

ANNUAL REPORT

2015-2016

RESEARCH | DEMONSTRATION | CAPACITY BUILDING



गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

G.B. Pant Institute of Himalayan Environment & Development

An Autonomous Institute of Ministry of Environment, Forest & Climate Change (MoEF&CC), Government of India

Kosi-Katarmal, Almora 263 643, Uttarakhand, INDIA

Phone : +91-5962-241041, Web : <http://gbpihed.gov.in>,

संस्था (सोसाइटी)

प्रभारी-मंत्री
पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली

उपाध्यक्ष

राज्य मंत्री
पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली

सदस्य

भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा
नामित दो संसद सदस्य
सांसद (लोक सभा)
सांसद (राज्य सभा)

प्रभारी मंत्री, पर्यावरण

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

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

कुलपति
एच0पी0 कृषि विश्वविद्यालय
पालमपुर, जिला कांगड़ा-176 061
हि0प्र0

कुलपति
सिक्किम विश्वविद्यालय छः मील, समदुर,
पो0 ओ0 ताडोंग- 737 102 गंगटोक
सिक्किम

प्रो. जे0 एस0 सिंह,
एफ.एन.ए. प्रोफेसर एमरेटस
काशी हिन्दू विश्वविद्यालय वाराणसी-
221 005, उ0प्र0

प्रो0 जी0 सी0 रावत अभिनय कार्यक्रम
प्रबंधक/वरिष्ठ वैज्ञानिक, पर्यावरण
परिवर्तन एवं पारिस्थितिक सेवाएं,
आईसीआईएमओडी, जी0पी0ओ0 बाक्स
3226 खुमाल्टर, काठमाण्डू, नेपाल

श्री बी0 एस0 सजवान, आईएफएस
नेशनल ग्रीन ट्रिब्यूनल, नई दिल्ली

भारतीय वन प्रबंधन से एक प्रतिनिधि

निदेशक
भारतीय वन प्रबंधन संस्थान
नेहरू नगर, भोपाल-462 003 म0प्र0

भारत सरकार के सचिव

पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन,
मंत्रालय, वित्त मंत्रालय परियोजना, विज्ञान
तथा प्रौद्योगिकी विभाग, वैज्ञानिक एवं
औद्योगिक अनुसंधान परिषद, मानव
संसाधन विकास मंत्रालय शिक्षा विभाग,
ग्राम विकास मंत्रालय, शहरी विकास
विभाग, गैर-पारंपरिक उर्जास्रोत विभाग,
स्टील एवं खान विभाग, जल संसाधन
मंत्रालय, कृषि अनुसंधान और शिक्षा
विभाग, योजना आयोग, विशेष सचिव
संरक्षण, एमओईएफ एवं सीसी, संयुक्त
सचिव सीएस-1, पर्यावरण वन एवं
जलवायु परिवर्तन

मुख्य सचिव, उत्तराखण्ड सरकार

महानिदेशक,
भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा
परिषद, देहरादून

वन महानिदेशक
पर्यावरण वन और जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, नई दिल्ली-110 003

निदेशक,
भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण कोलकाता
-700064

अध्यक्ष,
भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान
परिषद, नई दिल्ली

निदेशक,
भारतीय वन्य जीव संस्थान, देहरादून
उत्तराखण्ड

सदस्य सचिव

निदेशक,
गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण
एवं विकास संस्थान, अल्मोड़ा-263643
उत्तराखण्ड

शासी निकाय

अध्यक्ष
सचिव
पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, पर्यावरण भवन, इन्दिरा पर्यावरण
भवन, जोर बाग रोड, नई दिल्ली- 110003

सदस्य
मुख्य सचिव
उत्तराखण्ड सरकार देहरादून
महानिदेशक (वन) पर्यावरण वन और
जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, पर्यावरण
भवन, इन्दिरा पर्यावरण भवन, जोर बाग
रोड, नई दिल्ली- 110003

अपर सचिव एवं वित्त सलाहकार
पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, पर्यावरण भवन, इन्दिरा
पर्यावरण भवन, जोर बाग रोड, नई
दिल्ली- 110003

अपर सचिव(सीएस)
पर्यावरण वन और जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, पर्यावरण भवन, इन्दिरा
पर्यावरण भवन, जोर बाग रोड, नई
दिल्ली- 110003

सचिव
जैव प्रौद्योगिकी विभाग खंड -II, 7-8
वाँ तल, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, लोधी रोड,
नई दिल्ली-110 003

संयुक्त सचिव (सीएस-1)
पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय, पर्यावरण भवन, इन्दिरा
पर्यावरण भवन, जोर बाग रोड, नई
दिल्ली- 110003

विषय विशेषज्ञ

प्रो0 जे0 एस0 सिंह
मानद प्रोफेसर
काशी हिन्दू विश्वविद्यालय वाराणसी
उ0प्र0-221005

प्रो0 सुधीर के सोपोरी प्रोफेसर एवं अध्यक्ष
पादप परमाणु जीव विभाग अनुवांशिक
अभियन्त्रण एवं जैवप्रौद्योगिकी का
अन्तर्राष्ट्रीय केन्द्र, अरुणा आसफ अली
रोड, नई दिल्ली-110067

प्रो0 वी0 के0 गौड़
प्रोफेसर
इंडियन इंस्टि. ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स,
बेंगलुरु-560 034

प्रो0 कंचन चोपड़ा
निदेशक आर्थिक विकास संस्थान दिल्ली
विश्वविद्यालय एंक्लेव कैम्पस
नई दिल्ली-110 007

सदस्य सचिव

निदेशक
जी0 बी0 पंत हिमालय पर्यावरण एवं
विकास संस्थान, अल्मोड़ा-263 643
उत्तराखण्ड

वैज्ञानिक सलाहकार समिति

अध्यक्ष
प्रो0 एस0 पी0 सिंह, एफएनए पूर्व उप
कुलपति, एच.एन.बी गढ़वाल विश्व
विद्यालय श्रीनगर उत्कृष्ट व्यक्ति वन
अनुसंधान संस्थान पी.ओ. न्यू फॉरेस्ट,
देहरादून-248 006 उत्तराखण्ड

विषय विशेषज्ञ

प्रो0 डी0 एम0 बनर्जी, एफ.एन.ए जूलॉजी के
मानद प्रोफेसर /आईएनएसए माननीय
वैज्ञानिक जूलॉजी विभाग, चन्ना मार्ग दिल्ली
विश्वविद्यालय, दिल्ली-110 007

डॉ0 अरुण शर्मा वैज्ञानिक - एसजी
भू-विज्ञान विभाग मरीन, भू और उपग्रह
विज्ञान समूह, अंतरिक्ष अनुप्रयोग केन्द्र
इसरो, अंबावदी विस्तर पी0 ओ0
अहमदाबाद-380 015, गुजरात

डॉ0 डी0 सी0 उप्रेति, एफएनए एससी
आईसीएआर मानद वैज्ञानिक एच-69
विकास पुरी नई दिल्ली-110 018

समकक्ष संस्थान

निदेशक/उसके प्रतिनिधि निदेशक
बॉटैनिकल सर्वे ऑफ इंडिया, सीजीओ
कॉम्प्लेक्स, 3 एमएसओ भवन
ब्लॉक-एफ, डीएफ ब्लॉक 5 वीं मंजिल,
सेक्टर-1 कोलकाता-700 064

निदेशक/उसके प्रतिनिधि निदेशक
हिमालयी जिओलॉजी वाडिया संस्थान
33, जनरल मादेव सिंह रोड देहरादून
-248001, उत्तराखण्ड

संस्थान संकाय

ई0 किरीट कुमार वैज्ञानिक जी एवं गुप
हेड (डब्ल्यूपीएम व केसीबी)
गो.ब.पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास
संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-
263643 उत्तराखण्ड

डॉ0 एच0 के0 बडोला वैज्ञानिक-एफ,
गो.ब.पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास
संस्थान, पोस्ट बॉक्स सं0 24 पूर्वी
सिक्किम, सिक्किम-237 415

डॉ0 जे0 सी0 कुनियाल वैज्ञानिक -ई,
गो.ब.पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास

संस्थान, मोहल, कुल्लु-175 126 हिमाचल
प्रदेश

संयोजक

डॉ0 पी0 पी0 ध्यानी
निदेशक, गो.ब. पंत हिमालय पर्यावरण एवं
विकास संस्थान, कोसी-कटारमल
अल्मोड़ा उत्तराखण्ड 263643

परियोजना मूल्यांकन समिति

अध्यक्ष
प्रो. आर.एस. त्रिपाठी, एफ.एन.ए.
भूतत्त्व प्रोफेसर वनस्पति विज्ञान, एन.ई.
एच.यू., व पूर्व सदस्य, संस्थान शासी
निकाय, मानद वैज्ञानिक, आई.एन.एस.ए.,
सी.एस.आर.आई.-एन.बी.आर.आई.,
इन्दिरा नगर, लखनऊ 226 016।

सदस्य

डा. किशोर कुमार
प्रमुख वैज्ञानिक एवं सलाहकार (इ. एवं सी)
ज्योटेक्निकल इंजीनियरिंग एरिया सेन्ट्रल
रोड रिसर्च इन्सटिट्यूट, पो.ऑ.-सी.आर.
आर.आई., मथुरा रोड, नई दिल्ली-110
020।

प्रो. बी.डी. जोशी
यू.जी.सी. मानद प्रोफेसर
जीव एवं पर्यावरण विज्ञान विभाग, गुरुकुल
काँगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार-249 404,
उत्तराखण्ड।

डॉ. कुलराज सिंह कपूर
गुप कॉर्डिनेटर एवं प्रमुख, पारिस्थितिकी
एवं जैव-विविधता संरक्षण विभाग,
हिमालयन फॉरेस्ट रिसर्च इन्सटिट्यूट,
कॉन्फिडर कैम्पस, पंथागिरी, शिमला, हि.प्र.

डॉ. एम.जी. तिवारी
पूर्व अनुभागीय अध्यक्ष
पर्यावरण विज्ञान, आई.एस.सी.ए., 2009,
72 पालमो भवन, विलियम्स टाउन,
देओघर, झारखण्ड

प्रो. एस.एस. सिंह
प्रमुख, वानिकी, वन्यजीवन एवं पर्यावरण
विज्ञान, गुरु घासी दास विश्वविद्यालय,
बिलासपुर-495 009, छत्तीसगढ़

प्रो. बी.के. तिवारी,
प्रमुख, पर्यावरण विज्ञान विभाग,
नार्थ-इस्टर्न हिल यूनिवर्सिटी (एन.एच.इ.
यू.), उमशिग, शिलांग-793 002, मेघालय

डा. सुभाष नोटियाल,
वैज्ञानिक -जी, प्लान्ट फिजियॉलॉजी
सेक्शन, जीव विज्ञान विभाग,
पो.ऑ. न्यू फॉरेस्ट, फॉरेस्ट रिसर्च
इन्सटिट्यूट (एफ.आर.आई.), देहरादून-
248 006, उत्तराखण्ड

पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के प्रतिनिधि सदस्य सचिव

निदेशक, गो.ब. पंत हिमालय पर्यावरण एवं
विकास संस्थान द्वारा नामित
डॉ. आर.सी. सुन्दरियाल, वैज्ञानिक-एफ,
प्रभारी वैज्ञानिक-आइ.ई.आर.पी., गो.ब. पंत
हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान,
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा 263 643,
उत्तराखण्ड।

वार्षिक प्रतिवेदन 2015-2016



गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

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

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



विषय सूची

प्राक्कथन	01
प्रमुख उपलब्धियां	03
कार्यकारी सारांश	05
परिचय	
विशिष्ट कार्यक्रम	
अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम	18
● जलसंभर प्रक्रियाएं तथा प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम)	20
● जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबंधन (बीसीएम) तथा पारितंत्र सेवाएं (ईएस)	
● जलवायु परिवर्तन (सीसी)	51
● पर्यावरणीय आकलन तथा प्रबंधन (ईएएम) एवं पर्यावरणीय व्यवस्था एवं नीति (ईजीपी)	55
● सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी)	63
● जैवप्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए) एवं पर्यावरणीय फिजियोलॉजी (ईपी)	69
● ज्ञान उत्पाद एवं क्षमता निर्माण (केसीबी)	88
क्षेत्रीय इकाइयों की अनुसंधान एवं विकास उपलब्धियां	94
प्रदर्शन और प्रसार में अनुसंधान एवं विकास (आर एंड डी) निर्गमों का अनुप्रयोग	102
विविध विषय	105



प्राक्कथन

भारतीय हिमालय क्षेत्र में कार्यान्वयन के दौरान, नवीन वर्ष का प्रारम्भ अपने साथ नित-नई चुनौतियाँ तथा अवसर भी लेकर आता है। वर्ष 1988-89 में स्थापना के साथ, संस्थान ने पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के दिशानिर्देशन में प्रत्येक वर्ष के साथ नए प्रगतिशील कदम उठाए हैं। बढ़ते हुए वैश्वीकरण के साथ, संस्थान ने राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के शोध एवं विकासोन्मुख समुदायों के बीच अपने दायित्वों के निर्वाहन के साथ एक विशिष्ट पहचान स्थापित की है। इस बहुआयामी प्रगति के सशक्तीकरण हेतु, सम्योचित शोध, विकास, एवं प्रचार-प्रसार द्वारा हिमालयी पर्यावरण सेवाओं तथा प्राकृतिक संसाधनों पर आश्रित विभिन्न हितधारकों की आवश्यकताओं की सतत् पूर्ति के लिए व्यापक स्तर पर शोध किये गये।

विगत वर्ष (2014-2015) में संस्थान ने नई पहलों को लागू करने, समझौता पत्रों के क्रियान्वयन तथा शोध एवं विकास के सशक्तीकरण के लिए कार्य किया। इसके अतिरिक्त संस्थागत तंत्र में नवीन ऊर्जा-संचार की दिशा में, संस्थान ने नयी पहलों के अन्तर्गत समाज के विभिन्न हितधारी वर्गों को प्रेरित करने लिए (विद्यार्थियों, शोधार्थियों, शिक्षाविदों, किसानों, नागरिकों, जन-प्रतिनिधियों, नीति निर्माताओं, और अन्य) अनेक कार्यक्रमों का संचालन किया। संस्थान की इन पहलों में निम्न सम्मिलित हैं - (1) हिमालयी शोधवृत्ति: शोध के प्रति समर्पित भावी शोधार्थियों को तैयार कर विज्ञान को आगे बढ़ाना, (2) हिमालयी युवा शोधकर्ताओं का मंच: अनुसंधान के क्षेत्र में बदलाव लाने के लिए शोधार्थियों को एकजुट करना, (3) हिमालयी शोध परामर्शदाताओं का मंच: शोध की गुणवत्ता को बढ़ाना और शोधार्थियों के ज्ञान को विकसित करना, (4) हिमालयी लोकप्रिय व्याख्यान श्रृंखला: भारतीय हिमालयी क्षेत्र के सतत् विकास हेतु कार्यो की प्रशंसा और विचारों की अभिव्यक्ति, (5) हिमालयी जनता के प्रतिनिधियों की बैठक: भारतीय हिमालय क्षेत्र के सतत् विकास पर नीतियों का समर्थन, (6) हिमालयी विद्यार्थियों का प्रकृति जागरूकता अभियान: सृजनात्मक प्रकृति आधारित अध्ययन को सरल बनाना, (7) हिमालयी किसानों की आजिविका वृद्धिबैठक: नये अवसरों एवं कौशलों के माध्यम से मानव समुदायों का सशक्त बनाना, एवं (8) पर्वत पर्यावरणीय नीति ज्ञान कोष: आपसी अध्ययन एवं अनुभव साझा करने हेतु नीतियों का संकलन व निर्माण करना।

इसके अलावा संस्थान ने शोध एवं विकास के लक्ष्यों को हासिल करने में महत्वपूर्ण प्रगति की है इसमें से प्रमुख है (1) पारिस्थितिकी, सामाजिक, और जलवायु परिवर्तन के संसाधन परिदृश्यों की नीतिगत विषयों का कार्यान्वयन करना। (2) जैवविविधता, पारिस्थितिकी सेवा एवं कृषि प्रणालियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और विश्लेषण का अध्ययन करना। (3) जैवविविधता की प्रक्रिया और माध्यम को समझना। (4) जैवप्रौद्योगिकी के माध्यम से सतत् जैवविविधता के अनुप्रयोग और संरक्षण को बढ़ावा देना। इनके अतिरिक्त संस्थान ने कई अन्य महत्वपूर्ण उपलब्धियों भी अर्जित की हैं। जैसे कि पन-बिजली परियोजनाओं का आकलन, बंजर भूमि पुनर्वास का क्षेत्र प्रदर्शन, आर्थिक विकास की सुनीति तैयार करना और पर्यावरण संरक्षण, जीवन-यापन हेतु वैकल्पिक आय में वृद्धिकरना, इत्यादि के क्षेत्रों में अपने प्रयासों को मूर्त रूप प्रदान करने के प्रति प्रतिबद्ध है। संस्थान के द्वारा ग्रामीण तकनीकी केन्द्र एवं उसके विस्तार केन्द्रों के माध्यम से हितधारकों के लिए विभिन्न राष्ट्रीय स्तर पर चल रही पहलों के माध्यम से विविध कार्यक्रमों को संचालित किया जा रहा है।

संस्थान के द्वारा जैव संसाधन के सतत् उपयोग व जैव संरक्षण के लिए सीमा-पारी शोध एवं विकास के माध्यम से तीन विविध परियोजनाओं पवित्र कैलाश भू-दृश्य संरक्षण एवं विकासपरक पहल, (केएसएलसीडीआई), कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकासपरक पहल, और अन्तःपूर्वी हिमालय भू-क्षेत्र पहल (हाई-लाइफ) संचालित किया जा रहा है। संस्थान ने अपने सहयोगपूर्ण शोधों, प्रकाशित लेखों के माध्यम से राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संगठनों में महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त किया है। विभिन्न बाह्य अनुदायी संस्थाओं के द्वारा संचालित परियोजनाओं के वित्तीय सहायता से संस्थान की शोध एवं विकास क्षमता की प्राथमिकता और प्रगाढ़ हो गयी है।

संस्थान के प्रमुख होने के नाते, यह कर्तव्य ही नहीं अपितु गर्व का विषय है कि हम इसके पूर्व योजनाओं व कार्यक्रमों का सशक्तीकरण तथा नवीन योजनाओं व परियोजनाओं की सुदृढ़ रूपरेखा निर्मित करने में प्रयासरत हों, तथा संस्थान नए उल्लेखनीय लक्ष्यों को प्राप्त कर सके। मुझे पूर्ण विश्वास है कि संस्थान अपने मुख्यालय और कार्यरत इकाईयों, सहकर्मियों एवं अन्यत्र शुभेच्छुओं के सहयोग से अपने प्रयासों में अभूतपूर्व सफलता प्राप्त करेगा। इस हिमालयी यात्रा को सभी मायनों में समवादात्मक, ज्ञानवान, तथा उच्चस्तरीय बनाने के लिए आपके सुझाओं और टिप्पणियों के लिए आभारी रहेंगे।

पी0 पी0 ध्यानी
निदेशक

प्रमुख उपलब्धियाँ (2015-2016)

प्रमुख उपलब्धियाँ (2015-2016)

- सतलज बेसिन में जलविद्युत परियोजनाओं का सामरिक पर्यावरणीय आकलन (एसईए) सहित संवेदनशीलता डाटाबेस विकसित किया तथा बर्फ पर ब्लैक कार्बन एवं अन्य एरोसॉल मापों पर अध्ययन किया गया तथा कुल्लू घाटी में पार्वती ग्लेशियर के पिघलने का आकलन किया गया।
- दुगारगढ़ जलागम (वाटरशेड) में कठोर चट्टानों के उथले कुओं में ड्रिलिंग द्वारा भूजल नियंत्रण गतिविधि पर अनुभवजन्य अध्ययन प्रारंभ किए गए।
- ऊपरी ब्यास जलागम के (51 स्थलों), पार्वती घाटी (115 स्थलों), सैज घाटी (48 स्थलों), ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (35 स्थलों) तथा दो पवित्र गुफाओं (42 स्थलों) पर वानस्पतिक विविधता का आकलन किया गया और इनके सामुदायिक पद्धति/नमूने, जन्म, स्थानिकता, उपयोग पैटर्न और संवेदनशीलता का विश्लेषण किया गया।
- कई संघटकों जैसे कि प्रकृति, साहसिक अभियान, संस्कृति, तीर्थाटन, विश्राम तथा कृषि-पर्यटन आदि सहित बेहतर आजीविका विकल्पों के लिए अरुणाचल प्रदेश में अपातानी पठार पर एक इकोपर्यटन मॉडल को विकसित किया गया है।
- समुद्र तल से 2345-4002 मीटर की ऊँचाई पर विभिन्न प्रकार के 75 औषधीय पौधों जिनमें *डेक्टिलोराइजा हेटागिरीया* (8), *पोडोफाइलम हेक्सेंड्रम* (24), *एंजेलिका ग्लाउका* (16), *एकोनिटम हेटेरोफाइलम* (9), *पिकोराइजा कुरुआ* (6) तथा *रीअम ऑस्ट्रेली* (12) सम्मिलित थे, का अध्ययन किया गया। *एकोनिटम हेटेरोफाइलम*, *डेक्टिलोराइजा हेटागिरी*, *पिकोराइजा कुरुआ* तथा *र्यूम ऑस्ट्रेली* के संभावित क्षेत्रों के पूर्वानुमान हेतु कुल मिलाकर 64 वितरणात्मक रिकार्डों, जैव-जलवायवीय तथा डिजिटल एलीवेशन मॉडल (डीईएम) चर राशियों (वेरिबल्स) का उपयोग किया गया।
- दीर्घकालिक विकास लक्ष्यों हेतु योगदान की दिशा में लक्ष्य 2 के तहत- भुखमरी को समाप्त करने, खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने तथा उन्नत पोषण तथा टिकाऊ कृषि को प्रोन्नत करने के लिए, भारतीय हिमालयी क्षेत्र के कुछ खाने योग्य जंगली पादप प्रजातियों के पोषणिक और औषधीय क्षमता का आकलन किया गया। प्रारंभिक निष्कर्षों से यह प्रकट होता है कि कई प्रजातियों में पोषण और औषधीय गुण हैं अतएव ये प्रजातियां पौष्टिक तथा औषधीय/दवा उद्योग के लिए एक सामर्थ्यवान स्रोत बन सकते हैं।
- विभिन्न प्रकार की संकटग्रस्त तथा अति उच्च मूल्य वाली औषधीय तथा बहुउद्देशीय प्रजातियां (अर्थात् *नार्डोस्टेकिस जटामांसी*, *एकोनिटम फेरॉक्स*, *कार्पिनस विमीनी*, *बर्जीनिया सिलियाटा*) के प्रवर्धन पैकेज को विकसित किया गया है ताकि इनका व्यापक स्तर पर संवर्द्धन (मल्टीप्लीकेशन) किया जा सके और फलस्वरूप प्राकृतिक पर्यावास में इनकी खेती और पुनर्स्थापन को बढ़ाया जा सके।
- पादप वृद्धि कारक लक्षणों (पीजीपीआर) के संबंध में पॉलिक्स्ट्रीमोफिलिक बैक्टीरियम अर्थात् *स्यूडोमॉनस क्लोरोरेफिस* के लक्षणवर्णन को फाइनल किया गया।
- कंचनजंघा बायोस्फेयर रिजर्व, सिक्किम में लाल तीतर तथा सेटायर ट्रेगोपॉन के व्यवहार और मौसमी प्रवास के बारे में पहली बार, गहन अन्वेषण करके उनके विशिष्ट प्राकृतिक वास की खोज की गई।
- विविध हितधारकों के क्षमता निर्माण के लिए तथा संस्थान ने विभिन्न प्रयोक्ता समूहों के लिए 26 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया (जैसे किसानों, सरकारी कार्मिकों, एनजीओ, विद्यार्थियों, सेना के कार्मिकों तथा अन्य) जिससे 1422 लोग (628 महिलाएं तथा 794 पुरुष) शामिल हुए।
- लोगों तक पहुंच को बढ़ाने के लिए संस्थान ने अपनी पहलों को सुदृढ़ किया है जिसमें (i) हिमालयन अनुसंधान फ़ैलोशिप (12 संगठनों में 89 जेआरएफ

तथा 30 आरए के पद सृजित किए गए), (ii) हिमालयन युवा शोधार्थी फोरम (युवा शोधार्थियों के द्वितीय सम्मेलन का आयोजन किया गया—9 राज्यों के प्रतिनिधियों ने सहभाग किया), (iii) जन प्रतिनिधियों का सम्मेलन (हिमालयी सांसदों की 2 बैठकें, हिमालयी विधायकों की एक बैठक का आयोजन) तथा (iv) हिमालयन लोकप्रिय व्याख्यान माला (हिमालयी पर्यावरण और विकास के स्थानीय मुद्दों पर 5 लोकप्रिय व्याख्यानों) का आयोजन किया गया।

वैज्ञानिक प्रकाशन :

1. वैज्ञानिक पत्रिकाएं		
राष्ट्रीय	—	41
अन्तरराष्ट्रीय	—	53
2. पुस्तकों एवं दस्तावेजों के अध्याय	—	60
3. प्राधिकृत / संपादित पुस्तकें	—	19
पुस्तिकाएं / बुलेटिन / प्रबन्ध पुस्तिका		
4. प्रसिद्ध लेख	—	12

कार्य सारांश

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) के सतत् विकास के लिए सुदृढ़ प्रतिबद्धता के साथ यह संस्थान एक मात्र ऐसा संस्थान है जो इस क्षेत्र के भौतिक, जैविक, सामाजिक तथा आर्थिक मुद्दों पर समेकित रूप से ध्यान देता है। इस संस्थान का अनुसंधान एवं विकास के अधिदेश बहुत व्यापक है और पर्यावरण एवं विकास के सभी पहलू इसके कार्यक्षेत्र में शामिल हैं। इसे प्राप्त करने के लिए, बहु-विषयक उपागम और एकिकरण इसके मार्गदर्शी सिद्धान्त हैं। संस्थान के सभी प्रमुख कार्यक्रमों में प्राकृतिक तथा सामाजिक विज्ञानों को आपस में जोड़ने पर विशेष बल दिया गया है। इस प्रयास में, पर्वतों की नाजुकता, स्वदेशी ज्ञान तथा प्राकृतिक संसाधनों के वहनीय उपयोग के बीच पारस्परिक संतुलन का विशेष ध्यान दिया जाता है। संस्थान द्वारा संचालित अधिकतर कार्यक्रमों में समाहित मुख्य विषयों में प्राथमिकतावाली पर्यावरणीय समस्याओं पर अनुसंधान तथा विकास गतिविधियों के डिजाइन तथा क्रियान्वयन, बेहतर प्रक्रियाओं का विकास और प्रदर्शन, प्रौद्योगिकी पैकेज तथा लोगों की आजीविका में सुधार के लिए सुपुर्दगी प्रणाली शामिल हैं। विभिन्न पहलों के माध्यम से विकास प्रक्रियाओं सहित विविध प्रकार के हितधारकों (विद्यार्थी, अनुसंधानकर्ता, शिक्षाविद, किसान, नागरिक, नीति निर्माता तथा अन्य) को गतिशील बनाने के गहन प्रयास किए गए हैं। अतएव सभी अनुसंधान तथा विकास कार्यक्रमों में अलग-अलग, हितधारकों के लिए प्रशिक्षण, शिक्षा तथा जागरूकता अनिवार्य संघटक हैं। प्रतिवेदित अवधि 2015-16 के दौरान संस्थान की अनुसंधान तथा विकास गतिविधियों का एक संक्षिप्त सार इस प्रकार है।

जलागम प्रक्रियाएं एवं प्रबंधन (डब्ल्यू.पी.एम.)

प्रतिवेदित वर्ष (2015-16) के दौरान जलागम प्रक्रियाओं के प्रमुख अनुसंधान तथा विकास गतिविधियों तथा प्रबंधन थीम का मुख्य ध्यान – हिमनदों (ग्लेशियर) में कमी तथा उनकी गतिकी, ग्लेशियरों के जलतत्वों तथा मध्य-हिमालयी जलसंभरों की कार्यप्रणाली, आईएचआर के मध्य-ऊँचाई वाले अंचलों में जल स्रोत का सामान्य परिदृश्य, ग्लेशियर की गतिकी (डाइनेमिक्स) और जलविज्ञान के बीच की कड़ियों, जलघटाव में सहायक ग्लेशियरों की भूमिका तथा हाइड्रोडाइनेमिक्स, जल आवंटन तथा उपयोग दक्षता में सुधार की गुंजाइश, टेक्टोनिक विकृति स्ट्रेन फील्ड की पहचान तथा खेती पद्धतियों तथा उनकी उत्पादकता के मुद्दों तथा

जलवायु परिवर्तन को समझने पर रहा है। इस थीम के क्रियाकलाप वार प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं –

“भारतीय हिमालय के संदर्भ में बदलते जल-परिदृश्य के पारिस्थितिकी, सामाजिक तथा नीतिगत अनुमान” अध्ययन के अंतर्गत फील्ड मापों तथा ग्रहणबोध अध्ययन के माध्यम से वर्तमान जल परिदृश्य का विकास, जलतत्व ज्ञान का आकलन, जलवायु रिकार्ड, जल स्रोतों तथा सूचकों संबंधी प्रेक्षणों को सूचीबद्ध करना था। कोसी जलसंभर के 06 मांग स्थलों नामतः सोमेश्वर, अल्मोड़ा, लमगड़ा, खैरना, बेतालघाट तथा रामनगर में जल की मांग का आकलन किया गया जिसे लमगड़ा में 6.80×10^7 लीटर/वर्ष (न्यूनतम) तथा रामनगर में 4.82×10^8 लीटर/वर्ष (अधिकतम) पाया गया। ग्रहणबोध तथा नदी के जल प्रवाह मापों से यह प्रकट होता है कि ग्रीष्मकालीन महीनों में जल दुर्लभता वाली अवधि पाया गया। हिमाचल में लोगों ने जल संसाधनों के संरक्षण तथा प्रबंधन पर कम निवेश को जल दुर्लभता का प्रमुख कारण बताया। “खेती प्रणालियां तथा बदलती जलवायु व्यवस्था :मध्य हिमालय में खेतों की उपज में जैवभौतिकी तथा सामाजिक वाहकों का प्रभाव” नामक परियोजना में अध्ययन क्षेत्र से संबंधित प्रमुख खेतिहर तथा बागवानी फसलों की उत्पादकता को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण भौतिक, सामाजिक तथा जैविक वाहकों/घटकों की पहचान की गई। किसी एक विशेष घटक के प्रभाव को देखने के लिए तीन प्रमुख फसलों यथा गेहूं, चावल और मडुवा के समक्ष इन वाहकों पर टाइम सीरीज आंकड़ों का सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया। सामाजिक-आर्थिक चर राशियों के विरुद्ध जलवायु परिवर्तन पर मानव अनुभूतियों का विश्लेषण किया गया तथा आयु, शिक्षा तथा जलवायु मानदंडों जैसे तापमान/वर्षा इत्यादि के बारे में जागरूकता की बेहतर अनुक्रिया देखी गई। इसी प्रकार, अनुकूलन प्रतिक्रिया को परिवार के आकार, पशुओं के स्वामित्व, सिंचित भूमि व आर्थिक निवेश एवं परिवार के लैंगिक अनुपात पर सकारात्मक रूप से प्रभावित पाया गया। एमओईएस द्वारा वित्त पोषित परियोजना में – “गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली के भू-गतिकी तथा हाइड्रो-केमिकल अध्ययन” ग्लेशियरों की नाक (स्नाउट) तथा सतहों की निरंतर निगरानी द्वारा उनमें हो रही कमी (रिसेसन) पर डीजीपीएस प्रेक्षणों को दर्ज किया गया गंगोत्री ग्लेशियर के मामले में वर्ष 2005-2015 की अवधि के दौरान 10.24 मीटर/वर्ष का औसत रिट्रीट रेट (कमी दर) का अनुमान लगाया गया। “ हिमालयी भू-भागों में

टेक्टॉनिक डिफार्मेशन फील्ड के प्रमात्रीकरण हेतु स्थाई और अभियान मोड में जीपीएस स्टेशन के परिचालन" के अध्ययन में अल्मोड़ा, गंगटोक, नैनीताल, कुल्लू, जीरो तथा श्रीनगर-गढ़वाल में स्थित 6 चिन्हांकित स्थाई स्टेशनों की जीपीएस मानीटरिंग को उनके सापेक्षिक बहाव तथा खेतों की विकृति (स्ट्रेन फील्ड)/निर्माण को इन संदर्भित स्टेशनों (हैदराबाद तथा बेंगलौर) के संबंध में जारी रखा गया। स्थानीय स्तर के विकृतियों को समझने के लिए गोरी घाटी में 10 तथा काली घाटी में 10 चिन्हांकित स्थलों/नियंत्रण बिंदुओं का पुनःदौरा करके शिवालिक से लेकर ट्रांस-हिमालय तक के जीपीएस फील्ड अभियानों को एक व्यापक स्थानिक रेंज में संचालित किया गया। स्थाई स्थलों आईआईएससी, एचवाईडीई के वेग (वेलॉसिटी) को ~ 52 मिमी/वर्ष तथा जीबीपीआईएचईडी स्टेशन के वेग को लगभग 40-47 मिमी/वर्ष के बीच पाया गया।

जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबंधन (बी.सी.एम.) एवं पारितंत्र सेवाएं

समीक्षाधीन अवधि के दौरान, इस थीम ने बदलते हुए मौसम परिदृश्य के तहत भारतीय हिमालय क्षेत्र में जैव विविधता के पैटर्न और प्रक्रियाओं को समझने पर विशेष जोर दिया। विविध पहलुओं पर गहन जैव-विविधता के आंकड़ों के सेट का सृजन किया गया। कनावर वन्यजीव अभ्यारण (हिमाचल प्रदेश) और कंचनजंघा बायोस्फीयर रिजर्व (सिक्किम) में किए गए अध्ययनों में वानस्पतिक (फ्लोरिस्टिक) विविधता तथा समुदायिक संरचनात्मक प्रणाली पर सूचना को मजबूत बनाने में योगदान दिया। जबकि हाट-कालिका वाटरशेड (कुमाऊं) में किए गए अन्वेषणों में संसाधनों के उपयोग और उपलब्धता पैटर्न को समझने में सहायता मिली। उपयोग की संभाव्यता (पीयू) और संसाधन उपयोग सूचकांक (आरयूआई) के आकलन ने हाट-कालिका जल संभर में विभिन्न प्रजातियों के इस्तेमाल की प्राथमिकता को तय करने में मदद की है। वनों में इन प्रजातियों की प्रचुरता तथा पुनर्जनन पर सृजित आंकड़ों ने महत्वपूर्ण तौर पर ऐसी प्रजातियों के बायोमास को हटाने के प्रभाव का आकलन करने में मदद की। ग्लोरिया प्रोटोकॉल के अनुपालन में उत्तराखंड में दीर्घकालिक निगरानी स्थल की स्थापना से भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पहली बार उत्तराखंड के चार शिखर क्षेत्रों के पादप जैव-विविधता पर आधारीय (बेस लाइन) जानकारी प्रदान की है। हालांकि हिमाचल प्रदेश में पार्वती घाटी के फ्लोरिस्टिक विविधता की संवेदनशीलता आकलन पर एक परियोजना से यह निष्कर्ष निकलता है

कि मानवीय दबाव और बदलते पर्यावरणीय दशाओं के कारण निकट भविष्य में पांच विभिन्न पादप प्रजातियां विलुप्त होने के कगार पर आ सकती हैं। सैज घाटी में वानस्पतिक विविधता के त्वरित नमूनों के संग्रहण में संवहनी पौधों की 330 प्रजातियों को दर्ज किया गया इनमें से 161 प्रजातियां यहां की मूल उत्पत्ति वाली, 8 प्रजातियां स्थानिक तथा 60 प्रजातियां भारतीय हिमालयी क्षेत्र के लिए स्थानिक थीं।

हिमाचल प्रदेश में भृगु ऋषि, रूपासना देवी तथा जमदग्नि ऋषि, पीज पवित्र कुंजों में जो समुद्र सतह से 1460-2053 मीटर की ऊंचाई पर अवस्थित हैं में अखिल भारतीय समन्वित पवित्र कुंज एवं पारितंत्र सेवाएं आकलन अनुसंधान परियोजना के द्वारा 42 स्थलों (27 अबाधित तथा 15 बाधित स्थल) के लिए वानस्पतिक विविधता के आंकड़ों का संकलन किया गया। चयनित किए गए पवित्र कुंजों का उनके कार्बन-जब्ती की क्षमता के संबंध में आंकड़ों को और अधिक सुदृढ़ किया गया। कोल्ड डिजर्ट बायोस्फीयर रिजर्व (एच.पी.), नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व (यूके) और डिब्रू साइखोवा बायोस्फीयर रिजर्व (असम) में भू उपयोग, भू आच्छादन (कवर) के मानचित्रण का कार्य पूरा हो चुका है और विभिन्न जीआईएस परतों (लेयर्स) को तैयार किया गया।

हिमाचल प्रदेश में चार प्रतिनिधि स्थलों (पार्वती घाटी, अपर ब्यास, ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क तथा एन्नी जलागम की सरोज घाटी) प्राकृतिक पारितंत्रों की जैव-विविधता की संवेदनशीलता के आकलन तथा सामुदायिक ग्रहणबोध (कम्युनिटी पर्सेप्शन) के मानचित्रण की जांच की गई। भूदृश्य स्तर पर, उत्तराखंड में कैलाश पवित्र लैंडस्केप (केएसएल) तथा सिक्किम में कंचनजंघा लैंडस्केप को और अधिक सुदृढ़ किया गया। जबकि केएसएल में साझेदारी व्यवस्थाओं और प्रायोगिक स्थलों की पहचान के कार्य को पूर्ण किया गया वहीं कंचनजंघा भू-दृश्य के लिए व्यवहार्यता और संरक्षण तथा विकास नीति संबंधी दस्तावेजों को तैयार किया गया। प्रदशनात्मक गतिविधियों पर भी समान जोर दिया गया। नई अभिप्राप्तियों के समावेश के माध्यम से उत्तराखंड के कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा; हिमाचल प्रदेश में मोहाल, दोहरानाला और कासोल तथा सिक्किम में पंगथांग में वनस्पति वाटिका (आरबोरेटा), औषधीय बगीचों तथा औषधीय पौधों की नर्सरी को मजबूत बनाने के कार्य को जारी रखा गया। पारितंत्रीय सेवाओं के तहत भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारितंत्रीय सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव मुख्य विषय था। ऊंची ढलानों पर 8 चयनित वन प्रजातियों

(प्रबल वितान तथा उप वितान वाली) से यह पता चलता है कि समय तथा पत्तियों के परिमाण, चार जंगली प्रकार के वृक्षों के मामले में इनके उत्तरी और दक्षिणी स्थिति के परिवेशी तापमान पर अत्यधिक निर्भर करता है। अध्ययन की गई आठ प्रजातियों में, दक्षिणी दिशा (एस) में पत्तियां उत्तरी दिशा (एन) की अपेक्षा पहले निकलीं। इसी प्रकार सभी वृक्ष प्रजातियों में पत्तियों का गिरना, पुष्पन तथा फलों का बनना भी उत्तर की अपेक्षा दक्षिणाभिमुखी स्थिति में पहले पाया गया। उत्तराभिमुख पर फीनोफेज में इस अंतर का प्रमुख कारण यहां कम सूर्य की रौशनी तथा न्यून वातावरणीय तापमान का होना हो सकता है। उप-वितान वाली प्रजातियों में इनका निकलना (फीनोफेज) वितान वाली प्रजातियों से थोड़ी देरी से होता है।

जलवायु परिवर्तन (सीसी)

जलवायु परिवर्तन का मुख्य विषय के रूप में लेना इस संस्थान का सबसे नया विषय है जिसे इसी वर्ष शामिल किया गया। इस विषय का विजन है कि भारतीय हिमालयी क्षेत्र के लिए जलवायु परिवर्तन अनुसंधान तथा परामर्श में एक मुख्य भूमिका सहित 2020 तक इस संस्थान को पूर्णतः जिम्मेदार बनाना है। इस थीम का मिशन वाक्य है— “हिमालय के चिन्हांकित मुख्य क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव पर अनुसंधान और व्यवहार के बीच के अंतर को दूर करना”। जलवायु के प्रति संवेदनशील सेक्टरों पर अनुसंधान कार्य को प्रारंभ किया गया है— (i) प्राकृतिक वनस्पतियां—अल्पाइन और ट्रीलाइन वनस्पति की निगरानी, तथा संवेदनशील पादप प्रजातियों के जलवायुवीय आवरण का विकास और (ii) सामाजिक सेक्टर—ग्रामीण भू-दृश्य में जल संसाधनों की संवेदनशीलता का आकलन तथा प्रबंधन हेतु अनुकूलन नीतियों का प्रदर्शन। यह परिकल्पित किया जाता है कि इस थीम के समेकित कार्रवाई के परिणामस्वरूप भारतीय हिमालयी क्षेत्र हेतु वर्तमान नीतिगत संदर्भ (राष्ट्रीय तथा राज्य स्तरीय) में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के अनुकूलन और शमनात्मक विकल्प प्राप्त होंगे। इसे प्रारंभ करने के लिए वाह्य-वित्त से संसाधनों को सृजित किया जा रहा है।

पर्यावरणीय आकलन व प्रबंधन तथा पारिस्थितिक तन्त्र एवं सेवाएं (ई.एएम एंड ईजीपी)

पर्यावरणीय आकलन व प्रबंधन तथा पर्यावरणीय व्यवस्था एवं नीति (ईएएम एंड ईजीपी) थीम ने 2015-16 के दौरान अपने लक्ष्यों को सफलतापूर्वक प्राप्त किया है। प्रतिवेदित

अवधि के दौरान ईएएम एंड ईजीपी थीम से संबंधित जारी गतिविधियां मुख्यतः 7 परियोजनाओं हैं पर केंद्रित थीं जिसमें से 3 अंतर-संस्थानीय परियोजनाएं हैं तथा 5 परियोजनाएं वाह्य वित्त पोषित हैं जो मुख्य रूप से आईएसआरओ जीबीपी, जीएसटी, नई दिल्ली तथा हिमालयन पारितंत्र के स्थायित्व हेतु राष्ट्रीय मिशन (एनएमएसएचई), नई दिल्ली के तहत पीआरएल, अहमदाबाद तथा एसपीएल, वीएसएससी, तिरुअनंतपुरम से संबंधित हैं। अंतरसंस्थानीय परियोजनाएं जैसे (i) हिमालयी क्षेत्र में हाइड्रोपॉवर परियोजना का नीतिगत पर्यावरणीय आकलन (एसईए) का उद्देश्य 582 वर्ग किलोमीटर के दायरे में रामपुर से सतलज बेसिन के खाब क्षेत्र में संवेदनशीलता का आकलन, भूमि जोखिम अंचल तथा ढलान वाले क्षेत्रों विशेषकर ढलान वाले क्षेत्रों में नीति तैयार करने तथा नीति, योजना और कार्यक्रमों को तदनुसार प्रभावित करने के लिए परियोजनाओं की एक श्रृंखला के समावेश से ढलान वाले इलाकों में एचईपी गतिविधियों के प्रभाव से मत्स्य प्रजातियों की पहचान की गई है। इस अध्ययन में प्राथमिक तौर पर हिमालय में सतलज घाटी, तथा अरुणाचल प्रदेश में रंगनागी हाइड्रोइलेक्ट्रिक परियोजना को लिया गया। इस विषय के पर्वत प्रभाग के अंतर्गत द्वितीय संस्थानीय परियोजना का शीर्षक (ii) “जलवायुवीय राशियां (वेरिबल्स) और हिमाचल प्रदेश में सतलज नदी घाटी के पर्यावरणीय बहाव (फ्लो) पर उनका प्रभाव” है। यह परियोजना सतलज बेसिन में मानसून पूर्व तथा उसके बाद के मौसम में जल की गुणवत्ता के आकलन से संबंधित है। टेंगलिंग गांव में उत्तरदाताओं का यह मानना है कि स्थानीय लोगों के आजीविका विकल्प, प्रत्यक्ष तौर पर सतलज नदी पर निर्भर नहीं करते क्योंकि वे अभी भी अपने उपयोग के लिए पारंपरिक झरनों का उपयोग करते हैं। ग्रामवासियों के लगभग 55 प्रतिशत का यह मानना था निर्माण कार्य जैसे बांध, टनल, सड़क आदि के निर्माण के कारण मछलियां लुप्त हो रहीं हैं। इस परियोजना की तीसरी व चौथी गतिविधियां एरोसॉल (अर्थात् गैसीय प्रदूषकों, कॉलुमनर एरोसॉल तथा ब्लैक कार्बन एरोसॉल) तथा तापमान में वृद्धि, रेडियोसक्रिय बलों तथा जलवायु परिवर्तन पर पड़ने वाले उनके प्रभाव से संबंधित हैं। जो वाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं में सम्मिलित हैं : (iii) हिमाचल प्रदेश के फैलते शहरी पर्यावरण के पृष्ठभूमि वाले स्थलों में गैसीय वायु प्रदूषण, (iv) हिमाचल प्रदेश के उत्तर पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एरोसॉल क्लाइमेटोलॉजी, तथा (v) भारत के उत्तर पश्चिमी हिमालय में पार्वती ग्लेशियर के पिघलने पर ब्लैक कार्बन तथा अन्य एरोसॉल (वायु में विलय) का प्रभाव। अंतिम किंतु महत्वपूर्ण गतिविधि के तौर पर

(vi) “हिमालयन पारितंत्र के स्थायित्व हेतु राष्ट्रीय मिशन (एनएमएसएचई) कार्यबल 3 : वन संसाधन और पादप विविधता” का अध्ययन करना है जो कि मूलतः हिमाचल प्रदेश में शिमला जिले के रामपुर प्रभाग तथा किन्नौर जिले के सतलुज बेसिन में स्थानीय निवासियों के जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता व अनुकूलन क्षमता के सहभागी दृष्टिकोण पर केंद्रित है। इस अध्ययन में अपनाए गए उपागम में प्रश्नावली द्वारा सर्वेक्षण, सामूहिक चर्चा तथा जलवायु परिवर्तन के कारण प्रभावित समुदायों से साक्षात्कार करना है।

सामाजिक-आर्थिक विकास (एस.ई.डी.)

- अरुणाचल प्रदेश के अपातानी पठार पर एक इको-पर्यटन मॉडल को विकसित कर इसमें विभिन्न प्रकार के सांस्कृतिक मंदों को सम्मिलित कर इसे और अधिक सुदृढ़ किया गया है जो कि प्रकृति, साहसिक, सांस्कृतिक पर्यटन, तीर्थाटन, विश्राम, कृषि-पर्यटन आदि पर आधारित है। अपातानी पठार के 12 गांवों में 305 उत्तरदाताओं (रेस्पांडेंट) का आकलन किया गया, जबकि पश्चिमी कामेंग जिले के 14 गांवों में 100 उत्तरदाताओं का आकलन किया गया।
- उत्तराखंड के कई पर्यटन स्थलों पर ग्रीष्मकाल तथा शीतकाल में पर्यटकों के आगमन पर एक स्मॉट का विश्लेषण किया गया।
- हिमाचल प्रदेश के ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (जीएचएनपी) में पर्यटकों के आगमन का आकलन किया गया और 90 उत्तरदाताओं (रेस्पांडेंट) से बातचीत करके पार्क तथा इसके आस-पास के क्षेत्र पर इसके अनुकूल तथा प्रतिकूल प्रभावों का अध्ययन किया गया।
- अरुणाचल प्रदेश के अपातानी पठार में स्थानीय आदिवासी समुदायों द्वारा उपयोग में लाए जाने वाले फसल उत्पादन के लिए भूमि, मृदा तथा जल प्रबंधन प्रक्रियाओं जैसे धान-मछली खेती, वन प्रबंधन नीतियों, स्थानापन्न खेती (झूम), भूमि खंडों (पटाट) का प्रलेखीकरण किया गया।
- बागेश्वर (उत्तराखंड) में स्थानीय फसल किस्मों, पारंपरिक कृषि औजारों, भंडारण की मंदों तथा अन्य उपकरणों के प्रलेखीकरण का कार्य प्रारंभ किया गया है, यहां के निवासी ईंधन, चारा, पशुओं के बिछावन के लिए पत्तियों, औषधीय पौधों, गृह निर्माण के लिए इमारती लकड़ी तथा अन्य एनटीएफपी पर अधिक

निर्भर हैं।

- हिमाचल प्रदेश के लाहौल व स्पीति, कुल्लू तथा मंडी जिलों में पारंपरिक जैव-संसाधनों के उपयोग की प्रवृत्ति, पारंपरिक बांस की टोकरी बनाने की कला तथा परंपरागत हस्तशिल्प वस्तुओं के प्रलेखन का कार्य प्रारंभ कर दिया गया है।
- मध्य हिमालय में *टर्मिनेलिया चेबुला*, *बर्जिनिया सिलिएटा*, *जिंजीबर ऑफिसिनेल*, *हॉर्डियम वल्गेरी*, *टेराक्सेकम ऑफिसिनेल*, *यूपेटोरियम एडेंटोफोरम* तथा पारंपरिक स्वास्थ्य देखरेख हेतु विभिन्न प्रकार के अन्य पौधों के प्रलेखीकरण का कार्य किया गया है।
- “जंगली रोजहिप्स की दीर्घकालिक तुड़ाई, संकलन प्रक्रियाओं तथा उत्पाद के विकास” पर एक दिवसीय कार्यशाला सह प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया; इस कार्यक्रम में 500 महिलाओं ने सहभागिता की और उन्हें रोजहिप्स की महत्ता व इसके संकलन की प्रक्रियाओं, टिकाऊ तुड़ाई तकनीकों तथा इन्हें सुखाने और भंडारण विधियों पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।
- अबकमित भूमि में सुधार के लिए अल्मोड़ा के नंदावन में अवकमित भूमि के सुधार हेतु अब तक 21 वृक्ष प्रजातियों (उदाहरण के लिए बांज, उतीस, तेजपत्ता, रीठा, फलयंत, बॉटलब्रुश, सदाबहार, बांस, मलबेरी, पदम, देवदार, चिनार, बेडू आदि) के 1000 पौधों का रोपण किया गया है और रोपण के एक वर्ष पश्चात इन पौधों की जीवितता (सर्वाइवल) को अति अवकमित स्थानों पर 79 प्रतिशत तथा कम अवकमित स्थानों पर 84 प्रतिशत दर्ज किया गया।

जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए) तथा पर्यावरणीय संरक्षण दैहिकी (ईपी)

जैवप्रौद्योगिकीय अनुप्रयोगों और पर्यावरणीय दैहिकी थीम का मुख्य फोकस उत्पादकता में सुधार के लिए जैवप्रौद्योगिकीय विधियों का उपयोग, व्यापक प्रजनन हेतु प्रवर्धन प्रोटोकॉल विकसित करने, उच्च मूल्य वाले पौधों की दैहिकी और जैवरासायनिक गुणों का आकलन तथा उनके जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों तथा संरक्षण संबंध में सूक्ष्मजैविक विविधता की पहचान और लक्षणवर्णन पर है। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, केंद्रित थीमों में *नार्डोस्टेकिस जटामांसी के संश्लेषित बीज उत्पादन*, *बर्जीनिया लिगुलाटा*, *वेलरियाना जटामांसी*, *पोडोफाइलम हेक्सांड्रम*, *एकोनिटम फेरॉक्स*, *ए. हेटरोफाइलम*, *ट्रिलियम गोवानियानम*, *रोडोडेंड्रॉन प्रजातियों*, *पेरिस पॉलिफिला*,

पिट्टोस्पोरम एरियोकार्पम, कोरिलस जेक्वेमांटजी, स्वर्टिया चिरायिता, माइकेलिया सेक्सेल्सा, स्पॉडियाज एक्जिलेरिस आदि प्रवर्धन प्रोटोकॉल को विकसित करना, पीओनिया एमोडी, स्पिलेंथिस एक्जिलेरिस के पोषकीय और गैर-पोषकीय गुणों का आकलन, वेलरियाना जटामांसी के टिशूकल्चर द्वारा उगाए गए पौधों की आकृति विज्ञान तथा दैहिकी अनुक्रियाओं की पहचान रहा है। विभिन्न खेतिहर फसलों से सूक्ष्मजीवों के विलगन और लक्षणवर्णन हेतु सूक्ष्मजैविक तकनीकों का उपयोग का कार्य भी इस अवधि में किया गया। उदाहरण के लिए *स्यूडोमोनास क्लोरोरेफिस* जीबीपीआई 507 (एमसीसी 2693) के एक साइक्रोटॉलरेंट, व्यापक पीएच टॉलरेंट तथा हेलोटॉलरेंट विभेद को आईएचआर में एक पर्वतीय स्थल में उगे गेहूं राइजोस्फेयर (मूल परिवेशी) से पृथक कर उसकी एंटीमाइक्रोबियल क्षमता तथा विशेषकर फीनेजाइन उत्पादन तथा पादप वृद्धि कारक गुणों के लिए जांच की गई।

ग्राम पॉजिटिव बैक्टीरिया और एक्टिनोमाइसिटीज के विरुद्ध एंटीमाइक्रोबियल विशेषताओं को प्रदर्शित करता जीसी-एमएस के माध्यम से बेंजीन निष्कर्षित यौगिक की पहचान फीनेजाइन-1-कार्बोक्जिलिक एसिड (पीसीए) के रूप में की गई। आणविक अध्ययनों में जीवाणु के जीनोम में *phzCD* और *phzEgenes* की उपस्थिति में जीबीपीआई 507 बैक्टीरियम द्वारा पीसीए के उत्पादन की पुष्टि हुई। एमीलेस उत्पादन के संबंध में थर्मोफिलिक बैक्टीरिया के लिए विकास वक्रों (ग्रोथ कर्व) का अध्ययन कार्य प्रगति पर है। माइक्रोबायोलॉजी प्रयोगशाला में स्थापित एक माइक्रोबियल कल्चर संग्रह में बैक्टीरिया, एक्टिनोबैक्टीरिया और कवक की शुद्ध कल्चर को सुरक्षित रखा जा रहा है और नियमित रूप से राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय डिपॉजिटरी द्वारा इसे स्वीकार किया जाता है। इन विषयों (थीमों) में खाए जाने वाले जंगली फलों के औषधीय क्षमता की जांच पर भी ध्यान दिया गया है ताकि उसे हिमालयी लोगों के आहार में संपूरण के तौर पर प्रयुक्त किया जा सके।

हिमालयी क्षेत्र में उपयुक्त पर्यावास तथा संकटग्रस्त पादप प्रजातियों के पुनः समावेश के पूर्वानुमान हेतु पारिस्थितिकीय निच मॉडलिंग का उपयोग एक जारी प्रक्रिया है। इस थीम के तहत औषधीय पौधों के उत्पादों के शुष्कन के ईष्टमीकरण पर भी कार्य किया जा रहा है ताकि इन उत्पादों को सुखाने के लिए उपयुक्त किफायती प्रौद्योगिकी किसानों के लिए तैयार की जा सके। सारे वर्ष भर कई प्रकार की प्रशिक्षण कार्यशालाओं तथा एक्सपोजर दौरों का संचालन किया गया ताकि हिमालयी जैव संसाधनों के टिकाऊ उपयोग के लिए हितधारकों के विविध समूहों को संवेदनशील बनाया जा सके।

ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण

- कुल 40 प्रौद्योगिकियों का संग्रह किया गया, उनका परीक्षण/संशोधन करके उन्हें विभिन्न ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्रों (आरटीसी) पर मुख्यालय, त्रियुगीनारायण (गढ़वाल यूनिट) तथा पांगथांग (सिक्किम यूनिट) में प्रतिकृतिकरण/बुवाई के लिए रखा गया है।
- विभिन्न प्रयोक्ता समूहों के लिए कुल मिलाकर 26 (21 मुख्यालय पर, 4 गढ़वाल यूनिट में तथा 1 सिक्किम यूनिट पर) प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रमों का संचालन किया गया तथा उत्तराखंड के 07 जिलों के 114 गांवों तथा सिक्किम के 1 जिले को शामिल करते हुए कुल 1422 व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया।
- एक मॉडल नर्सरी को विकसित किया गया जिसमें *वैलेरियाना वालिची* तथा *इन्डूला रेसमोजा* के लगभग 2.75 लाख पौधों को आरटीसी, त्रियुगीनारायण में उगाया गया। रुद्रप्रयाग जिले के तरसाली गांव तथा पौड़ी जिले के पोखरी गांव के इच्छुक किसानों को *वैलेरियाना वालिची* के लगभग 75 हजार पौधों को वितरित किया गया ताकि व्यापक स्तर पर उन्हें किसानों के खेतों में लगाया जा सके तथा अंतिम उत्पाद की बिक्री के लिए इमामी प्राइवेट लिमिटेड द्वारा उन्हें सुविधा प्रदान कराई गई।

प्रस्वावना

संस्थान द्वारा वर्ष 2015-16 के दौरान कोसी-कटारमल (अल्मोड़ा) स्थित अपने मुख्यालय और इसकी चार क्षेत्रीय इकाइयों- हिमाचल प्रदेश इकाई (कुल्लू), गढ़वाल इकाई (श्रीनगर-गढ़वाल), सिक्किम इकाई (पांगथांग) तथा पूर्वोत्तर इकाई (इटानगर) के माध्यम से विभिन्न अनुसंधान और विकासशील गतिविधियों का संचालन किया गया। अभी हाल ही में पर्वतीय मुद्दों को और अधिक समग्र तौर पर अवलोकन तथा योजनाओं और नीतियों में पर्वत परिदृश्य को शामिल करने के लिए संस्थान की पांचवी यूनिट की स्थापना वन एवं पर्यावरण तथा जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली में स्थापित की गई है। पिछले वर्षों में, संस्थान ने समस्याओं की पहचान, क्षेत्र-विशिष्ट दृष्टिकोण विकसित करने, फील्ड में उनकी प्रभाविता के प्रदर्शन तथा विभिन्न साझेदारों में सूचना के प्रसार के लिए उल्लेखनीय प्रगति की है। इस प्रकार जिन विविध समस्याओं पर ध्यान दिया गया उनमें पारिस्थितिकी, संसाधन संरक्षण, पारंपरिक प्रक्रियाएं, आजीविका के अवसर, भूमि पुनर्स्थापन, प्रसार प्रोटोकॉल का विकास, जैवप्रौद्योगिकी हस्तक्षेप आदि से संबंधित हैं। संस्थान की गतिविधियों के क्रियान्वयन के लिए इसे मुख्य रूप से पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (एमओईएफ), भारत सरकार द्वारा तथा वाह्य फंडिंग एजेंसियों (राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय) द्वारा निधि प्रदान की जाती है। यह संस्थान विभिन्न हिमालयी राज्यों में अवस्थित कई साझेदार संस्थानों के क्रियाकलापों में भी समेकित पर्यावरण विकास अनुसंधान कार्यक्रमों (आईईआरपी) के द्वारा सहयोग प्रदान करता है। संस्थान की वैज्ञानिक परामर्श समिति (एसएसी) द्वारा मौजूदा परियोजनाओं की समीक्षा की जाती है तथा नई अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों के लिए मार्गदर्शन प्रदान किया जाता है। जीबीपीआईएचडी विजन-2015 के प्रावधानों के तहत तथा वैज्ञानिक परामर्श समिति सहित संपूर्ण क्षेत्र में साझेदारों के परामर्श का अनुपालन करते हुए संस्थान ने बारहवीं योजना अवधि (2012-17) के लिए एक भावी योजना विकसित की है। इसके लिए निर्धारित थीमेटिक वर्ग में शामिल हैं : (1) जलसंभर प्रक्रियाएं तथा

प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम); (2) जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबंधन (बीसीएम); (3) पर्यावरणीय आकलन एवं प्रबंधन (ईएएम); (4) सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी); (5) जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए) तथा (6) ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण (केसीबी)। अभी हाल ही में जुलाई 2015 में, इस संस्थान ने संस्थान की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को ओर अधिक सुदृढ़ करने के क्रम में चार नई थीमों (प्रमुख विषयों) का सृजन किया है जिसमें (1) पर्यावरणीय व्यवस्था एवं नीति (ईजीपी); (2) पारितंत्र सेवाएं (ईएस); (3) जलवायु परिवर्तन (सीसी); तथा (4) पर्यावरणीय दैहिकी (फिजियोलॉजी) (ईपी) सम्मिलित हैं। इन सभी 10 थीमों को 4 विभिन्न वर्गों में रखा गया है। इनमें (1) जलसंभर प्रक्रियाएं तथा प्रबंधन, पर्यावरणीय आकलन और प्रबंधन तथा पर्यावरणीय व्यवस्था तथा नीति (डब्ल्यूपीएम, ईएएम तथा ईजीपी); (2) जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबंधन, पारितंत्र सेवाएं तथा जलवायु परिवर्तन (बीसीएम, ईएस तथा सीसी); (3) सामाजिक-आर्थिक विकास तथा ज्ञान उत्पाद एवं क्षमता निर्माण (एसईडी तथा केसीबी); तथा (4) जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग तथा पर्यावरणीय दैहिकी (बीटीए तथा ईपी) शामिल हैं।

प्रतिवेदन अवधि के दौरान, कई क्रियाकलापों/परियोजनाओं को सम्पन्न किया गया। इनका सारांश इस रिपोर्ट में उपयुक्त स्थान पर दिया गया है। एक निर्धारित समय में, इनके प्रासंगिक विस्तृत दस्तावेजों को प्रकाशित करके इन्हें सार्वजनिक तौर पर उपलब्ध कराया जाएगा। वर्ष 2015-2016 के दौरान विभिन्न थीमों के अंतर्गत संचालित संस्थान की अपनी परियोजनाओं तथा वाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं की प्रगति, शैक्षणिक और अन्य गतिविधियों का एक संक्षिप्त विवरण, तथा लेखा-विवरण को इस रिपोर्ट में प्रस्तुत किया गया है। अपनी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में मात्रात्मक और गुणात्मक सुधार के लिए प्राप्त महत्वपूर्ण टिप्पणियों और सुझावों के लिए संस्थान आभारी रहेगा।

महत्वपूर्ण आयोजन

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के भामन पर जागरूकता

जीबीपीआईएचईडी की गढ़वाल इकाई द्वारा पौड़ी गढ़वाल, उत्तराखंड के पोखरी गांव में सहभागिता एप्रोच के माध्यम से 16-17 मार्च, 2016 के दौरान कृषि तथा आजीविका पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने पर एक दो (2) दिवसीय प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला में पारंपरिक खेती प्रणालियों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव तथा जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों से निपटने के लिए जैविक खेती को बढ़ाने तथा जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकियों के उपयोग पर बड़ी संख्या में हितधारकों जैसे वैज्ञानिकों, राज्य सरकार के समान विभागों के कार्मिकों, ग्रामवासियों, एनजीओ तथा विद्यार्थियों के बीच अनुभवों और विचारों को साझा करने के लिए एक छत्र प्रदान किया गया। श्री हरक सिंह रावत, अपर आयुक्त तथा सीडीओ, जिला पौड़ी गढ़वाल इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। यहां की इकाई के वैज्ञानिक प्रभारी ने जलवायु परिवर्तन हेतु उत्तरदाई घटकों तथा लोगों की आजीविका से प्रत्यक्ष तौर पर जुड़े विभिन्न सेक्टरों पर इसके प्रभाव तथा स्थानीय स्तर पर पर्यानुकूल प्रौद्योगिकियों को अपनाकर वर्तमान स्थिति से निपटने के लिए उपयुक्त उपाय और रणनीतिका कार्रवाई के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। समाज के विभिन्न तबकों के लगभग 135 सहभागियों ने इस कार्यक्रम में सहभाग किया। कार्यक्रम के दौरान सहभागियों को प्रेरित किया गया तथा आजीविका में वृद्धि के लिए सरल पर्यानुकूल प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया। कार्यक्रम के समापन सत्र में, साझेदारों के बीच एक खुली चर्चा का आयोजन किया गया ताकि जलवायु परिवर्तन तथा किसानों द्वारा महसूस की जा रही संवेदनशीलताओं के प्रति महत्वपूर्ण/वाहकों की पहचान की जा सके तथा उन क्षेत्रों और संभावित विकल्पों को प्रस्तावित किया जा सके ताकि उनकी क्षमताओं को सुदृढ़ किया जा सके।

प्राकृतिक संसाधन आधारित आजीविका को प्रोत्साहन देना

जीबीपीआईएचईडी की गढ़वाल इकाई द्वारा 28 तथा 29 मार्च, 2016 को आरटीसी, त्रियुगीनारायण, रुद्रप्रयाग में केदार घाटी के आपदा प्रभावित क्षेत्रों में प्राकृतिक संसाधन

आधारित आजीविका पर एक दो (2) दिवसीय प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। आयोजन की अध्यक्षता श्री विक्रम सिंह रावत अध्यक्ष प्रधान संघ द्वारा की गई। इस अवसर पर श्री विजय लाल, प्रधान, त्रियुगीनारायण मुख्य अतिथि तथा विशिष्ट अतिथि के रूप में विद्यमान थे। कार्यक्रम में इस क्षेत्र के स्थानीय लोगों की आजीविका के साधनों को पुनर्स्थापित करने के लिए सक्षम हस्तक्षेप पर प्रकाश डाला गया तथा विभिन्न साझेदारों तथा वैज्ञानिकों के बीच विमर्श किया गया। डॉ. आर के मैखुरी, वैज्ञानिक प्रभारी ने केदार घाटी में हुए प्राकृतिक आपदा के कारण, आजीविका के विभिन्न क्षेत्रों को सम्मिलित करते हुए सरल प्रौद्योगिकियों के समावेश द्वारा प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग और उनके प्रबंधन द्वारा स्थानीय निवासियों की आजीविका में सुधार और पुनर्निर्माण हेतु संभावित विकल्पों और नीतिगत मुद्दों पर ध्यान आकर्षित किया। सहभागियों को आजीविका के विविधीकरण और आय सृजन पर संरक्षित खेती, जैविक कम्पोस्ट, औषधीय एवं सुगंधीय पौधों (मानचित्री करण) की खेती, जल संचयन प्रौद्योगिकी, जंगली जैवसंसाधनों का मूल्य वर्द्धन तथा इको पर्यटन आदि का सजीव प्रदर्शन और प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

प्रसिद्ध व्याख्यान का आयोजन

गो.ब.प.हि.प.वि.सं. ने हिमालयी पर्यावरण और विकास के स्थानीय मुद्दों पर प्रसिद्ध विशेषज्ञों द्वारा 5 लोकप्रिय व्याख्यानों का आयोजन किया जिसमें निम्नांकित मुद्दों को शामिल किया गया (अ) हिमालयी पारितंत्र का स्थिरीकरण तथा उभरते मुद्दे और चुनौतियां (पद्मभूषण श्री चंडी प्रसाद भट्ट द्वारा 22 अप्रैल, 2015 को) भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली; (ब) वन संसाधनों का दीर्घकालीन उपयोग-उत्तर-पूर्वी क्षेत्र के आर्थिक विकास का मूल मंत्र (प्रोफेसर पी.के.दास, निदेशक, पूर्वोत्तर क्षेत्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, सितम्बर, 10, 2015) ईटानगर, अरुणाचल प्रदेश; (स) जैवविविधता: संकल्पना, चुनौतियां और संरक्षण (प्रोफेसर यू.एस.रावत, कुलपति, श्री देव सुमन विश्वविद्यालय, उत्तराखंड, सितम्बर 10, 2015) श्रीनगर, गढ़वाल; (द) उत्तर-पश्चिमी हिमालय में बदलता कृषि स्वरूप : चुनौतियां और मुद्दे (प्रोफेसर के.के. कटोच, कुलपति, चौधरी सरवन कुमार एचपी कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर, सितम्बर 10, 2015) कुल्लु, हिमाचल प्रदेश; तथा

(म) हिमालयी पर्यावरण चौराहे पर (श्री सोनम वांग्डी, पूर्व मुख्य सचिव, सिक्किम सरकार, सितम्बर 10, 2015) को गंगटोक, सिक्किम में आयोजित किए गए।

अन्तर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस

जैविक विविधता पर अन्तर्राष्ट्रीय दिवस के आयोजन हेतु एक क्षेत्रीय प्रदर्शन के सह प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया (आईबीडी, 22 मई, 2015)। इस समारोह का मुख्य विषय “दीर्घकालीन विकास हेतु जैवविविधता” था इस वर्ष की थीम पर दिल्ली पब्लिक स्कूल (डीपीएस), ईटानगर के विद्यार्थियों ने इस समारोह में सहभागिता की और बहु-प्रौद्योगिकी प्रदर्शन केंद्र, मिडपु, अरुणाचल प्रदेश का निरीक्षण किया। छात्रों को किफायती कृषि भूमि एवं जल प्रबंधन और पहाड़ी कृषि के क्षेत्र में कम लागत वाले ऊर्जा विकल्पों से अवगत कराया गया। सिक्किम इकाई में इस दिवस को छात्रों, शिक्षकों और शोधकर्ताओं के साथ मनाया गया और इस विषय पर एक विशेष वार्ता का आयोजन किया गया। इसके अलावा, दिए गए विषय पर छात्रों के लिए एक कला (ड्राइंग) प्रतियोगिता का आयोजन किया गया और प्रतिभागियों को परिसर के वनस्पतिशाला से अवगत कराया गया। इसी प्रकार के कार्यक्रम संस्थान के मुख्यालय कोसी-कटारमल, तथा इसके हिमाचल प्रदेश और गढ़वाल इकाइयों में भी आयोजित किए गए।

विश्व पर्यावरण दिवस

जीबीपीआईएचईडी के संस्थान मुख्यालय कोसी- कटारमल, अल्मोड़ा तथा इसके सभी चार क्षेत्रीय इकाइयों पर 5 जून 2015 को संयुक्त राष्ट्र की थीम “सात अरब सपने, एक ग्रह, सावधानी से उपभोग करें” विषय पर विश्व पर्यावरण दिवस का आयोजन किया गया। इस अवसर पर संस्थान मुख्यालय में एक विचार मंथन सत्र का आयोजन किया गया जिसमें वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं ने प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन से जुड़े विभिन्न मुद्दों पर चर्चा की। गढ़वाल इकाई में इस दिवस को छात्रों, स्थानीय गैर सरकारी संगठनों और क्षेत्र के वरिष्ठ नागरिकों के साथ मनाया गया।

कार्यक्रम के सहभागियों को केंद्र पर संचालित अनुसंधान और इकोपर्यटन विकास से संबंधित गतिविधियों से अवगत कराया गया और जलवायु परिवर्तन और उसकी रचनात्मक नीतियों और पारितंत्र सेवाओं से संबंधित मुद्दों पर विशेष बल दिया गया। पूर्वोत्तर इकाई में, इस दिवस को मनु अकादमी के छात्रों और शिक्षकों के साथ मनाया गया और

डब्ल्यूईडी विषय पर एक व्याख्यान का आयोजन किया गया। हिमाचल प्रदेश इकाई में, इस दिवस को सरकारी कर्मचारियों और छात्रों व शिक्षकों तथा कुल्लू घाटी के विभिन्न सरकारी स्कूलों के छात्रों तथा संस्थान के स्टॉफ के साथ मिलकर मनाया गया। सिक्किम इकाई पर इस दिन एक विचार मंथन सत्र का आयोजन किया गया जिसमें डॉ. जी शर्मा (पर्वतीय संस्थान, गंगटोक), डॉ. डी.के. अग्रवाल (बॉटनिकल सर्वे ऑफ इंडिया, सिक्किम हिमालय रिसर्च सेंटर, गंगटोक) में तथा डॉ. एच.के. बडोला ने “प्रकृति का सम्मान करें और अपने कार्यों को स्वयं जांचें” विषय पर व्याख्यान दिया।

जल संसाधन की संवहनीयता पर जागरूकता

जीबीपीआईएचईडी के वर्तमान कार्यक्षेत्र में आने वाले गांवों का प्रतिनिधित्व करने वाले दस ग्राम प्रधानों के लिए एक दिवसीय जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस अवसर पर जल संसाधनों की संवहनीयता और लघुतर हिमालय में आजीविका के विकल्पों पर दो प्रस्तुतियां दी गईं। उनसे संबंधित गांवों में मृदा एवं जल संरक्षण प्रबंधन किस प्रकार संचालित किया जाता है तथा वे मौसमी जल दुर्लभता का सामना किस प्रकार करते हैं तथा उनके जल-संभरों (वाटरशेड) के बेहतर प्रबंधन के लिए क्या करने की जरूरत है, इस पर ग्राम प्रधानों से जानकारी (फीडबैक) प्राप्त की गई।

विज्ञान तथा पर्यावरण पर परामर्श बैठक

संस्थान के सिक्किम केंद्र पर 6 मई 2015 को विज्ञान प्रौद्योगिकी और जलवायु परिवर्तन विभाग, सिक्किम के प्रधान सचिव और अधिकारियों तथा इस इकाई के वैज्ञानिकों और अध्येताओं के बीच राज्य में विभिन्न प्रकार की जारी वैज्ञानिक और पर्यावरणीय मुद्दों पर चर्चा के लिए एक पारस्परिक विमर्श (इंटरएक्टिव) बैठक का आयोजन किया गया। डॉ. बडोला ने विशेष पहलों के क्रियान्वयन और भारत की ओर से कंचनजंघा लैंडस्केप संरक्षण और विकास पहल के प्रारंभिक चरण के सफल समापन के बारे में बैठक में जानकारी दी। इसके बाद, प्रमुख सचिव, डॉ. मेनरा ने जैव-विविधता के संरक्षण के एक मजबूत उपकरण के रूप में ईको-पर्यटन के महत्व पर बल दिया। उन्होंने डीएसटी सिक्किम द्वारा संचालित गतिविधियों का मुख्य रूप से जैव सूचना विज्ञान के क्षेत्र में किए गए कार्यों के विषय में संक्षिप्त रूप से अपने विचारों को साझा किया। डॉ. मेनरा ने इसके बाद हिमनदों के फटने के मुद्दे को उठाया, जो बहुत नाजुक विषय है और कहा कि डीएसटी

का एक भाग जलवायु परिवर्तन और हिमस्खलनों का अध्ययन कर रहा है। डॉ. मेनरा ने राज्य के हित में जीबीपीआईएचईडी के साथ सहयोग की इच्छा जताई। इसके अलावा, राज्य के स्थानिक पौधों, ईको-पर्यटन, और बायोप्रोस्पेक्शन संबंधी मुद्दों पर भी चर्चा की गई।

हिमालयी विद्यार्थियों का प्रकृति जागरूकता शिविर

संस्थान के प्रकृति निर्वचन तथा शिक्षण केंद्र में 20-22, मई 2015 के दौरान, रचनात्मक प्रकृति-आधारित शिक्षण-संस्कृति के विकास की सुविधा प्रदान करने के लिए, प्रकृति जागरूकता शिविरों का आयोजन किया गया। इस अभियान में, 66 छात्रों ने जिसमें 11 स्कूलों से 45 पुरुष तथा 21 महिलाओं ने सहभागिता की। इसी प्रकार, संस्थान में भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित “नवप्रवर्तकों के लिए क्षेत्रीय इन्नोवेशन साइंस हब (ऋषि)” नामक परियोजना के अंतर्गत तीन बैचों में 08-27 जून, 2015 के दौरान तीन कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। उत्तराखंड के 9 जिलों के 30 स्कूलों का प्रतिनिधित्व करते हुए नौवीं से बारहवीं कक्षा के 50 युवा नवोन्मेषकों (18 महिला, 32 पुरुष) ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

वैज्ञानिक सलाहकार समिति (सैक) की बैठक

जीबीपीआईएचईडी की वैज्ञानिक सलाहकार समिति की 21वीं बैठक (28-29 जुलाई, 2015) को हेमवती नंदन बहुगुणा गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर के भूतपूर्व कुलपति प्रोफेसर एस.पी. सिंह की अध्यक्षता में सम्पन्न हुई। प्रोफेसर डीसी उप्रेती; डॉ. एसके श्रीवास्तव (बीएसआई नामित); इंजीनियर किरीट कुमार (जीबीपीआईएचईडी नामित); डॉ. एचके बडोला (जीबीपीआईएचईडी-नामित); डॉ. जेसी कुनियल (जीबीपीआईएचईडी-नामित); डॉ. रागिनी वरियर, सलाहकार, एमओईएफसीसी (विशेष आमंत्रित) तथा जीबीपीआईएचईडी के निदेशक डॉ. पीपी ध्यानी इस बैठक में उपस्थित थे। प्रोफेसर डीएम बैनर्जी तथा निदेशक, वाडिया हिमालयन भूगर्भविज्ञान संस्थान (डब्ल्यूआईएचजी) बैठक में उपस्थित नहीं हो सके। संस्थान के निदेशक, डॉ. पीपी ध्यानी के स्वागत संबोधन तथा एसएसी की 19वीं बैठक के कार्यवृत्त की पुष्टि के साथ बैठक का प्रारंभ हुआ। संस्थान के निदेशक डॉ. पीपी ध्यानी ने अध्यक्ष, एसएसी के सदस्यों तथा संस्थान के संकाय सदस्यों का एसएसी की इस 21वीं बैठक में स्वागत किया। उन्होंने सुश्री रागिनी वरियर, सलाहकार, एमओईएफसीसी, भारत सरकार का परिचय करवाया और

एसएसी की इस बैठक में उपस्थित होने के उनके प्रयासों की प्रशंसा की। निदेशक ने इसके बाद एसएसी के सभी सदस्यों तथा सहभागिता कर रहे वैज्ञानिकों से अपना संक्षिप्त परिचय देने का अनुरोध किया। उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि संस्थान के वैज्ञानिक वैज्ञानिक उत्कृष्टता को प्राप्त करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। निदेशक ने इस बैठक की कार्यसूची का संक्षिप्त ब्यौरा प्रस्तुत किया तथा एसएसी से अनुरोध किया कि वे पहले से चल रहे (ऑन गोइंग) कार्यक्रमों की प्रगति का गंभीरता से मूल्यांकन करें तथा अपने मूल्यवान और रचनात्मक सुझाव दें। यह इंगित किया गया कि पिछली एसएसी में उठाए गए मुद्दों को संबोधित करने के अन्वेषकों ने सभी प्रयास किए हैं। बैठक के अध्यक्ष, प्रोफेसर एस.पी. सिंह ने इस गहन वैज्ञानिक विमर्श का अवसर प्रदान करने के लिए संस्थान को धन्यवाद दिया। उन्होंने इस बात का उल्लेख किया कि यह संस्थान अपनी बेहतर अवस्था में है और निदेशक तथा उनके टीम सदस्यों की प्रशंसा की जो अनुसंधान और विकास कार्यों में निरंतर लगे हुए हैं। इसके पश्चात, संस्थान के निदेशक, डॉ. पीपी ध्यानी ने संस्थान के अधिदेश और विजन के बारे में संक्षिप्त विवरण दिया तथा इसके संगठनात्मक संरचना पर प्रकाश डाला। 2014-15 के प्रमुख निष्कर्षों का उल्लेख करते हुए, जीबीपीआईएचईडी के निदेशक ने बैठक में जानकारी दी कि यह संस्थान वर्तमान में 09 अंतरसंस्थानीय तथा 54 वाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं पर अनुसंधान एवं विकास कार्यों का संचालन कर रहा है। इनमें से, “हिमालयी अध्ययन पर राष्ट्रीय मिशन” के तहत वन संसाधनों तथा पादप जैवविविधता पर कार्यबल नामक परियोजना जिसका समन्वयन जीबीपीआईएचईडी द्वारा किया जा रहा है, बहुत महत्वपूर्ण है। यह जानकारी भी दी गई कि संस्थान ने हाल ही में **अर्थवाच संस्थान**, भारत के साथ एक एलओए सम्पन्न किया है। उन्होंने संस्थान द्वारा प्रारंभ नई पहलों की उपलब्धियों का उल्लेख भी किया और यह बताया कि जन-प्रतिनिधियों के प्रथम हिमालयी सम्मेलन का आयोजन 10 सितम्बर, 2015 को किया जाएगा। डॉ. ध्यानी ने एसएसी को अवगत कराया कि अपेक्षाकृत संस्थान के अपेक्षाकृत युवावस्था में होने तथा संसाधनों की कम उपलब्धता के बावजूद हिमालय पर किए गए प्रकाशनों के आधार पर (1989-जुलाई, 2015), जीबीपीआईएचईडी को भारत में दूसरा तथा संपूर्ण विश्व में भी दूसरा स्थान प्राप्त हुआ है। सैक ने संस्थान की उपलब्धियों की प्रशंसा की तथा इसके संकाय सदस्यों को इस क्षेत्र की बेहतरी के लिए अनुसंधान की गुणवत्ता और संस्कृति में और अधिक सुधार लाने के लिए प्रोत्साहित किया। संस्थान के निदेशक के अनुरोध पर अध्यक्ष महोदय

ने केएसएलसीडीआई के समाचारपत्र (न्यूजलेटर) 'संघज्यू' का विमोचन किया जिसे संस्थान के केएसएलसीडीआई द्वारा तैयार किया गया है। इसके पश्चात परियोजनाओं पर अलग-अलग प्रस्तुतियां दी गईं। अध्यक्ष ने परियोजनाओं की प्रगति पर प्रशंसा व्यक्त की तथा सभी सहभागियों से अपने विचारों (इनपुट्स) को प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया ताकि (i) एसएसी की प्रक्रिया को अधिक सहभागी तथा लाभप्रद बनाया जा सके; (ii) संस्थान के अनुसंधान एवं विकास कार्य को अधिक सुस्पष्ट (विजिबल) और उपयोगी बनाया जा सके। वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) ने संस्थान की समग्र प्रगति पर पूर्ण संतोष व्यक्त किया तथा संस्थान की 2014-15 के वार्षिक प्रतिवेदन को भी अनुमोदित किया।

वार्षिक समारोह दिवस

संस्थान ने 10 सितम्बर, 2015 को अपना 27वां वार्षिक दिवस "भारत रत्न पंडित गोविंद बल्लभ पंत" के 128वें जन्म दिवस की याद में अपने मुख्यालय कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा में मनाया। संस्थान के क्षेत्रीय इकाइयों में भी क्षेत्रीय मुद्दों पर लोकप्रिय व्याख्यानों के आयोजन द्वारा इस दिवस को मनाया गया। संस्थान के मुख्यालय में श्री प्रकाश जावड़ेकर, माननीय केंद्रीय मंत्री (पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार) ने इस समारोह का उद्घाटन किया। श्री भगत सिंह कोश्यारी (माननीय संसद सदस्य तथा उत्तराखंड के पूर्व मुख्यमंत्री), श्री अजय टम्टा (माननीय संसद सदस्य, अल्मोड़ा-पिथौरागढ़ निर्वाचन क्षेत्र), श्री अशोक लवासा, आईएएस (सचिव, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार) तथा डॉ. डेविड मोल्डन, महानिदेशक, समेकित पर्वत विकास हेतु अंतरराष्ट्रीय केंद्र (आईसीआई एमओडी) काठमांडू (नेपाल), तथा श्री हेम पांडे, आईएएस (विशेष सचिव, एमओईएफ एंड सीसी), तथा प्रोफेसर एस पी सिंह (पूर्व कुलपति, एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय) इस समारोह में उपस्थित महत्वपूर्ण गणमान्य लोगों में शामिल थे। इस अवसर पर डॉ. डेविड मोल्डन, महानिदेशक, आईसीआईएमओडी, द्वारा "जलवायु एवं परिवर्तन अनुकूलन हेतु कार्रवाई तथा "हिंदुकुश हिमालयी क्षेत्र" का रूपांतरण" विषय पर जीबी पंत मेमोरियल व्याख्यान दिया गया जो कि जीवी पंत मेमोरियल व्याख्यान माला का 22वां व्याख्यान था। जलवायु परिवर्तन का सामना करने के लिए कई प्रकार की अनुकूलन उपायों और तैयारी का सुझाव देते हुए उन्होंने विज्ञान को 'सत्याग्रह की आत्मा' के रूप में अपना देने की आवश्यकता पर जोर दिया जैसा कि पंडित पंत ने देश की आजादी के संग्राम तथा

मानवाधिकारों के उल्लंघन से लड़ने के लिए सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया था। अपने अध्यक्षीय संबोधन में माननीय मंत्री जी ने आजादी की लड़ाई, एक सांसद के तौर पर संवैधानिक वाद-विवादों में उनके प्रयासों तथा भारत के विकास में उनके दृष्टिकोण (विजन) में पंडित पंत के योगदान का उल्लेख किया। उन्होंने संस्थान के अनुसंधान एवं विकास कार्यों की प्रशंसा की तथा इस संस्थान को "राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं सतत विकास संस्थान" के रूप में उच्चिकृत किए जाने की घोषणा की। इस समारोह में लगभग 250 लोगों ने सहभागिता की।

हिमालयी युवा शोधकर्ताओं/अनुसंधानकर्ताओं का सम्मेलन

संपूर्ण हिमालय पर अनुसंधान की प्रकृति में रूपांतरण लाने के लिए शोधकर्ताओं के आपसी संपर्क हेतु एक (हिमालयन युवा शोधकर्ता फोरम) की स्थापना की गई तथा 15-17 सितम्बर, 2015 के दौरान कोसी-कटारमल में हिमालयी युवा अनुसंधान फोरम के द्वितीय सम्मेलन आयोजित किया गया। इस सम्मेलन में 9 हिमालयी राज्यों (अरुणाचल प्रदेश, असम, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर, नगालैंड, सिक्किम, त्रिपुरा, उत्तराखंड, पश्चिम बंगाल (दार्जिलिंग) के 23 विभिन्न संगठनों से 63 प्रतिभागियों ने सहभागिता की।

हिमालयी विधायकों का सम्मेलन

ग्लोब-इंडिया के सहयोग से 8 अक्टूबर, 2015 को इटानगर, अरुणाचल प्रदेश में हिमालयी विधायकों के एक सम्मेलन (मीट) का आयोजन किया गया। इस बैठक में निम्नलिखित जरूरतों पर जोर दिया गया (ए) क्षेत्र में विकास के सामान्य उद्देश्यों पर ध्यान देने के लिए हिमालयी राज्यों को एक दूसरे के नजदीकी सम्पर्क में आना चाहिए और (बी) अपने राज्यों में अनुरक्षित वन आच्छादन की कार्बन सिंक वैल्यू तथा हिमालयी पारितंत्र द्वारा प्रदत्त अन्य सेवाओं के लिए हिमालयी राज्यों को पर्याप्त मुआवजा देना (सी) कार्यक्रम के क्रियान्वयन हेतु पर्वत विशिष्ट मानकों के लिए राष्ट्रीय नीतियों और कार्यक्रमों में विशेष प्रावधानों हेतु सहमति, (डी) पी.ए.एन. हिमालयन विधायकों के फोरम का गठन, (ई) पर्वतीय राज्यों के 41 जिलों के लिए जिला आपदा प्रबंधन योजनाओं को तैयार करने में सुविधा प्रदान करने का निर्णय तथा (एफ) हिमालयी विधायकों हेतु एक ज्ञान साझा मंच (नॉलेज शेयरिंग प्लेटफॉर्म) की पहचान का गठन।

हिमालयी बहु-साझेदारी के सतत् विकास फोरम की गोष्ठी/बैठक

एचएसडीएफ के तकनीकी सचिवालय के रूप में जीबीपीआईएचईडी ने एचएसडीएफ की प्रथम क्षेत्रीय बैठक देहरादून में 4 अगस्त, 2015 को आयोजित की तथा इस फोरम को परिचालनात्मक/कार्यात्मक बनाया; बैठक का उद्घाटन उत्तराखंड के माननीय मुख्यमंत्री श्री हरीश रावत द्वारा किया गया। इस फोरम में स्थानीय रुचि की तीन थीमों पर विमर्श किया गया वे थीं (अ) जलवायु परिवर्तन और आपदा जोखिम को कम करना (ब) पर्यटन और जलवायु परिवर्तन; तथा (स) प्रभावी जलवायु परिवर्तन अनुकूलन हेतु पर्यावरणीय व्यवस्था। बहु-साझेदारों की हिमालयन संवहनीयता विकास फोरम (एचएसडीएफ) की दूसरी परामर्श बैठक का आयोजन 5 अक्टूबर, 2015 को एनआईडी एंड पीआर-एनईआरसी, गुवाहाटी, असम, भारत में निम्नलिखित विचार-विमर्श के साथ आयोजित किया गया। (अ) एचएसडीएफ को परिचालनात्मक बनाना (ब) जलवायु परिवर्तन तथा आपदा जोखिम में कमी जैसे चिन्हांकित क्षेत्रों पर संश्लेषण रिपोर्ट; पर्यटन तथा जलवायु परिवर्तन तथा प्रभावी जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए पर्यावरणीय व्यवस्था, (स) एनएमएसएचई के अंतर्गत जलवायु परिवर्तन के लिए राष्ट्रीय तथा राज्य स्तरीय एक्शन योजनाओं के समर्थन हेतु ज्ञान नेटवर्क तथा (द) रणनीति अनुकूलन योजना हेतु संस्थागत ढांचा तैयार करना।

सहभागी ग्रामीण समीक्षा

जीबीपीआईएचईडी, सिक्किम यूनिट द्वारा द माउंटेन इंस्टीट्यूट (टीएमआई)-भारत के सहयोग से पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग के गोरखे गांव तथा पश्चिमी सिक्किम में रिबडी-भरेंग जीपीयू में 26-31 अक्टूबर, 2015 तक निर्धारित प्रायोगिक स्थलों (तीन संख्या) हेतु सहभागी प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन योजना (पीएनआरएमपी) में योगदान हेतु सामाजिक-आर्थिक आकलन पर "कंचनजंघा भूदृश्य संरक्षण और विकास (केएलसीडीआई)-भारत", प्रशिक्षकों को प्रशिक्षण प्रदान करना (टीओटी) सह सहभागी ग्रामीण समीक्षा (पीआरए) सीमापार कार्यक्रम को सुदृढ़ करने पर कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में वन विभाग (पश्चिम बंगाल), हिमालयन प्राकृतिक तथा साहसिक अभियान फाउंडेशन (एचएनएएफ), टीएमआई-इंडिया, मुतांची लोम आल सेझम (एमएलएज) तथा जीबीपीआईएचईडी, सिक्किम इकाई ने सामाजिक-आर्थिक पैटर्न में बदलाव की समीक्षा करते हुए

सहभागी ग्रामीण समीक्षा (पीआरए) उपकरणों पर हितधारकों के क्षमता निर्माण के लिए 17 सहभागियों ने उपयुक्त ज्ञान प्राप्त किया। गोरखे से लगभग 27 तथा रिबडी-भरेंग जीपीयू से 26 सूचनादाताओं ने इस कार्यक्रम में सहभागिता की।

अन्तरराष्ट्रीय पर्वत दिवस

अंतरराष्ट्रीय पर्वत दिवस (11 दिसम्बर) के अवसर पर संयुक्त राष्ट्र (यूएन) की थीम के अनुसार " बेहतर आजीविका के लिए पर्वतीय उत्पादों को बढ़ाना" पर एक प्रशिक्षण तथा जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम को ईटानगर के विवेकानंद केंद्रीय विद्यालय (वीसीएस) के विद्यार्थियों और शिक्षकों के साथ मनाया गया। संस्थान की गढ़वाल इकाई में इस दिवस को आईटीआई (श्रीनगर) के विद्यार्थियों, स्थानीय उद्यमियों तथा एनजीओ जो कि प्राथमिक रूप से कृषि तथा जंगली जैवसंसाधनों की खेती, प्रसंस्करण, तथा पर्वतीय उत्पादों की बिक्री में संलग्न हैं, के साथ मनाया गया। इस अवसर पर डॉ. आर.के. मैखुरी ने अपने मुख्य संबोधन में पर्वतीय समुदायों के समक्ष उपस्थित मुद्दों तथा चुनौतियों पर प्रकाश डाला। यह संस्थान अपने ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र में उत्पादों के मूल्य-वर्द्धन तथा जैव-संसाधनों के संरक्षण के क्षेत्र में उनके कौशल को विकसित करने के लिए स्थानीय प्रगतिशील किसानों के साथ घनिष्ठ संपर्क में कार्य कर रहा है। इस अवसर पर मुख्य अतिथि श्री लोकेंद्र दत्त अंधवाल ने हिमालयी क्षेत्र में एक मजबूत मूल्य श्रृंखला (वैल्यू चैन) के निर्माण की आवश्यकता पर बल दिया जिसमें ईको-पर्यटन उत्पादों के रूप में संवहनीय मूल्यवान प्राकृतिक संसाधनों का संग्रहण, उनका मूल्य वर्द्धन, प्रसंस्करण तथा विपणन सम्मिलित हैं। संस्थान की हिमाचल प्रदेश इकाई में इस दिवस को केंद्र तथा राज्य सरकार के विभिन्न संगठनों/विभागों, प्रधानाचार्यों, शिक्षकों और विद्यार्थियों, एनजीओ, स्थानीय संस्थाओं के प्रतिनिधियों, किसानों तथा संस्थान की इस इकाई के स्टॉफ के साथ मिलकर मनाया गया।

भारतीय-आईसीआईएमओडी सप्ताह कार्यक्रम

पर्यावरण वन तथा जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ एंड सीसी), भारत सरकार ने जी.बी. पंत हिमालयी पर्यावरण एवं विकास संस्थान (जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी.) तथा अन्तरराष्ट्रीय समेकित पर्वत विकास पर अर्तराष्ट्रीय केंद्र (आईसीआईएमओडी) के साथ मिलकर अन्तरराष्ट्रीय पर्वत दिवस के अवसर पर इंदिरा पर्यावरण भवन (एम.ओ.ई.

एफ. एंड सीसी परिसर), जोरबाग, नई दिल्ली में 11 से 15 दिसम्बर, 2015 के दौरान एक सप्ताह के साझेदारी कार्यक्रम का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में माननीय केंद्रीय मंत्री, एमओईएफ एंड सीसी, श्री प्रकाश जावड़ेकर ने संबंधित मंत्रालयों के वरिष्ठ अधिकारियों, नीति निर्माताओं तथा विभिन्न क्षेत्रों से आए साझेदारों की उपस्थिति में इस कार्यक्रम का उद्घाटन किया। डॉ. पी.पी. ध्यानी (निदेशक, जीबीपीआईएचईडी), श्री बसंत श्रेष्ठ तथा डॉ. एकलव्य शर्मा (आई.सी.आई.एम.ओ.डी.) ने प्रारंभिक संबोधन प्रस्तुत किया। प्रोफेसर जयंत बंधोपाध्याय ने हिमालयी मुद्दों पर सहभागियों का ध्यान आकर्षित करते हुए “हमारे पर्वत, हमारा भविष्य” विषय पर अपना मुख्य संबोधन प्रस्तुत किया। इस कार्यक्रम में आईसीआईएमओडी द्वारा भारत में संचालित अन्य राष्ट्रीय कार्यक्रमों सहित साझेदारी, अन्वेषण तथा सहयोग द्वारा यहां किए जा रहे कार्यों को भी प्रदर्शित किया गया। तथा जलवायु परिवर्तन (सीसी) प्रदर्शनी की शुरुवात की गई और भारत के सभी हिमालयी राज्यों के कई पर्वतीय उत्पादों की एक उल्लेखनीय प्रदर्शनी ने इस कार्यक्रम के महत्व को बढ़ाया। संपूर्ण कार्यक्रम को प्राथमिकता के अनुसार जैसे— सीमापार के भू-दृश्यों, पर्वतीय वस्तुओं और सेवाओं को प्रोन्नत करने के लिए कौशल विकास को सुदृढ़ करना, पर्वतीय जल सुरक्षा, बदलता वातावरण तथा क्रायोस्फेयर, तथा क्षेत्रीय स्थानिक डेटा संरचना हेतु साझेदारी समेत कुल पाँच तकनीकी सत्रों में बांटा गया। इस प्रकार, इस कार्यक्रम में कई विशिष्ट तकनीकी सत्रों को शामिल करने से राष्ट्रीय प्राथमिकताओं व सहक्रिया-निर्माण के साथ राष्ट्रीय साझेदारों के बीच आपसी शिक्षण, शेयरिंग तथा नेटवर्किंग के अवसर प्रदान हुए। एक विशेष समापन सत्र का भी आयोजन किया गया जिसमें डॉ. पी.पी. ध्यानी (निदेशक, जीबीपीआईएचईडी), श्री बी.एम.एस. राठौर (मुख्य नीति सलाहकार, आई.सी.आई.एम.ओ.डी.), डॉ. डेविड मोल्डेंन (महानिदेशक, आई.सी.आई.एम.ओ.डी.) तथा उसके पश्चात वन एवं पर्यावरण तथा जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के सचिव श्री अशोक लवासा द्वारा विशेष टिप्पणी प्रस्तुत की गई। अंत में श्री प्रकाश जावेड़कर, माननीय केंद्रीय मंत्री, पर्यावरण वन तथा जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ एंड सीसी), ने इस कार्यक्रम की संपूर्ण सफलता पर अपना संबोधन प्रस्तुत किया।

प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों द्वारा आजीविका में वृद्धि

जीबीपीआईएचईडी की गढ़वाल इकाई द्वारा स्थानीय रूप में उपलब्ध कृषि एवं वन्य जैवसंसाधनों के द्वारा किसानों की आजीविका को बढ़ाने तथा उनके मूल्य-संवर्द्धन पर 7

फरवरी, 2016 को रुद्रप्रयाग जिले के रंधार नामक स्थान पर एक दिवसीय प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम का आयोजन किया। वैज्ञानिक प्रभारी ने सहभागियों का स्वागत किया और प्राकृतिक संसाधनों की सामर्थ्य, उनके दीर्घकालिक उपयोग तथा इन संसाधनों के प्रबंधन पर आरटीसी में सर्वोत्तम प्रक्रियाओं के प्रदर्शन द्वारा अपना व्याख्यान प्रस्तुत किया। जीवन के विभिन्न क्षेत्रों से कुल 55 साझेदारों ने जिसमें इस इलाके के किसानों, विद्यार्थियों, एनजीओ, समान विभागों के कार्मिकों ने कार्यक्रम में सहभागिता की। जैव संसाधनों के टिकाऊ उपयोग और प्रबंधन से संबंधित विभिन्न मुद्दों तथा उन्हें हितधारकों की आजीविका से जोड़ते हुए इनपर फील्ड प्रदर्शन और प्रशिक्षण के दौरान साझेदारों ने अपने विचारों को साझा किया।

प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम

जीबीपीआईएचईडी की गढ़वाल यूनिट द्वारा 29 फरवरी 2016 को न्यालसु, रामपुर, जिला रुद्रप्रयाग में कृषि प्रणाली पर सामाजिक-सांस्कृतिक और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और जलवायु अनुरूप सरल तकनीकी उपायों के माध्यम से उनका मुकाबला और शमनात्मक उपायों पर एक दिवसीय प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य, खेती प्रणालियों में हो रहे परिवर्तनों और कृषि क्षेत्र को मजबूत बनाने में सरकारी संस्थानों एवं विकास कार्यक्रमों की भूमिका, बदलाव के लिए जिम्मेदार प्रमुख घटकों को समझना तथा उनका विश्लेषण, सरकारों (राज्य और केंद्र स्तर) द्वारा की गई कार्रवाई तथा उनका सौहार्दपूर्ण समाधान करने तथा हितधारकों की धारणा को समझने और जलवायु परिवर्तन के बारे में साझेदारों के जबाब और स्थानीय अनुकूलन उपायों / रणनीतियों समेत इनका पर्वतीय खेती प्रणालियों पर प्रभाव के बारे में हितधारकों के साथ बातचीत करने और अनुभव और ज्ञान को साझा करना है। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में कुल 150 प्रतिभागियों ने सहभागिता की। इस कार्यक्रम में इस क्षेत्र में किसान समुदायों के लिए क्षमता निर्माण कार्यक्रमों की जरूरतों को निर्धारित किया गया, नीतियों के अनुकूलन हेतु वर्तमान और भावी योजनाओं की समीक्षा तथा इस बात पर चर्चा की गई कि इसे सामुदायिक स्तर पर किस प्रकार से सर्वोत्तम तरीके से क्रियान्वित किया जा सकता है।

नागरिक विज्ञान कार्यक्रम

शोधार्थियों/नागरिकों के लिए दो नागरिक विज्ञान

कार्यक्रमों का आयोजन 8-16 अप्रैल, 2015 से 25 अक्टूबर-02 नवम्बर, 2015 को आयोजित किए गए। पहले वर्ग में, 07 प्रतिभागियों ने (कनाडा, यूएस, जापान) तथा दूसरे समूह में यूएस, नीदरलैंड, पोलैंड के 11 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम में 4 मॉड्यूलों को सम्मिलित किया गया। मॉड्यूल 1 : सहभागियों, संगठन तथा कार्यक्रम का संक्षिप्त परिचय, मॉड्यूल 2: विचारविमर्श और प्रशिक्षण, मॉड्यूल 3: शिक्षण सत्र तथा मॉड्यूल 4: फील्ड सर्वेक्षण तथा आंकड़ों का सृजन। कीटों/परागणकर्तासहित जैवविविधता के मात्रात्मक तथा गुणात्मक आकलनों के लिए प्रयुक्त विधियों; कुछ चयनित प्रजातियों के लक्षणों (फीनोलॉजी) की निगरानी; तथा सहभागिता ग्रामीण समीक्षा (पीआरए) के माध्यम से

कृषि-पारितंत्र के प्रति चुनिंदा पारितंत्रों के प्रमात्रीकरण पर प्रतिभागियों को व्यापक प्रस्तुतिकरण दिए गए तथा इस परियोजना की उल्लेखनीय उपलब्धियों को भी प्रस्तुत किया गया। वनस्पतियों के प्रमात्रीकरण तथा गुणात्मक आकलनों के बारे में प्रायोगिक प्रदर्शन, कीट/परागणकर्ताओं के पसंदीदा आहार का आकलन तथा परागणकर्ता कीटों की विविधता के आकलन को संस्थान के आरबोरेटम में प्रस्तुत किया गया है। स्वयंसेवकों को परागण, परागणकर्ता और खाद्य में उनके महत्व पर संक्षिप्त प्रस्तुतियां दी गईं। स्वयंसेवक समूहों ने जैवविविधता के गुणात्मक तथा मात्रात्मक आकलन, पारितंत्रीय सेवाओं, फीनोलॉजी आदि पर जानकारी सृजित की।

3. अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम

समूह : सामाजिक आर्थिक विकास (एसईडी) तथा ज्ञान उत्पाद एवं क्षमता निर्माण (केसीबी)

एसईडी तथा केसीबी समूह ने महत्वपूर्ण पर्वत विशिष्ट चुनौतियों पर ध्यान दिया चाहे वे पर्यावरण से संबंधित हों, सामाजिक-सांस्कृतिक या आर्थिक प्रवृत्ति की हो; तथा प्राकृतिक संसाधनों के दीर्घकालिक प्रबंधन पर बल दिया, प्राथमिकता वाली समस्याओं पर पर्वत विशिष्ट ज्ञान का सृजन, उपयुक्त भू उपयोग मॉडलों का प्रदर्शन, लोगों की सहभागिता के द्वारा बेहतर प्रक्रियाओं को बढ़ाना, नीति परामर्श का संचालन तथा समुदायों की क्षमता निर्माण को सुनिश्चित करना जैसे विषयों पर ध्यान दिया गया। इसका अभिप्राय भारतीय हिमालयी क्षेत्र (भारतीय हिमालयी क्षेत्र) में पारिस्थितिकी तथा आर्थिक सुरक्षा एवं टिकाऊ विकास में वृद्धि लाकर न्यायपूर्ण, समग्र तथा दीर्घकालिक विकास को बढ़ाना है। इस प्रकार, इस ग्रुप का समग्र ध्यान, वैश्विक टिकाऊ विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के फ्रेमवर्क तक सीमित रहा है। समीक्षाधीन वर्ष में इस ग्रुप ने अरुणाचल प्रदेश, सिक्किम, उत्तराखंड तथा हिमाचल प्रदेश में गहन अध्ययनों के द्वारा आईएचआर में स्थाई आजीविका तथा पर्यावरणीय प्रबंधन के लिए इको-पर्यटन तथा जैवविविधता संरक्षण एप्रोच पर कार्य करना जारी रखा है। इस ग्रुप ने ग्रामीण प्रौद्योगिकी परिसर (आरसीटी) में प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग और प्रबंधन पर पर्वतीय समुदायों की क्षमता निर्माण के कार्य को भी संचालित किया है जिसे समुदाय की जरूरतों, पर्यावरण तथा स्थानीय प्रशासन की विकासात्मक जरूरतों के अनुसार डिजाइन किया गया है। समीक्षाधीन वर्ष में इस ग्रुप ने दो परियोजनाओं को प्रारंभ किया; जैसे "भारतीय हिमालयी क्षेत्र में टिकाऊ विकास के लिए पारंपरिक ज्ञान प्रणाली के अभिसरण पर नेटवर्क परियोजना" जो दीर्घकालिक राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण योजना (एनएमएसएचई) द्वारा समर्थित है, तथा "हिमाचल प्रदेश में कुल्लु घाटी के गरीब महिला स्वयं सहायता समूह के बीच टिकाऊ आजीविका विकल्प के रूप में जंगली रोजहिप्स को बढ़ाना तथा तुड़ाई के पश्चात प्रौद्योगिकी का मानकीकरण"। इसके अतिरिक्त, "अल्मोड़ा में नंदा वन के विकास द्वारा अवक्रमित एवं भंगुर पारितंत्र में पारिस्थितिकी संतुलन की पुनर्स्थापना" पर एक मॉडल का प्रदर्शन भी किया गया।

इन परियोजनाओं में व्यापक तौर पर अंतरविषयी अनुसंधान एवं विकास अन्वेषणों, पारंपरिक पारिस्थितिकीय ज्ञान तथा वैज्ञानिक ज्ञान के सम्मिश्रण, स्थान विशिष्ट आजीविका सुधार तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन नीतियों के तहत संचालित किया जा रहा है। इनमें से प्रत्येक परियोजना के प्रमुख कार्य निष्पादन का एक संक्षिप्त विवरण आगामी पृष्ठों में दिया गया है। अनुसंधान तथा विकास की सभी क्रियाकलापों में सहायता के लिए, ग्रुप अपने साझेदारों के नेटवर्क सहित स्थानीय, क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय स्तर पर कार्य संचालन करता है।

समूह: जलागम प्रक्रियाएं तथा प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम), पर्यावरणीय आकलन एवं प्रबंधन (ईएएम) तथा पर्यावरणीय अविशासन नीति (ईजीपी)

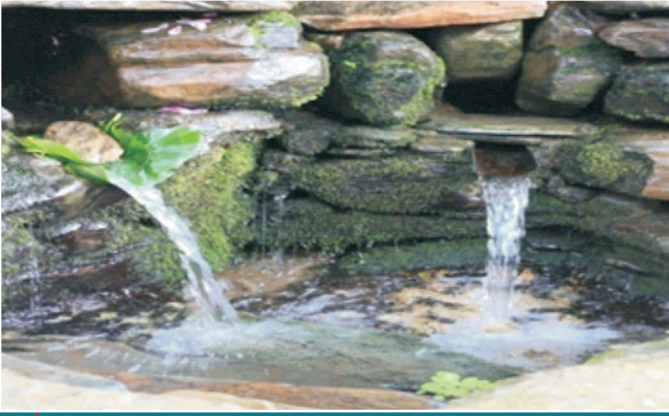
भूमि और जल हमारे मूल संसाधनों का आधार हैं जिन पर कृषि, वानिकी और पशुपालन निर्भर करता है। भुखमरी को दूर करने, जल की कमी का मुकाबला करने तथा पर्यावरणीय स्थिरता को प्राप्त करने जैसे सहस्राब्दि के विकास लक्ष्यों को पूरा करने के लिए, पर्यावरण के साथ बिना समझौता किए जलागम सेवाओं का अधिक कुशलता से उपयोग करने के तरीके खोजना बहुत महत्वपूर्ण है। हिमालयी संदर्भ में, पर्वतीय पारितंत्र की जटिलता तथा नाजुकता के कारण ये चुनौतियां और भी बड़ी हो जाती हैं। इन चुनौतियों में कुछ पर ध्यान देने के लिए एक समेकित व समयबद्ध रूप में, इस ग्रुप ने जलसंभर स्तर पर परिचालनात्मक पारितंत्र प्रक्रियाओं के अध्ययन पर जिनमें प्रयोक्ता समूहों को भी शामिल किया गया है तथा एक व्यवस्थित एप्रोच में विशिष्ट पर्वतीय संसाधन प्रबंधन प्रक्रियाओं को मजबूत करने के विशेष लक्ष्य सहित पानी के उर्ध्व प्रवाह-अनुप्रवाह लिंक पर विशेष ध्यान केंद्रित किया है। इस ग्रुप ने उत्कृष्ट प्रक्रियाविधियों/दृष्टिकोणों, मॉडल तथा नीति सार इत्यादि के रूप में अपने शोध उत्पादों के आधार पर संस्थागत आउटरीच में वृद्धि लाने पर भी अपने क्रियाकलापों की संकल्पना की है। उपरोक्त के अलावा, विशेष प्रकार के डिजाइन मॉड्यूलों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों तथा पुस्तकालय एवं सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) सेवाओं के द्वारा भी क्षमता निर्माण का कार्य किया है जिसने मानव संसाधन विकास में काफी सहायता की है और ये इस थीम के तहत अनुसंधान तथा विकास क्रियाकलापों के अन्य मुख्य क्षेत्र हैं।

समूह: जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबंधन (बीसीएम), पारितंत्र सेवाएं (ईएस) तथा जलवायु परिवर्तन (सीसी)

मानव जीविका और कल्याण के लिए जैविक संसाधनों का बहुत महत्व है तथा इस पर प्राचीन काल से कोई प्रश्नचिन्ह नहीं रहा है। जनसंख्या में वृद्धि तथा जैव संसाधनों की बढ़ती मांग के कारण, मानवजाति के दीर्घकाल तक जीवित रहने के लिए इनका विवेकपूर्ण और टिकाऊ उपयोग बहुत आवश्यक है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र जिसके तहत लगभग 5,91,000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र आता है (भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का 18 प्रतिशत) तथा जहां देश की कुल जनसंख्या की 3.7 प्रतिशत आबादी निवास करती है के भरणपोषण के लिए ये जैविक संसाधन अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं। इस संपूर्ण आंचल में अनेक प्रकार के जीव जंतु और वनस्पतियां पाई जाती हैं और इसे जैवविविधता का "हॉट स्पॉट" माना जाता है। इस क्षेत्र का आजीविका प्रदान करने में भी उल्लेखनीय योगदान रहा है और यह लोगों के आर्थिक कल्याण में भी अपना योगदान देता है। हालांकि, बदलते वैश्विक परिदृश्य में औद्योगीकरण के साथ-साथ खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि, औषधीय तथा अन्य उत्पादों की बढ़ती जरूरतों पर अधिक दबाव के कारण जीवविज्ञानियों को जैवविविधता के संरक्षण, जलवायु परिवर्तन, पारितंत्रीय सेवाओं जैसे मुद्दों पर सोचने के लिए विवश किया है। यह ग्रुप भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में जैवविविधता के संरक्षण तथा प्रबंधन, पारितंत्रीय सेवाओं तथा जलवायु परिवर्तन जैसी गड़बड़ियों जैसे पहलुओं पर अधिक ध्यान केंद्रित कर रहा है।

समूह: जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग (बीटीए) तथा पर्यावरणीय जीव तत्व संरक्षण (ईपी)

यहां के निवासियों में पर्यावरणीय संतुलन को बनाए रखने तथा उनके सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए जैवविविधता के पारिस्थितिकीय तथा आर्थिक महत्व को ध्यान में रखते हुए जैविक संसाधनों का संरक्षण और उनका टिकाऊ उपयोग एक प्राथमिकता कार्यसूची के तौर पर उभर कर सामने आया है। विश्व की न्यूनतम 40 प्रतिशत अर्थव्यवस्था तथा गरीब लोगों की 80 प्रतिशत जरूरतें इन जैविक संसाधनों से पूरी होती हैं। हालांकि, इन संसाधनों के अत्यधिक दोहन तथा प्राकृतिक आपदाओं के कारण इन संसाधनों में निरंतर कमी से गंभीर खतरा उत्पन्न हो रहा है। अतः उच्च उत्पादन प्रौद्योगिकियों को विकसित करके इन संसाधनों को संरक्षित करने की आवश्यकता अनिवार्य हो गई है ताकि इन संसाधनों को एक बहुगुणक मोड में संरक्षित किया जा सके। जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग तथा पर्यावरणीय फिजियोलॉजी (दैहिकी) ग्रुप व्यापक तौर पर इन संकटग्रस्त तथा मूल्यवान प्रजातियों के प्रवर्धन प्रोटोकॉल विकसित करने, विविध ऊंचाई वाले क्षेत्रों में इनके जीव तत्व तथा जैव-रासायनिक गुणों के आकलन तथा भारतीय हिमालयी क्षेत्र की ग्रामीण अर्थव्यवस्था में सुधार हेतु उपयुक्त जैवप्रौद्योगिकी प्रक्रियाओं को विकसित करने पर अपना ध्यान केंद्रित कर रहा है।



विषय

जलागम (जलसंभरण) प्रक्रियाएं एवं प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम)

जलागम प्रक्रियाओं और प्रबंधन विषय में जलागम के महत्व को स्वाभाविक रूप से परिभाषित भू-जल वैज्ञानिक और प्रबंधन इकाई के तौर पर स्वीकार्य किया गया है जो पहाड़ी क्षेत्रों में विशेष रूप से भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारिस्थितिकी तंत्र के अंतर्गत उन्नत पारितंत्रीय निष्पादन हेतु प्रबंधकीय हस्तक्षेपों के कार्यान्वयन तथा वाटरशेड सेवाओं की गतिशीलता के व्यवस्थित अध्ययन के लिए आदर्श है। हिमालयी जलसंभरण व्यवस्था जो भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में तरह-तरह के भूमि-उपयोग जैसे कृषि-वानिकी, सीढ़ीदार खेती, झूम खेती, और औद्योगिक एवं शहरी बस्तियों के लिए सहायक है, वह हिमालय से निकलने वाली सदाबहार नदियों व उनकी सहायक नदियों जो उत्तर भारत के मैदानी इलाकों की अर्थव्यवस्था और सभ्यताओं की जीविका और भरण-पोषण में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं के लिए भी बहुत महत्वपूर्ण हैं। इन वाटरशेड द्वारा उपलब्ध कराई गई सेवाएं, भूविज्ञान, जल वैज्ञानिक व्यवस्थाओं, वनस्पति, और मानव क्रियाकलापों सहित जटिल परस्पर-क्रियाओं का परिणाम हैं; स्थलाकृति, ग्लेशियर/जल निकाय, जंगल, ऊंचाई, इलाके, और जलवायु जैसे कई पारितंत्रीय घटक और विशेषताएं इन जलसंभरों (वाटरशेड) के निर्माण, उपलब्धता, और उनके द्वारा प्रदान की जाने वाली जल सेवाओं सहित अन्य सेवा प्रवाह में उल्लेखनीय योगदान देती हैं जो इस क्षेत्र के सामान्य कल्याण सहित आर्थिक विकास के लिए जरूरी हैं।

इस थीम के अंतर्गत निर्धारित उद्देश्यों में, जलसंभरों के जल विज्ञान, मिट्टी और पोषक तत्वों की गतिकी, पारिस्थितिकी तंत्र के विविध प्रकार और घटकों के

योगदान और सम्पर्क से जटिल जलसंभर प्रक्रियाओं की गहन समझ द्वारा संस्थागत निष्पादन, भागीदारी, पानी के कुशल उपयोग और आवंटन प्रणाली हेतु प्रबंधन रणनीतियों में सुधार लाकर आर्थिक पद्धति तथा इन पर आश्रित समाज के लिए हिमालयी जलसंभरों के पारितंत्रीय सेवाओं का संरक्षण और इन्हें बढ़ाना है। इस थीम के तहत संचालित गतिविधियों में ग्लेशियर के जलविज्ञान और गतिकी, हाइड्रोलॉजिकल मॉडलिंग, प्रबंधनीय हस्तक्षेपों के क्रियान्वयन, तथा उपयुक्त जल व भू-उपयोग नीतियों/नीतिगत समाधानों के परामर्श व अध्ययन के माध्यम से इन सभी घटकों को शामिल किया गया है।

उद्देश्य

- जलसंभर प्रक्रियाओं की गतिकी का अध्ययन तथा पारितंत्र के नाजुक तत्वों तथा बाधाकारी घटकों की पहचान जो कि जलसंभर की कार्यप्रणाली व प्रक्रियाओं को प्रभावित करने वाले जलवायवीय संकेतार्थों की पहचान करना।
- उन्नत आर्थिक और पारिस्थितिकी व्यवहारिकता के लिए जलागम सेवाओं के साधन एवं उपायों को विकसित करना।
- हिमालय के संदर्भ में जलसंभर प्रबंधन की सामाजिक प्रक्रियाओं, संस्थाओं तथा राजनीतिक आर्थिकी-पारिस्थितिकी से संबंधित मुद्दों को समझने के उपाय खोजना।
- लोगों की सहभागिता, प्रौद्योगिकीय हस्तक्षेपों तथा अनुकूलन प्रबंधन द्वारा जलसंभरों की दशा में सुधार एवं वृद्धि लाना।

भारतीय हिमालयी संदर्भ में बदलते जल संसाधन परिदृश्य में पारिस्थितिकीय, सामाजिक तथा नीतिगत अनुमान (2012–2017 अंतरसंस्थानीय)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जल की गुणवत्ता, मात्रा और पूरे वर्ष प्राप्यता के रूप में, पानी की उपलब्धता लगातार कम हो रही है। घटते झरने और उनमें कम प्रवाह, झीलों का सिकुड़ना, मौसमी और सदाबहार झरनों का सूखना, वार्षिक/मौसमी बहाव की प्रवृत्ति में बदलाव तथा कई झरनों और नदियों के शाश्वत बहाव में कमी आदि ऐसे साक्ष्य हैं जिनसे पानी की कम होने का आकलन आसानी से किया जा सकता है। वर्षाश्रित जलसंभरों में यह स्थिति और भी नाजुक है। पानी की कम होती उपलब्धता (मांग और पूर्ति में परिवर्तन के कारण) से भू-जल वैज्ञानिक व्यवस्थाओं और वाटरशेड पारिस्थितिकी में बदलाव की आशंका है, जिससे पहाड़ी कृषि, शहरीकरण, पर्यटन, जल विद्युत विकास तथा भारत के हिमालय क्षेत्र में निवास कर रही पहाड़ी आबादी के जीवन निर्वाह पर नकारात्मक असर पड़ता है। पानी की उपलब्धता में कमी तथा जलदुर्लभता के प्रभावों को कम करने का निदान, इन वाटरशेड (जलसंभरों) की दशा और जलविज्ञान प्रक्रिया तथा जल संसाधनों के कुशल आवंटन और उपयोग में निहित है। इसलिए, वाटरशेड विकास परियोजनाओं में अब उपलब्ध जल का प्रयोग भूमि के गहन उपयोग तथा जीआईएस आधारित मॉडल/अनुप्रयोगों, और वाटरशेड के जलविज्ञानीय प्रक्रियाओं की समझ का उपयोग करके समेकित नियोजन द्वारा उनके आधुनिक उपयोग से उपेक्षित पारितंत्रिय सेवाओं को बेहतर बनाने पर ध्यान दिया जा रहा है। इस परियोजना में जलसंभरों तथा उप-जलसंभरों के स्तर पर एक सैट के द्वारा भारतीय हिमालयी क्षेत्र में केस स्टडी के माध्यम से इन मुद्दों को जानने के प्रयास किए जा रहे हैं जिनमें उत्तराखंड के कोसी वाटरशेड (29° 22' 41.60" से 29° 52' 20.81" N, 79° 02' 38.21" से 79° 51' 15.08" E; 1868.64 वर्ग किलोमीटर) तथा कुल्लू (हिमाचल प्रदेश) में मोहाल खड नामक एक छोटे जलसंभर को शामिल किया गया है।

यह परियोजना, नदी घाटी के स्तर पर इसके भावी परिदृश्य सहित भूमि के मुख्य उपयोग की तुलना में पानी की उपलब्धता हेतु जल-मांग की आपसी संबंध (इंटरफेस) पर केंद्रित है।

उद्देश्य

- परिवर्तित जलवायु के अन्तर्गत जल संसाधन परिदृश्य में परिवर्तन को प्रदर्शित करने वाले सम्भावित संकेतकों की पहचान पैमाने पर उपभोग तथा गैर-उपभोग सहित इसकी परस्परिक्रिया की पहचान, विश्लेषण तथा आकलन।
- बदलती सतही जल व्यवस्था का अनुमान लगाना तथा इसके लिए जिम्मेदार प्रमुख पारितंत्रिय घटकों का निरूपण और इस प्रकार के बदलाव के प्रति सुग्राह्यता।
- बदलते जल संसाधनों का समाज पर पड़ने वाले परिणामों का विश्लेषण तथा स्थानीय एव नीतिगत स्तर पर किए गए अनुकूलन उपाय।
- हिमालयी पर्वत श्रृंखलाओं के संदर्भ में उपरोक्त चिन्हांकित चुनौतियों को संबोधित करने के लिए नीतिगत विकल्पों तथा अनुकूलन जल प्रबंधन योजनाओं को तैयार करना।

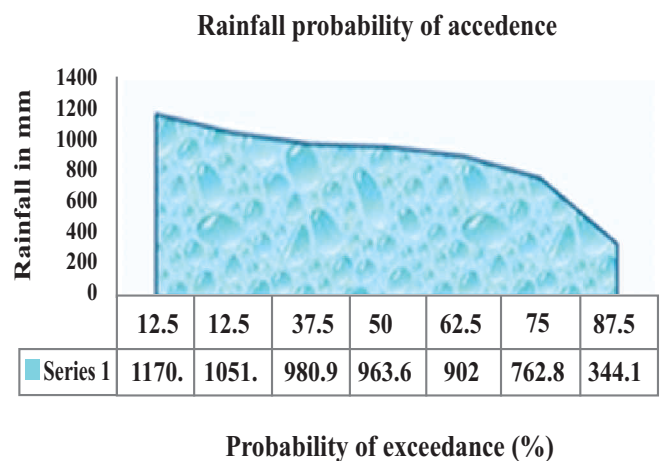
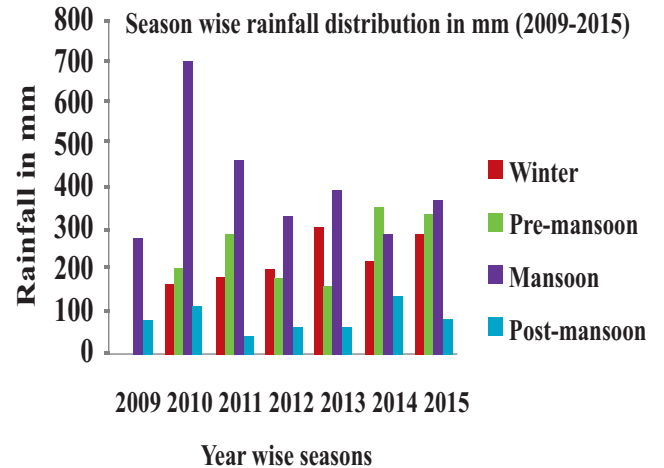
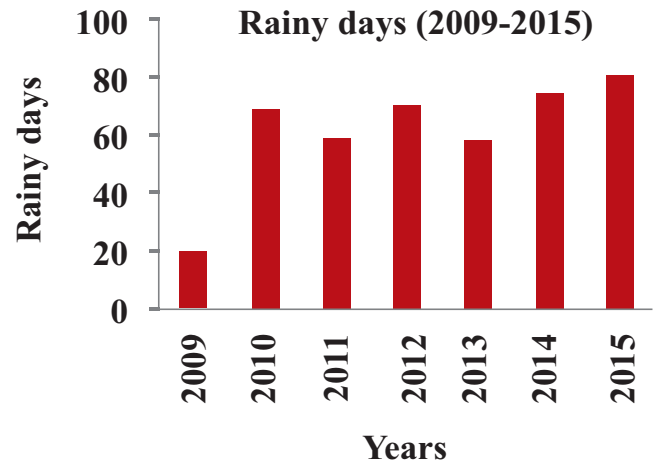
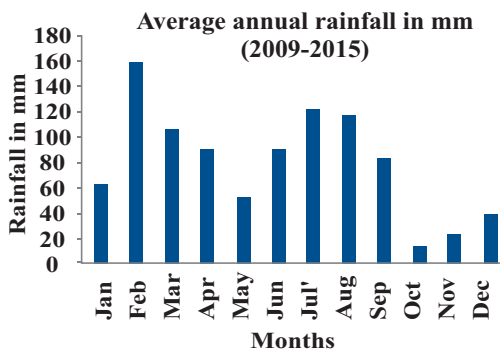
उपलब्धियां

- कोसी जलसंभर में आने वाले 6 मांग स्थलों के 150 गांवों में विभिन्न भूमि-उपयोग हेतु जल की मांग के आकलन के लिए एक पारिवारिक सर्वेक्षण किया गया। संपूर्ण मांग के परिणामों को तालिका 1 में संकलित किया गया है; अधिकतम जल उपयोग दर को रामनगर में दर्ज किया गया जो कि 4.82×10^9 लीटर/वर्ष थी जबकि सबसे कम जल उपयोग दर को लमगड़ा इलाके में दर्ज किया गया जो 6.80×10^7 लीटर/वर्ष (न्यूनतम) थी।

तालिका 1. कोसी जलागम के 6 मांग-स्थलों में जल की वार्षिक उपयोग दर

क्रम संख्या	मांग स्थल	वार्षिक जल उपयोग दर
1	सोमेश्वर	1,51,75,56,120
2	लमगड़ा	6,79,99,865
3	अल्मोड़ा	1,75,06,26,777
4	खैरना	24,24,27,525
5	बेतालघाट	11,28,74,060
6	रामनगर	4,82,48,10,900

- जल प्रवाह में वार्षिक तथा मौसमी बदलाव के आकलन तथा विभिन्न उपयोगों में जल-आवंटन योजना हेतु जल उपलब्धता के अप्रत्यक्ष आकलन के लिए वर्ष 2015-16 में बेतालघाट स्थल पर कोसी नदी से मासिक जल प्रवाह की निगरानी को जारी रखा गया। औसत मासिक प्रवाह मानों से यह पता चलता है कि जुलाई तथा अगस्त के महीनों अर्थात् मानसून के दौरान सर्वाधिक पानी छोड़ा गया जो क्रमशः 1.50 घन मीटर/सैकंड तथा 1.18 घनमीटर/सैकंड था। गर्मी के मौसम में मई, 2015 में पानी के प्रवाह की न्यूनतम दर 0.48 घनमीटर/सैकंड थी।
- हिमाचल प्रदेश में मोहाल खड वाटरशेड में जल उपलब्धता की स्थिति, इसकी मांग/आपूर्ति तथा प्रबंधकीय मुद्दों को जानने के लिए वाटरशेड इलाके के 12 गांवों के 302 परिवारों का ग्रहणबोध सर्वेक्षण किया गया। ग्रामवासियों ने जल की उपलब्धता में कमी को स्वीकार किया; 45 प्रतिशत ग्रामीणों ने इसका कारण वर्षा में कमी को बताया, 6 प्रतिशत ने इसे सतही जल संसाधनों की कमी से संबंधित बताया। ग्रामवासियों में से अधिकतर (>48%) ने यह महसूस किया कि विकास में कम निवेश तथा जल संसाधनों के रखरखाव में कमी इसका प्राथमिक कारण रहे हैं। ग्रामवासियों ने मई और जून में सर्वाधिक जल अभाव का सामना किया; 42 प्रतिशत ग्रामवासियों ने सुदूर स्थानों से पानी की व्यवस्था करके इस कमी को पूरा किया, लगभग 10 प्रतिशत ग्रामवासियों ने उपलब्धता के अनुसार कम पानी का उपयोग किया। वर्ष 2009-15 की अवधि में मोहाल वाटरशेड में वर्षा की प्रवृत्ति के मानचित्रण को चित्र 1 में दिखाया गया है, प्राथमिक विश्लेषण से यह प्रदर्शित होता है अत्यधिक वर्षा होने की दशा में वर्षा प्रवाह की दर में वृद्धि पाई गई।



चित्र 1. मोहाल स्टेशन (2009-2015) में वर्षा का वितरण (*जुलाई 2009 से उपलब्ध आंकड़े)

खेती प्रणालियां तथा बदलती जलवायु व्यवस्था : मध्य हिमालय में फार्म उपज पर जैवभौतिकीय तथा सामाजिक संचालकों का प्रभाव (2012-2017 अंतर-संस्थानीय)

भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) एक विशिष्ट और पर्यावरण के प्रति संवेदनशील भू-भाग है, जहां की लगभग 70 प्रतिशत आबादी ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है। हिमालय की आबादी का यह हिस्सा, मुख्य रूप से कृषि, बागवानी और पशुपालन पर निर्भर है, तथा मध्य हिमालयी क्षेत्र की कुल खेती का लगभग 85 प्रतिशत भाग वर्षाश्रित श्रेणी के अंतर्गत आता है। हालांकि, हाल के दिनों में, इस क्षेत्र की भूमि आधारित प्रमुख खाद्यान्न फसलों (जैसे चावल, गेहूं आदि) की उपज में घटती हुई प्रवृत्ति जबकि नकदी फसल या फल उत्पादन (जैसे सोयाबीन, अखरोट आदि) में बढ़ती प्रवृत्ति देखी गई है; सामाजिक-आर्थिक कारण, कृषि प्रक्रियाएं, भूमि जोत, सरकारी नीतियों के साथ कुछ जैव-क्रियात्मक तथा जलवायु संबंधी मानदंडों को भी इस बदलाव के लिए जिम्मेदार माना जाता है। तथापि, भूमि आधारित उपज में हो रहे इन परिवर्तनों पर प्रभाव डालने वाले सही और सार्थक संचालकों और उनके प्रभाव की मात्रा का ज्ञान अस्पष्ट है। अतः इस क्षेत्र की मुख्य खाद्यान्न तथा बागवानी फसलों की उपज को प्रभावित करने वाले संचालकों की पहचान और उनकी मात्रा का आकलन बहुत महत्वपूर्ण है तथा इसके लिए प्रणाली के बारे में विस्तृत ज्ञान सहित एक बहुलतावादी दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता है।

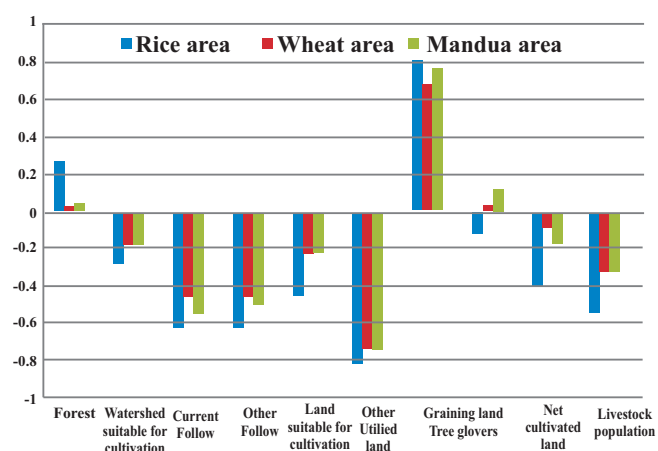
इसलिए, उत्तराखंड राज्य के अल्मोड़ा जिले में खेती प्रणाली पर जैवभौतिकी और सामाजिक चालकों के प्रभाव का आकलन करने के लिए एक अध्ययन किया गया। कोसी जलसंभरण क्षेत्र में स्थित मध्य हिमालय में विभिन्न कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करने वाले अलग-अलग तीन गांवों अर्थात् कांतली (1750 मीटर एएमएसएल), धनियाकोट (1064 मीटर एएमएसएल), तथा दबरासोराल (769 मीटर एएमएसएल) में किसानों के अनुभवों और अनुकूलन के निर्धारकों का विश्लेषण किया गया। जलवायु परिवर्तन के प्रति एक प्रतिक्रिया के रूप में अनुकूलन को प्रभावित करने वाले कारकों के निर्धारण के लिए तीन गांवों (कांतली, धनियाकोट, और दबरासोराल में क्रमशः 56, 83, 54) में कुल 193 परिवारों का सर्वेक्षण किया गया। इसके अलावा गढ़वाल के हिमालयी क्षेत्र में किसानों के लिए अनुकूलन और प्रशिक्षण कार्यक्रमों को संचालित किया गया।

उद्देश्य

- मध्य हिमालय में वर्षाश्रित भूमि आधारित प्रमुख फसलों को प्रभावित करने वाले जैवभौतिकी तथा सामाजिक चालकों की मात्रा का निर्धारण।
- उल्लेखनीय संचालकों में बदलाव के संदर्भ में भूमि आधारित उपज की संवेदनशीलता का आकलन।
- पहचाने गए चालकों में व्यवस्थित परिवर्तन के संबंध में भूमि आधारित उपज की संवेदनशीलता का आकलन।
- जलवायु परिवर्तन तथा अनुकूलन उपायों पर किसानों के ग्रहणबोध पर गणितीय फ्रेमवर्क का उपयोग करते हुए जलवायु परिवर्तन के अनुभूत मुख्य निर्धारकों की पहचान तथा मध्य हिमालयी क्षेत्र के किसानों का अनुकूलन।

उपलब्धियां

- कृषि-उत्पादकता के चालकों को मोटे तौर पर तीन भागों में वर्गीकृत किया गया (i) भौतिक चालक, (ii) जैविक चालक तथा (iii) सामाजिक चालक। प्रत्येक चालक को इसके बाद विभिन्न मापदंडों में वर्गीकृत किया गया और 1990 से 2010 तक की अवधि के लिए इन पैरामीटरों पर आंकड़ों को एक समय-श्रृंखला में संग्रहीत किया गया। आंकड़ों के बीच के अंतराल को भरने के लिए एक सरल रेखीय प्रक्षेप विधि (सिंपल लीनियर इंटरपोलेशन मेथड) का



चित्र 2. 1990-2010 की अवधि में अल्मोड़ा जिले के विभिन्न भूमि कवर वर्गों के भीतर प्रमुख खाद्यान्न (चावल, गेहूं तथा मडुवा) के फसल क्षेत्रों के बीच सहसंबंध गुणांक

प्रयोग किया गया। जिला स्तरीय उपज संबंधित आंकड़ों को शामिल करते हुए कृषि-उत्पादकता के सभी चालकों को गणितीय तौर पर सामान्यीकृत किया गया ताकि 0-1 के बीच गैर-आयामी मूल्यों को सृजित किया जा सके। चावल, गेहूं व मडुवा तथा चराई भूमि की फसल क्षेत्रों के बीच सांख्यिकीय दृष्टि से महत्वपूर्ण सकारात्मक संबंधों को देखा गया। इसी तरह, चावल, गेहूं व मडुवा और वर्तमान परती, अन्य परती व अन्य अनुपयोगी भूमि के फसल क्षेत्र के बीच सांख्यिकीय दृष्टि से महत्वपूर्ण नकारात्मक सह-संबंध पाया गया (चित्र2)।

- पूर्व ढाचेंगत विश्लेषण का उपयोग करते हुए, अध्ययन क्षेत्र में चावल की बहुत कम उपज का कारण (i) चराई भूमि ($P_{con} = 0.6$) और (ii) वर्तमान परती ($P_{con} = 0.85$) में वृद्धि के कारण पाया गया था जो फसल-क्षेत्र में कमी (सिंकेज) से सम्बद्ध था, (iii) जून-सितंबर में की कुल वर्षा में कमी ($P_{con} = 0.63$) और मार्च से सितंबर तक औसत सतही वायु तापमान में वृद्धि ($P_{con} = 0.71$) और (iv) मृदा पीएच में कमी ($P_{con} = 0.8$)। इसी प्रकार, जिला स्तर पर गेहूं की बहुत कम उपज का कारण (i) चराई भूमि ($P_{con} = 0.8$) में वृद्धि और (ii) अन्य उपयोग में लाई गई कृषि से अन्य भूमि ($P_{con} = 0.83$) (iii) नवंबर-दिसम्बर में हवा के औसत सतही तापमान में वृद्धि ($P_{con} = 0.66$), और (v) मृदा पीएच ($P_{con} = 0.8$) में कमी को पाया गया।
- जलवायु परिवर्तन के प्रति किसानों की धारणा को प्रभावित करने वाले कारकों का विश्लेषण हेतु लॉजिस्टिक रिग्रेशन को विकसित किया गया था। जैसी परिकल्पना की गई थी, उसके अनुसार जलवायु

तालिका 2. जलवायु परिवर्तन के बारे में ग्रहणबोध सहित सामाजिक-आर्थिक तथा जागरूकता चर राशियों के संबंध को दिखाता पर्सैप्शन मॉडल के परिणाम

चयनित मॉडल के परिणाम	कोएफिसिएंट मान (गुणांक मान)		
	कांटली	धनियाकोट	डाबरा सोराल
विवरणात्मक वेरिएबल्स			
शिक्षा	0.29**	0.13*	0.17*
आयु	0.24**	0.27 **	0.22 **
तापमान में परिवर्तन पर जानकारी	0.43 *	0.39 *	0.49 *
वर्षा में परिवर्तन पर जानकारी	0.25 *	0.45 *	0.34 *
खेत से आय	0.01	0.001	0.001
सूचना तक पहुंच	0.02	0.01	0.09
स्थिरांक	0.2	-0.9	3.3
कुल प्रेक्षण	56	83	54
काई-स्क्वायर	21.6	26.8	22.4
उल्लेखनीयता का स्तर	0.05	0.01	0.05

** 95 प्रतिशत पर कांफिडेंस स्तर उल्लेखनीय, *90 प्रतिशत पर कांफिडेंस स्तर उल्लेखनीय

परिवर्तन के प्रति किसानों के ग्रहणबोध को उनकी उम्र, शिक्षा और जलवायु (तापमान और वर्षा) परिवर्तन के बारे में उनके ज्ञान, कृषि आय और उनकी सूचनात्मक पहुंच के प्रति सकारात्मक पाया गया। हालांकि, मॉडल के परिणामों से संकेत मिला कि केवल परिवार के मुखिया की शिक्षा, तापमान और वर्षा में बदलाव पर प्राप्त सूचना को ही प्रमुख निर्धारक या महत्वपूर्ण कारक पाया गया जो जलवायु परिवर्तन के बारे में किसानों के ग्रहणबोध को सकारात्मक तौर पर प्रभावित करते पाए गए (तालिका 2)।

- लॉजिस्टिक रिग्रेशन अनुकूलन मॉडल के परिणामों से प्रदर्शित होता है कि अधिकतर विवरणात्मक वेरिएबल्स (चर राशियां) और उनके गुणांक मूल्यों को सांख्यिकीय दृष्टि से उल्लेखनीय (पी < 0.05) पाया गया। आउटकम मोड से प्राप्त निष्कर्षों में परिवार के आकार, पशुधन स्वामित्व, सिंचित भूमि, आर्थिक निवेशों को (95 प्रतिशत कांफिडेंस स्तर पर महत्वपूर्ण) और परिवार के मुखिया के जेंडर को (90 प्रतिशत पर कांफिडेंस स्तर पर महत्वपूर्ण) मुख्य निर्धारक पाया गया जिन्हें इस अध्ययनरत गांव में किसानों के अनुकूलन निर्णय के प्रति सकारात्मक तौर पर प्रभावित करते पाया गया।

गढ़वाल हिमालय के गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली की भूगतिकी और जल-रासायनिक अध्ययन (2013-16, डीएसटी, नई दिल्ली)

ध्रुवीय क्षेत्र को यदि छोड़ दिया जाए तो हिमालय में बर्फ और ग्लेशियरों की सबसे अधिक सघनता होती है। पर्वतीय ग्लेशियरों पर प्राप्त विभिन्न रिपोर्टों के अनुसार अनेक ग्लेशियर जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग की वजह से सिकुड़ (रिट्रीट) रहे हैं। हालके वर्षों में विशेष कर ग्लोबल वार्मिंग और इसके प्रभाव के संदर्भ में ग्लेशियरों के घटने की दर में उतार-चढ़ाव के बारे में व्यापक विचार विमर्श प्रारंभ हुआ है। हमारे अध्ययन में मुख्य रूप गंगोत्री हिमनद ग्लेशियर और चतुरंगी ग्लेशियर को शामिल किया गया है। गंगोत्री हिमनद ग्लेशियर प्रणाली जो कि 30°43'10" से 30°55'50" एन, 79°4'55" से 79°17'18" पूर्व पर अवस्थित है में गंगोत्री हिमनद ग्लेशियर तथा इसके सहायक ग्लेशियर रक्तवर्ण, चतुरंगी तथा थेलू आदि शामिल हैं जो कि मध्य हिमालय में एक बड़े और महत्वपूर्ण हिमनद ग्लेशियर प्रणाली को बनाते हैं, यहाँ से निकली भागीरथी नदी और कई छोटे और बड़ी धाराएं गंगा नदी प्रणाली में विलय होती हैं जो संपूर्ण हिमालयी क्षेत्र और उत्तर भारत के मैदानी भागों के आर्थिक विकास में योगदान

करते हैं। इसलिए, हिमनद ग्लेशियर प्रणाली का अध्ययन संपूर्ण जल परिदृश्य को समझने और भावी योजना बनाने में बहुत महत्वपूर्ण है। ग्लेशियर बेसिन में भू-गतिशीलता में परिवर्तनका संपूर्ण ग्लेशियर की पारिस्थितिकी में बहुआयामी परिवर्तन होता है, जो हिमनदों के डिस्चार्ज (निर्वहन), इससे सम्बद्ध झरनों/नदियों के प्रवाह प्रवृत्ति, तलछट नुकसान तथा झरने/पिघलते पानी के हाइड्रोकेमेट्री को प्रभावित करते हैं। सहायक हिमनद भी ग्लेशियर प्रणाली की हाइड्रोलॉजी (जल विज्ञान) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और इसलिए सिस्टम गतिशीलता में उनकी भूमिका को समझने के लिए उनका अध्ययन भी जरूरी है। यह अध्ययन, डीएसटी प्रायोजित अध्ययन का एक विस्तारित रूप है जिसे संस्थान द्वारा गंगोत्री, थेलु तथा रक्तवर्ण घाटियों के पारितंत्र को समझने के लिए किया गया ताकि गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली की दीर्घकालिक गतिशीलता और ग्लेशियल पर्यावरण के जैवभौतिक और रासायनिक अवयवों पर इसके प्रभाव के विश्लेषण द्वारा इस पहलू की पुष्टि की जा सके। इस अध्ययन का उद्देश्य यह जांचना है कि – 'क्या ग्लेशियर की वर्तमान गतिशीलता (डीजीपी के उपयोग से सही स्नाउट (नाक) की माप द्वारा) भौतिक वातावरण (अर्थात् भू-जलविज्ञान तथा सूक्ष्म-जलवायु) तथा ग्लेशियर की कैमेट्री को उल्लेखनीय तौर पर प्रभावित करती है या नहीं। इस अध्ययन के निष्कर्षों से जलवायु परिवर्तन के वर्तमान संदर्भ में ग्लेशियरों की डाइनेमिक्स की भूमिका को समझने में उपयोगी जानकारी प्राप्त होने तथा अनुप्रवाहों के विविध उपयोग हेतु जल प्रबंधन योजनाओं को तैयार करने में मदद मिलने की आशा

उद्देश्य

- सटीक सर्वेक्षणों के उपयोग से रिट्रीट/प्रवाह आकलन हेतु ग्लेशियर के स्नाउट (उभरे भाग) और सतह की निगरानी द्वारा पीछे भू-जल वैज्ञानिक सुविधाओं पर पड़ने वाले प्रभावों का आकलन।
- क्षरण दर के आकलन और ग्लेशियर की गतिकी पर इसके संभावित संबंधों के आकलन हेतु सहायक ग्लेशियरों/झरनों के पिघलते जल-प्रवाह में निलंबित सेडीमेंट (तलछट) की मात्रा और जलतत्वों की जांच
- ग्लेशियरों के अस्थाई और स्थानिक घुलनशील तत्वों (सोल्यूट) की गतिकी के आकलन द्वारा ग्लेशियर के रासायनिक तत्वों तथा CO₂ स्तरों का अध्ययन।
- घुलनशील तत्वों की गतिकी (डाइनेमिक्स) और ग्लेशियरों की बीच संबंध पर अध्ययन।

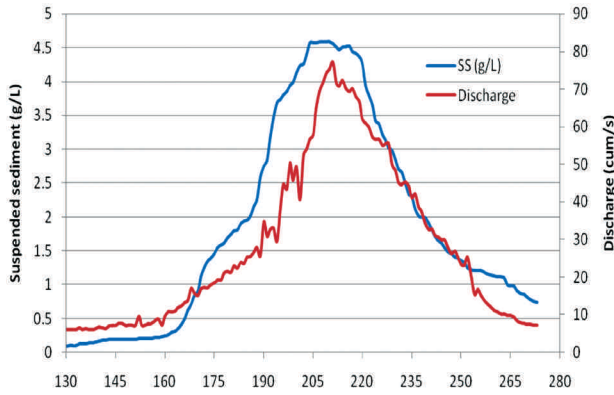
उपलब्धियां

- गंगोत्री के जल-प्रवाह पर उपलब्ध आंकड़ों के विश्लेषण में इसमें होने वाली कमी की दर के पैटर्न में एकरूपता प्रदर्शित नहीं हुई। ग्लेशियर के परिवर्ती रिसेसन दर पर इसके सहायक ग्लेशियरों से पिघले पानी के अत्यधिक प्रवाह बल का प्रभाव, प्रतीत होता है। डीजीपी के सर्वेक्षण के निष्कर्षों से यह पता चलता है कि गंगोत्री ग्लेशियर की प्रवाह-दर में कमी की औसत दर 2005 से 2015 की अवधि में 10.24 मीटर/वर्ष के आसपास रही है। भूवैज्ञानिक इतिहासकाल में ग्लेशियरों के प्रवाह में कमी से जुड़े भू-रूपात्मक विशेषताओं की उपस्थिति गंगनानी गांव (उभाड़ के 35 किमी नीचे के बहाव) तक विस्तारित होने के साक्ष्य प्रस्तुत करते हैं।
- गंगोत्री और चतुरंगी ग्लेशियरों के हिमनदों से होने वाले प्रवाह (डिस्चार्ज) और उसमें निलंबित सेडीमेंट पर लिए गए प्रेक्षणों को दर्ज किया गया। गंगोत्री ग्लेशियर जलग्रहण क्षेत्र से वर्ष 2015 में 150 दिनों तक लिए गए प्रेक्षणों में कुल जल-राशि और उसमें निलंबित सेडीमेंट (तलछट) को क्रमशः 354.42×10^6 घनमीटर तथा 93.99×10^4 टन पाया गया जबकि चतुरंगी ग्लेशियर कैचमेंट एरिया पर 120 दिनों तक लिए गए प्रेक्षणों में इसे क्रमशः 193.41×10^6 घनमीटर और 61.31×10^4 टन पाया गया। ग्लेशियर से होने वाले कुल डिस्चार्ज तथा सेडीमेंट आंकड़ों को जो भूक्षरण दर को प्रदर्शित करते हैं को तालिका 3 में संकलित किया गया है।

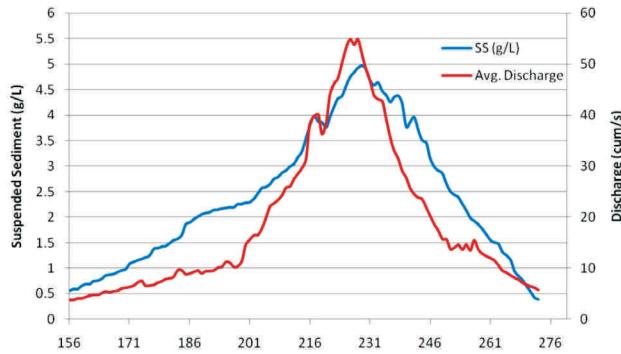
तालिका 3. गंगोत्री तथा चतुरंगी हिमनद ग्लेशियर का कुल प्रवाह वाल्यूम तथा निलंबित तलछट सांद्रता

माह	डिस्चार्ज वाल्यूम ($\times 10^6 \text{ m}^3$)		कुल निलंबित सेडीमेंट ($\times 10^4 \text{ t}$)	
	गंगोत्री	चतुरंगी	गंगोत्री	चतुरंगी
मई	17.92	-	0.28	-
जून	36.16	15.11	2.85	1.49
जुलाई	120.98	38.78	42.95	8.88
अगस्त	138.69	106.63	43.27	44.89
सितम्बर	40.67	32.89	4.64	6.05
योग	354.42	193.41	93.99	61.31

- अवलोकन—अवधि जेडी 130 से 270 (चित्र 3 व 4) में दो नदियों के दैनिक प्रवाह तथा निलंबित सेडिमेंट में भिन्नता का कारण संभवतः शीतकाल के दौरान बर्फीली चोटियों से पिघलकर बहने वाले पानी की अलग-अलग मात्रा, तापमान पैटर्न, वातावरणीय संयोजन, स्थलाकृतिक गुणों तथा आसपास की चट्टानों या मृदा सामग्री के कारण हो सकता है। सापेक्षक रूप से कुल प्रवाह की कम मात्रा कमगर्मी तथा गर्मी के दौरान बर्फबारी की बारंबारता के कारण होने वाली कम पिघलन के कारण हो सकती है।



चित्र 3. भागीरथी नदी (गंगोत्री ग्लेशियर) के डिस्चार्ज (प्रवाह) तथा निलंबित सेडिमेंट में भिन्नता



चित्र 4. चतुरंगी ग्लेशियर के डिस्चार्ज (प्रवाह) तथा निलंबित सेडिमेंट में भिन्नता

हिमालयी तलहट भूभाग में विवर्तनिक विरूपण क्षेत्र (टेक्टॉनिक डिफार्मेशन फील्ड) की मात्रा के आकलन हेतु स्थाई तथा अभियान मोड में जीपीएस केंद्रों का परिचालन (2012–17, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय)

इस परियोजना प्रस्ताव को हिमालयी शहरी केंद्रों में कुछ उल्लेखनीय खिसकने वाले अंचलों सहित विकृति वाले क्षेत्रों के निरूपण के लिए डिजाइन किया गया है, जिसमें

भारतीय हिमालय क्षेत्र के 6 स्थलों यथा अल्मोड़ा, गंगटोक, नैनीताल, कुल्लू, जीरो और श्रीनगर-गढ़वाल में स्थापित उच्च रेजोल्यूशन वाले सतत संचालित जीपीएस सिस्टम स्थापित किए गए हैं। इस अध्ययन को गोरी तथा काली नदी की घाटियों से लगी शिवालिक की तलहटियों से लेकर ट्रांस-हिमालयन रीजन में स्थापित मौजूदा जीपीएस अभियान स्टेशनों को अपने स्वत्व में लेकर अद्यतन जीपीएस मापों सहित आंकड़ों के मूल्यांकन द्वारा उत्तराखंड के हिमालय में विकृति दर/तनाव क्षेत्र की निगरानी और आकलन के लिए भी डिजाइन किया गया है। हिमालयी क्षेत्र में, मुख्य सीमा थ्रस्ट (एमबीटी), मुख्य मध्य थ्रस्ट (एमसीटी) और ट्रांस-हिमाद्री थ्रस्ट (टीएचटी) से लगे अंचलों में जो वृहत हिमालय की उत्तरी सीमांकन को स्पष्ट करते हैं, इनमें बार-बार होने वाले भूस्खलन तथा भूकंप संभावित तीन अत्यधिक संवेदनशील अंचल हैं और इस क्षेत्र में कई हानिकारक भूस्खलन की घटनाएं हो चुकी हैं। इस परियोजना का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि क्या लघु हिमालय और शिवालिक हिमालय, मुख्य हिमालयी दबाव के कारण संयुक्त तौर पर विकृत हो रहे हैं।

उद्देश्य

- उच्च रेज्यूलेशन युक्त जीपीएस भूगणित (जियोडेसी) के उपयोग द्वारा इन निर्धारित साइटों (शहरी केंद्रों) के विस्थापन के प्रयोगात्मक निर्धारण द्वारा विवर्तनिक (टेक्टॉनिक) विकृत क्षेत्रों की मात्रा के आकलन के लिए कुल्लू (हिमाचल प्रदेश), अल्मोड़ा (उत्तराखंड), नैनीताल (उत्तराखंड), श्रीनगर (गढ़वाल, उत्तराखंड), पांगथांग (सिक्किम), और जीरो (अरुणाचल प्रदेश) में मौजूदा स्थायी जीपीएस स्टेशनों का संचालन और रखरखाव।
- संपूर्ण हिमालय में पिछले डीएसटी परियोजना में पहले से स्थापित नियंत्रण बिंदुओं को अपने स्वत्व में लेकर काली और गोरी घाटियों (कुमाऊं हिमालय) से लगे तनाव दर क्षेत्र (स्ट्रेन रेट फील्ड) को और अधिक स्पष्ट करना।

उपलब्धियां :

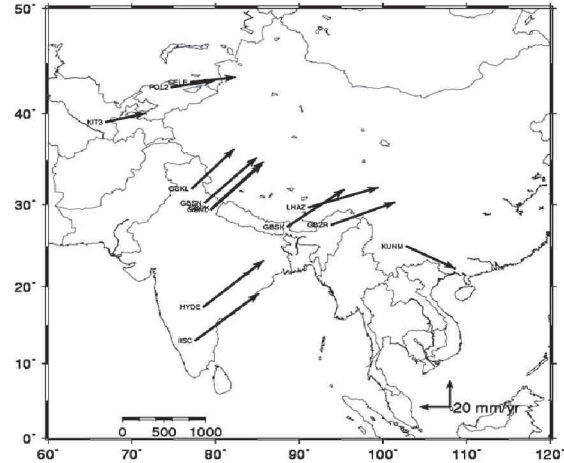
- अल्मोड़ा (जीबीपीके), नैनीताल (जीबीएनएल), श्रीनगर (जीबीएसएन), कुल्लू (जीबीकेएल), पांगथांग (जीबीएसके) और जीरो (जीबीजेडआर) (चित्र 5) पर स्थायी स्टेशनों का नियमित देखभाल और सिस्टम एवं डाटा प्रोसेसिंग का रखरखाव किया गया तथा अन्य अभियान स्थलों के संदर्भ में विश्लेषण किया

गया। कुमाऊँ हिमालय में गोरी घाटी से लगे 10 स्थलों तथा काली घाटी से लगे 10 स्थलों हेतु फील्ड जीपीएस अभियान के कार्य को पूरा किया गया और गेमिट / ग्लोब के सॉफ्टवेयर के उपयोग द्वारा इनकी प्रोसेसिंग की गई। सभी अभियान साइटों के निर्देशांक और बेसलाइन का मिलीमीटर परिशुद्धता के साथ निर्धारण किया गया।



चित्र 5. जीरो (अरुणाचल प्रदेश) में स्थाई जीपीएस स्टेशन

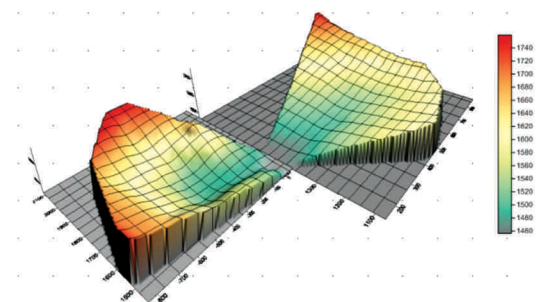
- आईटीआरएफ 08 रेफरेंस फ्रेम में स्थायी स्थलों की सटीक स्थिति और वेग (वेग) का निर्धारण किया गया। प्रारंभिक प्रेक्षणों से पता चलता है कि आईआईएससी और एचवाईडीई के वेग ~ 52 मिमी/वर्ष, और जीबीपीआईएचईडी के स्थायी स्टेशनों जीबीएसके, जीबीपीके, जीबीएनएल, जीबीएसएन, जीबीकेएल तथा जीबीजेडआर का वेग (वेलासिटी) क्रमशः ~ 46 मिमी/वर्ष, 47 मिमी/वर्ष, 47 मिमी/वर्ष, 47 मिमी/वर्ष, 40 मिमी/वर्ष और 45 मिमी/वर्ष है (चित्र 6)।
- जीबीपीके_केआईटी3, जीबीएनएल_केआईटी3 तथा जीबीएसएन_केआईटी3 के बीच क्रमशः 5.7 मिमी/वर्ष, 16.7 मिमी/वर्ष एवं 18.1 मिमी/वर्ष तथा जीबीपीके_पीओएल2, जीबीएनएल_पीओएल2 तथा जीबीएसएन_पीओएल2 के बीच क्रमशः 28.5 मिमी/वर्ष, 35.7 मिमी/वर्ष तथा 38.4 मिमी/वर्ष की समानता पाई गई।



चित्र 6. आईटीआरएफ08 में रेफरेंस आईजीएस स्टेशन और स्थाई स्टेशनों का वेग (वेगवेग)

पूर्ण हो चुकी परियोजनाओं का सारांश

- दुगारगढ़ माइक्रोवाटरशेड के लघु सूक्ष्मजलग्रहण क्षेत्र में एकडेली-टाइम स्टेप पर धारा बहिर्वाह की माप के लिए त्रिकोणीय पतली प्लेट वियर (मेड़) की स्थापना।
- पुरानी वी-नॉच की पुनरुद्धार तथा गाद (सिल्ट) लोड को रोकने के लिए रक्षक दीवार (गार्ड वॉल) का निर्माण (चित्र 7)
- पेडुल में चयनित वाटरशेड के आउटलेट (निकास) पर आयताकार वियर (मेड़) का रखरखाव
- उरेगी जलसंभर (वाटरशेड) का भूगर्भीय मानचित्रण
- कठोर चट्टान में उथले कुएं की खुदाई (दुगारगढ़ वाटरशेड)
- कठोर चट्टान के जलवाही स्तरों (एक्विफरो) का प्रारंभिक पंप परीक्षण और स्लग-टेस्ट का संचालन



चित्र 7. मॉडल संकल्पना हेतु चयनित सूक्ष्मजलग्रहण क्षेत्र (माइक्रोकैचमेंट)



विषय

जैवविविधता संरक्षण एवं प्रबंधन (बीसीएम) तथा पारिस्थितिक तंत्र/सेवाएं (ईएस)

हिमालय पर्वत, वैश्विक स्तर पर सदियों से लोगों के जीवन निर्वाह के लिए विश्व जैवविविधता के 34 आकर्षण केंद्रों के रूप में अपने अपार पारिस्थितिकी और आर्थिक महत्व के लिए पहचाने जाते हैं। अनेक प्रकार के पारिस्थितिक कार्यों तथा भावी पारितंत्रीय सेवाओं (ईएस) हेतु पर्वतीय जैवविविधता तथा इसके दीर्घकालीन मानव कल्याण के साथ इसके महत्वपूर्ण संबंधों के महत्व को पहचानते हुए जैवविविधता पर सम्पन्न कन्वेंशन (1992) और जैव विविधता हेतु आइ.एच.आर. की सामरिक सम्मेलन योजना 2011–2020 के तहत बनाए गए व्यापक दिशा-निर्देशों के अनुरूप, जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) तथा पारितंत्रीय सेवाओं (ई.एस.) के आंतरिक संबंधों पर विचार करते हुए जैवविविधता लक्ष्यों सहित इस थीम को हिमालयी जैवविविधता के संरक्षण हेतु दीर्घकालीन विकास लक्ष्यों से जोड़ने पर व्यापक जोर दिया गया है। इस प्रकार, बीसीएम और ईएस थीमों में एक “विजन” और “आईएचआर के लोगों की जीविका उपार्जन और पारितंत्रीय सेवाओं हेतु जैवविविधता के संरक्षण और प्रबंधन” को एक विजन के तौर पर लिया गया है। इस विजन को पूर्ण करने के लिए, नई सृजित बीसीएम और ईएस थीमों का उद्देश्य, ग्रामीण समुदायों से लेकर स्थानीय, क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय स्तर पर नीति निर्माताओं तक हितधारकों के व्यापक रेंज की जरूरतों को पूरा करना है जिसे निम्नलिखित उद्देश्यों के अनुसरण द्वारा संपादित किया जाएगा: (i) विज्ञान-नीति-व्यवहार संपर्कों को मजबूर करके जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबंधन पर ज्ञान उत्पादों (नॉलेज प्रॉडक्ट) का संकलन; (ii) जैवविविधता (वनस्पति और जीव-जंतु) को सूचीबद्ध करके तथा प्राथमिकता के माध्यम से डाटा-बेस

को सुदृढ़ करना, प्रजातियों की आर.ई.टी. श्रेणी की संख्या की स्थिति, संकटग्रस्तता का आकलन (जैविक बाधा, अपतृणों के आक्रमण, जंगल की आग आदि) तथा एन.टी. एफ.पी. का उपयोग पैटर्न; (iii) विविध पारिस्थितिकी दशाओं के तहत जैसे ठंडे रेगिस्तान, नम भूमि तथा जलीय प्रणाली, आरबोरियल पर्यावास इत्यादि में जैवविविधता का आकलन; (iv) जैवविविधता के संरक्षण और दीर्घकालिक प्रबंधन पर मामलों का अध्ययन (केस स्टडी) और स्वदेशी ज्ञान का प्रलेखन; (v) महत्वपूर्ण जैवविविधता तत्वों (प्रजातियों और संख्या) में मानवजनित और जलवायु परिवर्तन (सीसी) के प्रभाव के कारण बदलाव के प्रक्षेपपथ का अनुमान तथा एडवांस प्रक्रियाविधियों/तकनीकों/एप्रोचों के प्रयोग द्वारा प्रतिनिधि वनस्पतियों के प्रकार/भूदृश्यों हेतु परितंत्रों, प्रजातियों तथा आनुवंशिक विविधता की सुरक्षा के लिए कारगर नीतियां बनाना; (vi) पारितंत्र/भूदृश्य स्केल से मिलने वाली ईएस की मात्रा तथा मूल्य का आकलन तथा जैवविविधता संरक्षण हेतु पारितंत्रीय सेवाओं के भुगतान (पी.ई.एस.) तंत्र को विकसित करना; (vii) जैव-भौतिकी तथा बाधाकारक घटकों के बीच चयनित वनस्पति प्रकारों के पहलुओं के चुनिंदा संरचनात्मक (उदाहरणार्थ प्रजातियों का संयोजन, एपिफाइटिक वनस्पति, पुनर्जनन) तथा कार्यात्मक (उदाहरणार्थ फीनोलॉजी, बायोमास/उत्पादकता) की निगरानी के लिए दीर्घकालीन निगरानी स्थलों (उदाहरणार्थ ग्लोरिया) की स्थापना तथा (viii) जैवविविधता के टिकाऊ उपयोग और सहभागी संरक्षण के लिए हितधारकों में जागरूकता पैदा करना तथा क्षमता निर्माण करना।

भारतीय हिमालय में बदलते संसाधन प्रयोग तथा जलवायु परिदृश्य के तहत जैवविविधता प्रवृत्तियों और प्रक्रियाओं को समझना— पारिस्थितिकी तथा सामाजिक निहितार्थ (2012–17, अंतरसंस्थानीय)

भारतीय हिमालय क्षेत्र में जैव-विविधता विभिन्न मानवीय गतिविधियों के कारण पर्यावास में कमी तथा बदलती पर्यावरणीय दशाओं के सम्मिलित कारणों से धीरे-धीरे घट रही है। इसलिए, यह, स्थिति का आंकलन करने के पैटर्न और शीतोष्ण, उप अल्पाइन की जैव विविधता के घटकों की प्रक्रियाओं और अल्पाइन परिदृश्य और उनके संरक्षण और सामाजिक-आर्थिक मूल्यों को बदलने की दिशा में तत्काल कार्रवाई के लिए कहता है। मूल्यांकन तथा पारिस्थितिक अखंडता, स्थिरता और प्रतिनिधि पारिस्थितिक तंत्र और उनके घटकों के लचीलेपन की तुलनाय जैव विविधता के घटकों पर जलवायु और संसाधनों के उपयोग परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण करने, और इसके सामाजिक-आर्थिक परिणामों का आकलन करने के लिए इतनी के रूप संरक्षण और जलवायु और भूमि के उपयोग के लिए भूमि कवर परिवर्तन बदलने के तहत जैव विविधता के सतत उपयोग के लिए यथार्थवादी और कार्य योजना आकर्षित करने के लिए। ये सभी घटक भारतीय हिमालय क्षेत्र को विश्व के पर्वतीय भू-दृश्यों के बीच संवेदनशील बनाते हैं। अतः इनके स्थिति के आकलन, शीतोष्ण, उप-अल्पाइन तथा अल्पाइन भू-दृश्यों के जैवविविधता अवयवों के बदलते पैटर्न और प्रक्रियाओं और उनके संरक्षण तथा सामाजिक-आर्थिक मूल्यों; पारिस्थितिकीय एकता, स्थिरता का मूल्यांकन और तुलना व प्रतिनिधित्व करने वाले पारितंत्रों और उनके अवयवों की अनुकूलता; जलवायु के प्रभावों का विश्लेषण तथा जैवविविधता अवयवों पर संसाधन उपयोग परिवर्तन तथा इसके सामाजिक-आर्थिक परिणामों का आकलन करने के लिए तुरन्त कार्रवाई करने की जरूरत है ताकि जलवायु परिवर्तन और भू-उपयोग और भू-आच्छादन में परिवर्तन के तहत जैव विविधता के संरक्षण और दीर्घकालिक उपयोग के लिए एक यथार्थ कार्रवाई योजना को बनाया जा सके। शीतोष्ण, उप-अल्पाइन तथा अल्पाइन क्षेत्रों की जैवविविधता के महत्व और वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्रति इसकी संवेदनशीलता को ध्यान में रखते हुए उत्तर पश्चिमी हिमालयी जैवभौगोलिक क्षेत्र में हिमालय के शीतोष्ण, उप-अल्पाइन तथा अल्पाइन भूदृश्यों में इस अध्ययन को प्रारंभ किया गया। सूचना की निर्बाध प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए दीर्घकालीन निगरानी स्थलों की स्थापना, सबसे अधिक लोचदार पर्यावास की पहचान तथा हिमालयी जैवविविधता तथा जलवायु परिवर्तन नेटवर्क (एच.बी.सी.

सी.के.एन.) का निरूपण इस अध्ययन के प्रमुख परिणामों में से हैं।

उद्देश्य

- चयनित परिदृश्यों के पोषणिक (पारंपरिक फसलों तथा जंगली खाद्य) तथा चिकित्सकीय क्षमता (औषधीय पौधों) को शामिल करते हुए जैवविविधता अवयवों का स्टेटस, बदलती प्रवृत्तियों के साथ-साथ उनके संरक्षण और सामाजिक-आर्थिक मूल्यों पर मजबूत आंकड़ों का सृजन करना।
- लक्षित भूदृश्यों में पारितंत्रीय प्रणाली का प्रतिनिधित्व करने वाले तंत्र का मूल्यांकन तथा उनकी पारिस्थितिकी अखंडता, स्थिरता तथा प्रत्यास्थता (लोच) का मूल्यांकन और तुलना करना
- जैवविविधता पर जलवायु तथा संसाधन उपयोग में बदलाव के प्रभाव का विश्लेषण तथा इसके सामाजिक-आर्थिक परिणामों का आकलन।
- मौजूदा ज्ञान के सृजन हेतु हिमालयन जैवविविधता तथा जलवायु परिवर्तन जानकारी नेटवर्क (एचबीसीसी-केएन) की स्थापना तथा एक सुदृढ़ एवं वैश्विक तौर पर स्वीकार्य प्रोटोकॉल के माध्यम से जानकारी सृजित करने में वृद्धि लाना एवं नीति सारों सहित प्रबंधन एवं संवहनीय उपयोग नियोजन का विकास

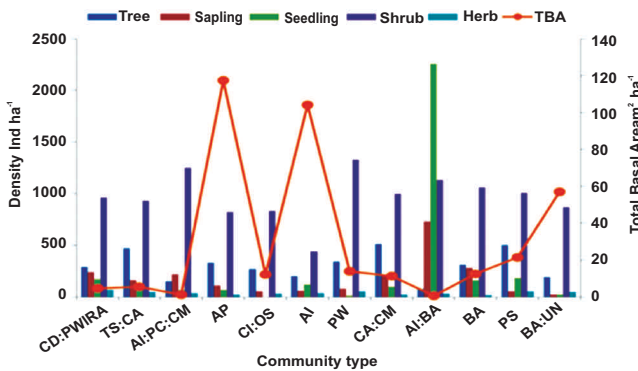
उपलब्धियां

कनावर वन्यजीव अभ्यारण (के.डब्ल्यू.एस.एल.), हिमाचल प्रदेश

- के.डब्ल्यू.एस.एल. में 1868–2695 मीटर के बीच कुल 19 स्थलों से नमूने लिए गए। अधिकतर स्थलों को नम छायादार, शुष्क वन तथा बोल्डार युक्त पर्यावास (04 स्थल, प्रत्येक) वाला, और इसके पश्चात खड्ड (रिवराइन) तथा अवकमित पर्यावास (02 साइट्स, प्रत्येक) वाला पाया गया। उत्तर पश्चिम की ओर उत्पत्ति स्थान वाले 07 स्थलों, दक्षिण पश्चिम की ओर 06 स्थलों, उत्तर पूर्व तथा उत्तर पश्चिम तथा पश्चिम प्रत्येक की तरफ उत्पत्ति स्थान वाली 02 साइटों को पाया गया।
- केडब्ल्यूएसएल से प्रमुख मूल्य सूचकांक तथा सापेक्षिक घनत्व के आधार पर 12 वन वृक्ष समुदायों की पहचान की गई। वृक्षों के कुल घनत्व का रेंज 80–510 Ind. ha⁻¹ पाया गया तथा कुल बेसल क्षेत्र 0.478–117.35 m² ha⁻¹ था। झाड़ियों और

जड़ी-बूटी के घनत्व का रेंज क्रमशः 440–2260 Ind. ha⁻¹ तथा 15.35–68.65 Ind. m⁻² पाया गया (चित्र 8)। प्रजातियों का विविधता सूचकांक (H') को वृक्षों में 0.271–2.073, सेपलिंग (पौध) में 0.66–1.838, सीडलिंग (बीजू पौधों) में 0.60–2.50 तथा झाड़ियों और जड़ी बूटियों के लिए क्रमशः 0.88–2.70 तथा 1.39–3.46 पाया गया। प्रबलता की सांद्रता (सीडी) का रेंज वृक्षों में 0.151–0.884, सेपलिंग में 0.178–1.00 तथा सीडलिंग में 0.204–5.00 पाया गया। झाड़ियों और जड़ी बूटियों में प्रबलता की सांद्रता (सीडी) को क्रमशः 0.09–0.61 और 0.02–0.16, पाया गया। प्रजातीय प्रचुरता (रिचनैस) को पाईसी स्मिथियाना में सबसे अधिक तत्पश्चात पाइनस वालीचियाना में पाया गया।

- कुल मिलाकर 231 प्रजातियों (आवृतबीजी: 221; अनावृतबीजी: 07; तथा टेरिडोफाइट्स: 02) को आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण पाया गया और इनकी कुल औषधीय (90 प्रजातियां) पाई गई, जिनमें जंगली भोज्य पदार्थ/खाद्यान्न (31 प्रजातियां), चारा (48 प्रजातियां), ईधन (31 प्रजातियां), इमारती लकड़ी (5 प्रजातियां), धार्मिक अनुष्ठानों के लिए (05 प्रजातियां), रेशा (07 प्रजातियां), कृषि औजारों के निर्माण के लिए (06 प्रजातियां) तथा कुछ अन्य (09 प्रजातियों) को पाया गया।
- 19 स्थलों के मृदा के नमूने लिए गए तथा उनके भौतिक-रासायनिक गुणों के विश्लेषण में मृदा नमी के रेंज को 5.86–9.556%, पीएच का रेंज 5.94–6.55, कुल नाइट्रोजन 1.4–2.29% तथा जैविक कार्बन 0.69–6.23% के बीच पाया गया।



चित्र 8. कनावर वन्यजीव अभयारण्य में वृक्षों, सेपलिंग, सीडलिंग, झाड़ियों और वन समुदायों का कुल सघनता आधार क्षेत्र; एपी = एबीज पिनड्रो; एआई = एस्कूलस इंडिका; बीए = बीटुला एल्लॉयडिस; सीडी = सीड्स

डियोदारा; सीजे = कॉरिलस जेक्विमोंटी; सीएम = कॉर्नस मेकोफाइला; सीए = सेल्टिस ऑस्ट्रेलिस; टीएस = टूना सेराटा; पीएस = पीसी स्मिथियाना; पीडब्ल्यू = पाइनस वालिचियाना; क्यूएस = क्यूकस समीकार्पिफोलिया; आरए = रोडोडेड्रॉन आर्बोरियम; यूएन = आल्नस निटिडा; तथा पीसी = प्रूनस कॉर्नुटा

मुख्यालय, उत्तराखंड

- ब्यास घाटी में द्वितीय ग्लोरिया दीर्घ-कालीन निगरानी स्थलों को विभिन्न शीर्ष क्षेत्रों में स्थापित किया गया (तालिका 4 तथा चित्र 9)। पादप विविधता से 25 फमिलीज और 51 जेनेरा से संबंधित 63 पादप टेक्सा का पता चला। सबसे अधिक प्रजातियों की प्रचुरता को श्यांग शीर्ष क्षेत्र (42) में तथा उसके बाद क्रमशः चागा (40), कुटी (38) तथा यूरॉंग (25) में पाया गया।

तालिका 4. ब्यांस घाटी, उत्तराखंड, भारत में ग्लोरिया सक्रिय टारगेट क्षेत्रों के शीर्ष
चित्र 9. ब्यांस घाटी में ग्लोरिया प्रोटोकॉल की स्थापना

स्थान शीर्ष कोड	ऊँचाई तथा भौतिक अवस्थिति	वनस्पति आंचल / क्षेत्र	पादप प्रजातियों की प्रचुरता
श्यांग (एसएचवाई)	3999 मीटर अक्षांश : 30°18.573 N देशांतर: 80°45.830 E	लोअर अल्पाइन : वृक्ष पंक्ति से ऊपर डेनथोनिया केशेमिरियाना	42 वर्ग (35 वंश, 23 फेमिली)
कुटी (क्यूटी)	4038 मीटर अक्षांश: 30°18.336 N देशांतर: 80°45.528 E	लोअर तथा अपर अल्पाइन के बीच ट्रांजिशन (अवस्थांतर) डेनथोनिया केशेमिरियाना, जूनीपेरस इंडिका बहुलता	38 वर्ग (29 वंश, 20 फेमिली)
चागा (सीएचए)	4062 मीटर अक्षांश: 30°18.615 N देशांतर: 80°45.951 E	अपर अल्पाइन, सर्वोच्च क्षेत्र जूनीपेरस, डेनथोनिया तथा पोटेटिल्ला बहुलता	40 वर्ग (34 वंश, 19 फेमिली)
यूरॉंग (यूआर)	4154 मीटर अक्षांश: 30°18.645 N देशांतर: 80°45.165 E	अपर अल्पाइन तथा निवल के बीच अवस्थांतर डेनथोनिया केशेमिरियाना, जूनीपेरस इंडिका बहुलता	25 वर्ग (20 वंश, 16 फेमिली)



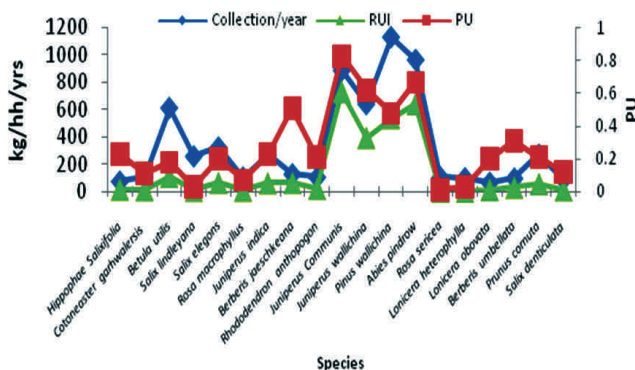


चित्र 9. ब्यांस घाटी में ईंधन की लकड़ी का संग्रह

- ब्यांस घाटी में, स्थानीय समुदायों द्वारा ईंधन के लिए कुल 19 प्रकार की वृक्ष प्रजातियों (3 वृक्ष तथा 16 झाड़ीनुमा) का संकलन किया जाता है। यह संकलन 5625 किग्रा/परिवार (एचएच)/वर्ष से लेकर 7929 किग्रा/परिवार/वर्ष के बीच था। जहां तक वृक्ष प्रजातियों का संबंध है लकड़ियों का सबसे अधिक संग्रह एबीज पिनड्रो (643.32 किग्रा/परिवार/वर्ष) प्रजाति में देखा गया और उसके बाद इसे पाइनस वालिचियाना (540.67 किग्रा/परिवार/वर्ष) में पाया गया। झाड़ीनुमा वृक्ष प्रजातियों में जुनिपेरस कम्युनिस (733 किग्रा/परिवार/वर्ष), जुनिपेरस वालिचियाना (395 किग्रा/परिवार/वर्ष), जुनिपेरस इंडिका (62 किग्रा/परिवार/वर्ष), बरबेरिस जेस्चकीना का संग्रह किया जाता है। सबसे पसंदीदा ईंधन वृक्ष प्रजातियों में पी. वालिचियाना की सघनता को (408 Ind./हेक्टेयर) और उसके बाद ए. पिन्ड्रो (283 Ind./हेक्टेयर), बेटुला यूटिलिस (340.3 Ind./हेक्टेयर); झाड़ी प्रजातियों में जे. कम्युनिस (248.2 Ind./हेक्टेयर), और उसके बाद क्रमशः जे.

वालिचियाना (283.1 Ind./हेक्टेयर), जे. इंडिका (271 Ind./हेक्टेयर) तथा बी. जेस्चकेयाना (1495.0 Ind./हेक्टेयर) को पाया गया (चित्र 10)।

- हाट-कालिका (जिला पिथौरागढ़, उत्तराखण्ड) के शीतोष्ण वनों में कुल 61 वृक्षों (14 पेड़, 18 झाड़ियों और 29 जड़ी बूटियों) को दर्ज किया गया, जिनमें से 44 प्रतिशत को हिमालयी मूल का पाया गया। बांज-ओक के जंगलों में पेड़ों की सघनता को 585-828.5 आईएनडी/हेक्टेयर, चीड़-पाइन (880-1089 आईएनडी/हेक्टेयर) तथा और साल वन (670-740 आईएनडी/हेक्टेयर) पाया गया। बांज-ओक वन में कुल बेसल क्षेत्र को 24.28-36.8 वर्गमीटर/हे०, चीड़-पाइन में 44.40-49.05 वर्गमीटर/हे० तथा साल वनों में 29.74-33.10 वर्गमीटर/हे० पाया गया।
- इस जलग्रहण क्षेत्र में असंरक्षित वन क्षेत्र के नीचे के हिस्सों (800-1200 मीटर) में लोपिंग अशांति की तीव्रता को (61 प्रतिशत) दर्ज किया गया जो अधिकतम थी, जबकि अधिक ऊँचाई वाले क्षेत्रों (> 1600 मीटर) के संरक्षित वनों में पांच वर्षीय प्रबंधन वाले हिस्सों में इसे न्यूनतम (16 प्रतिशत) पाया गया। विगत 25 वर्षों से संरक्षित वनों में ऊँचाई वाले स्थानों में चराई तीव्रता को अधिकतम (66 प्रतिशत) दर्ज किया गया जबकि पिछले पांच वर्षों से संरक्षित मध्यम ऊँचाई वाले स्थानों में इसे न्यूनतम पाया गया। बीच उन्नयन में पिछले पांच साल से संरक्षित जंगलों में पिछले पच्चीस साल से संरक्षित जंगलों में अधिक (66%) में अधिकतम और न्यूनतम दर्ज किया गया था।
- हाट-कालिका जलसंभर में कुल 15 गांवों के अध्ययन में 18 कुलों से संबंधित 29 पादप वृक्षों (26 वृक्ष तथा 3 झाड़ी प्रजातियों) को दर्ज किया गया, जिनमें से 10 प्रजातियों का मूल उत्पत्ति स्थान हिमालय क्षेत्र था। संसाधन उपयोग पैटर्न के विश्लेषण में, पाइनस रॉक्सबर्गी (1075 किग्रा/परिवार/वर्ष) का सर्वाधिक उपयोग करते पाया गया, और तत्पश्चात क्विरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा (466 किग्रा/परिवार/वर्ष), माइरिका एस्कूलेंटा (262 किग्रा/परिवार/वर्ष) तथा ल्योनिया ओवेलिफोलिया (255 किग्रा/परिवार/वर्ष) को पाया गया। झाड़ी वृक्ष प्रजातियों में रुहस पार्विपलोरा (96 किग्रा/परिवार/वर्ष), बरबेरिस एशियाटिका (6 किग्रा/परिवार/वर्ष) को पास के वन क्षेत्र से अधिक मात्रा में उपयोग करते पाया गया।



चित्र 10. ब्यांस घाटी में ईंधन की लकड़ी का संग्रह

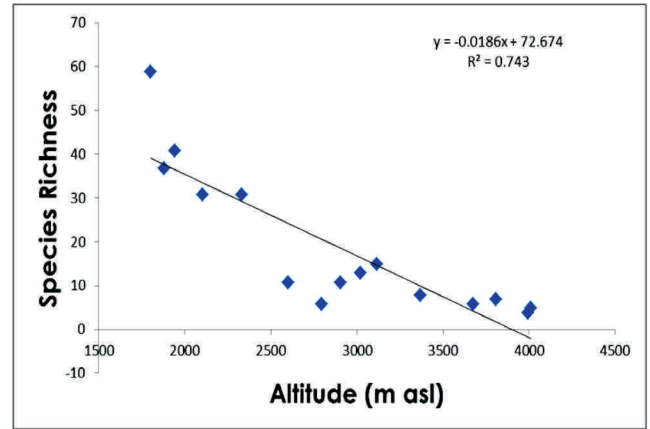
- तीन विभिन्न ऊँचाइयों वाले अंचलों में ईंधन वाली लकड़ी का औसत उपभोग निचले अंचल (800–1200 मीटर) में सबसे अधिक पाया गया (2467 किग्रा/व्यक्ति/वर्ष) तत्पश्चात इसे मध्यम ऊँचाई (1200–1600 मीटर) वाले अंचल में (2467 किग्रा/व्यक्ति/वर्ष) तथा अति ऊँचाई वाले स्थानों पर (1948/व्यक्ति/वर्ष) पाया गया।
- इस जलसंभर में कुल 70 औषधीय पौधों की उपस्थिति दर्ज की गई जिनका काफी उपयोग किया जाता है। इनमें से 25 वृक्ष प्रजाति, 13 झाड़ी वाले वृक्ष तथा 2 लताएं थीं।

कंचनजंघा बॉयोस्फेयर (जीवमंडल) रिजर्व (केबीआर), सिक्किम

- के.बी.आर. पश्चिमी सिक्किम में युकसोम-ब्लैक काबुर ट्रांसेक्ट (1780–4810 मीटर) के लिए मानक प्रोटोकॉल का उपयोग करते हुए जीव तत्वों का प्राथमिकीकरण और वनस्पतियों का मात्रात्मक आकलन किया गया। अभी तक, 1800–4010 मीटर पर स्थित 15 स्थलों की जांच की गई। जिसमें कुल 98 काष्ठीय प्रजातियों को दर्ज किया गया। मुनाल (तीतर) पक्षी की उपस्थिति, प्रचुरता, मिलने की दर तथा उनके वासस्थलों पर पारस्परिक क्रियाओं की प्रवृत्ति पर प्रेक्षण लिए गए।
- 15 स्थलों (युकसोम-ब्लैक काबुर ट्रांसेक्ट, पश्चिमी सिक्किम) के महत्वपूर्ण मूल्य सूचकांक (आईवीआई) और उनमें पाई जाने वाली प्रबल प्रजातियों का विभिन्न वनों उदाहरणार्थ रोडोडेंड्रॉन सीटोसम/ जुनिपेरस रिक्वा/रोडोडेंड्रॉन एंथोपोगोन स्क्रब (4010.2 मीटर), रोडोडेंड्रॉन लेनेटम/ रोडोडेंड्रॉन थॉमसोनी/पुनुस सेरासोआइडिस (3995.11 मीटर), रोडोडेंड्रॉन लेनेटम/एबीस डेंसा/माइक्रोमील्स थॉमसोनी (3806.22 मीटर), रोडोडेंड्रॉन ग्रांडे/एबीस डेंसा/रोडोडेंड्रॉन लेनेटम (3675.2 मीटर), एबीस डेंसा/रोडोडेंड्रॉन फॉल्कोनेरी/बेटुला एल्नॉयडिस/रोडोडेंड्रॉन बारबेटम (3367.7 मीटर) तथा 3367.7 मीटर से नीचे वाले क्षेत्रों में मिश्रित चौड़ी पत्तियों वाले वनों के परिमाण का निर्धारण किया गया।
- काष्ठीय प्रजातियों की विविधता, वृक्ष प्रजातियों की प्रचुरता, प्रजातियों के संतुलन (ईवननेस), बहुलता तथा काष्ठीय प्रजातियों की सघनता का प्रमात्रीकरण किया गया। काष्ठीय प्रजातियों की प्रचुरता तथा अध्ययन क्षेत्र की ऊँचाई के बीच प्रतिगमन विश्लेषण

(रिग्रेशन एनालिसिस) में उनके बीच एक मजबूत संबंध दिखाई दिया ($r^2=0.743$, $p<0.05$; चित्र. 11)।

- समान प्रोटोकॉल के प्रयोग द्वारा एक नए ट्रांसेक्ट, कुसोंग-पंच पोखरी (उत्तरी सिक्किम, केबीआर) का मात्रात्मक निर्धारण के लिए चयन किया गया। दस स्थलों की खोज की गई। अभी तक, 3706–3183 मीटर पर चार स्थलों के आंकड़ों का विश्लेषण किया जा चुका है तथा कुल मिलाकर 34 काष्ठीय प्रजातियों (रोडोडेंड्रॉन की 11 प्रजातियों को सममिलित करते हुए) को दर्ज किया गया।



चित्र. 11. केबीआर (पश्चिमी सिक्किम) के युकसोम-ब्लैक काबुर ट्रांसेक्ट में काष्ठीय प्रजातियों की प्रचुरता और अध्ययन स्थलों की ऊँचाई

पश्चिम कामेंग, अरुणाचल प्रदेश

- पादप विविधता के उपयोग पैटर्न पर जानकारी एकत्रित करने के लिए सर्वेक्षण किया गया। 19 जेनेरा तथा 18 कुलों से संबंधित 20 प्रजातियों के बारे में साक्षात्कार के माध्यम से जानकारी एकत्रित की गई और उपयोगी पौधप्रजातियों की पहचान और संग्रह के लिए जानकार व्यक्तियों को कार्य पर लगाया गया।
- विभिन्न रोगों के इलाज जैसे कब्ज, अपच, खांसी, गले के संक्रमण, दरार, घाव, सर्दी, बुखार, खुजली, सूजन, फ्रैक्चर, अस्थमा, पेचिश, दस्त, ब्लड प्रेशर, आदि के उपचार हेतु छाल, फल, पत्ते, राल, प्रकंद, जड़ें, तना, कंद और संपूर्ण पौधे का इस्तेमाल किया गया। कुछ प्रजातियों को सब्जियों और डाई के रूप में भी इस्तेमाल में लाया जा रहा है।

हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले के चयनित स्थलों में जैव-विविधता और प्राकृतिक पारितंत्र का जोखिम मूल्यांकन(2014-17, स्विस विकास एवं सहयोग, स्विट्जरलैंड दूतावास, नई दिल्ली)

हिमालय, जो कि पर्वतों की एक नवोदित और जटिल श्रृंखला है, अपनी वानस्पतिक (फ्लोरल) और जैव विविधता, प्राकृतिक सौंदर्य, भू-जल तत्वों और सांस्कृतिक मूल्यों के लिए सुविख्यात है। भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) अपनी अनूठी स्थलाकृति, जलवायु दशाओं, विविध पर्यावास और ऊँचाई में वृद्धि के कारण इस संवेदनशील क्षेत्र (हॉटस्पॉट) का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। इस क्षेत्र की जैव-विविधता, पर्यावरण की स्थिति में बदलाव सहित विभिन्न मानवीय गतिविधियों की वजह से पर्यावास में गिरावट के कारण तेजी से घट रही है वहीं इस क्षेत्र में प्रचलित विविध पारितंत्र तेजी से अपने प्रावधानों, संस्कृति, विनियमन और ऊँचाई तथा निचले इलाकों दोनों में ही रहने वाले लोगों को समर्थन सेवाएं प्रदान करने के लिए पहचाने जा रहे हैं। पर्वतीय पारितंत्र और स्थानीय लोगों के भविष्य को एक निश्चित आकार देने में जलवायु परिवर्तन को सबसे उलझाने वाले कारक के तौर पर पहचाना गया है। पूर्वानुमानित भावी परिवर्तन सहित इसके संघटन, संरचना और जैव-विविधता की तीव्रता और क्रियाकलापों पर इस परिवर्तन के जारी और संभावित प्रभावों की दिशा को समझने की तत्काल आवश्यकता है। इसके अलावा, उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन और अल्पाइन क्षेत्रों के जैव-विविधता घटक मानवीय गतिविधियों के कारण गंभीर तौर पर प्रभावित होते हैं। ये सभी कारक, प्राकृतिक आपदाओं के साथ मिलकर भारतीय हिमालयी क्षेत्र की जैवविविधता को और अधिक संवेदनशील बनाते हैं इसलिए जोखिम के प्रति जैव-विविधता का आकलन करने की दिशा में तत्काल कार्रवाई की आवश्यकता है।

उद्देश्य

- कुल्लू जिले के चयनित स्थलों पर जोखिम, आपदा और जलवायु परिवर्तन पर सामुदायिक ग्रहणबोध का चित्रण।
- कुल्लू जिले के चयनित स्थलों में जैव-विविधता तथा संवेदनशीलता हेतु प्राकृतिक पारितंत्र का आकलन।
- प्राप्त जानकारी का विश्लेषण, संश्लेषण और प्रलेखन।

उपलब्धियां

- वर्तमान अध्ययन को हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले की पार्वती घाटी (1544-3407 मीटर) और अपर ब्यास जलागम क्षेत्र (2100-4280 मीटर) में संचालित किया गया है। पार्वती घाटी में 475 प्रजातियों तथा अपर ब्यास जलागम क्षेत्र में 415 प्रजातियों को आर्थिक महत्व वाली प्रजाति पाया गया जिनका उपयोग चिकित्सा, जंगली खाद्य, चारा, ईंधन, आवास के निर्माण, लकड़ी, कृषि उपकरण, रेशा, धार्मिक और अनेक प्रकार के अन्य प्रयोजनों में किया जाता है।
- पार्वती घाटी के वानस्पतिक (फ्लोरिस्टिक) विविधता के जोखिम मूल्यांकन में 05 प्रजातियों की पहचान गंभीर रूप से लुप्तप्रायः, 11 को लुप्तप्रायः, 90 प्रजातियों को संवेदनशील और 188 को लुप्तप्रायः प्रजातियों के निकट; और अपर ब्यास जलग्रहण क्षेत्र में 09 प्रजातियों को गंभीर रूप से लुप्तप्रायः, 14 को लुप्तप्रायः और 47 प्रजातियों को संवेदनशील पाया गया है। निरंतर मानवीय क्रियाकलापों और पर्यावरण की बदलती दशाओं से ये प्रजातियां निकट भविष्य में विलुप्त हो सकती हैं।
- आबादी से दूर रह रहे समुदायों की तुलना में आबादी के निकट रहने वाले वन समुदायों को अधिक संवेदनशील पाया गया। इसका कारण इन समुदायों की विभिन्न प्रकार से अपनी जीविका के लिए जंगलों पर निर्भरता है। उप-अल्पाइन क्षेत्र में रहने वाली आबादी, भारी बर्फबारी, हिमस्खलन और जलवायु परिवर्तन के कारण अधिक जोखिमपूर्ण अवस्था में हैं।
- भोजपत्र (बेटुला यूटिलिस), एबीस पिनड्रो, पोपुलस सिलएटा, एस्कूलस इंडिका, पाइनस वालिचियाना आदि प्रजातियों की ऊँचाई में बदलाव और वन समुदायों की संरचना और संयोजन के बदलते पैटर्न को देखा गया है। यह जलवायु परिवर्तन का एक परिणाम हो सकता है।
- मान चित्रण हेतु पार्वती घाटी के 31 गांवों तथा 370 परिवारों तथा अपर ब्यास जलग्रहण क्षेत्र के 13 गांवों तथा 421 उत्तरदाताओं की पहले से तैयार प्रश्नावली का उपयोग करते हुए 791 उत्तरदाताओं से सामुदायिक धारणा की जानकारी प्राप्त की तथा उनका मानचित्रण भी किया गया।
- प्राप्त जानकारी के विश्लेषण और संश्लेषण से यह पता चलता है कि कृषि क्षेत्र में कृषि के विविधीकरण में बदलाव, लोगों की जीवन शैली में बदलाव तथा

अत्यधिक मूल्य वाली नकदी फसलों की खेती के स्थान परिवर्तन (ऊंचाई) में स्थानान्तरण के कारण खाद्यान्न, बागवानी तथा सब्जी फसलों का क्षरण हो रहा है। तापमान का बढ़ना, अत्यधिक वर्षा, नाशीकीट एवं रोग तथा बर्फ गिरने की तीव्रता में आई कमी इसके प्रमुख कारक हैं।

- मानवीय गतिविधियों की अधिकता, प्राकृतिक आपदाओं और जलवायु परिवर्तन के कारण जैव-विविधता कम हो रही है। 70 प्रतिशत उत्तरदाताओं का मानना है कि मौसम धीरे-धीरे गर्म हो रहा है। इसी तरह 67 प्रतिशत उत्तरदाता इस बात पर सहमत थे कि पिछले 10 वर्षों के दौरान गर्मी और मानसून की शुरुआत जल्दी हो जाती है। 70 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने कहा कि सर्दी के मौसम की अवधि में कमी आई है और इस दौरान मौसम गर्म हो गया है। कुल मिलाकर, यहां के निवासियों का मानना है कि जलवायु परिवर्तन से उनके जीवन शैली में बदलाव आ रहा है और उन्होंने जलवायु परिवर्तन के अनुसार अपने को ढालना शुरू कर दिया है।

हिमाचल प्रदेश, उत्तर पश्चिमी हिमालय के पवित्र उपवन पारितंत्रीय सेवा आकलन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (2012-17, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में हिमालय का अधिकतर हिस्सा शामिल है और अपनी विशेष भौतिक विशेषताओं और पर्यावरणीय दशाओं के कारण इसमें तीन जैव-भौगोलिक क्षेत्र और 8 जैव-भौगोलिक प्रांत शामिल हैं। अनूठी स्थलाकृति, भांति-भांति के लोगों के रहने और ऊंचाई की विशाल रेंज (200-8,000 मीटर) यहां की प्राकृतिक, अद्वितीय और सामाजिक-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैव-विविधता का प्रतिनिधित्व करते हैं। यह क्षेत्र उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन, अल्पाइन और टुंड्रा पारितंत्र/बायोम का प्रतिनिधित्व करता है। आईएचआर की अधिकतर जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है और यहां के निवासी काफी हद तक इन पारितंत्र द्वारा प्रदान की जाने वाली विभिन्न सेवाओं पर निर्भर हैं।

जैव-विविधता में होने वाली गिरावट में तेजी को देखते हुए, संपूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संरक्षित इलाकों का एक नेटवर्क स्थापित किया गया है और इसके प्रतिनिधि स्वरूपी जैव-विविधता वाले समृद्ध क्षेत्रों को जैवमंडल

(बायोस्फीयर) रिजर्व, राष्ट्रीय उद्यान और वन्यजीव अभ्यारणों के रूप में अधिसूचित किया गया है ताकि इन पारितंत्रों, पर्यावासों और प्रजातियों का स्व-स्थाने (इन सिटू) संरक्षण किया जा सके। इसके अतिरिक्त, इस क्षेत्र के मूल निवासियों की अपने आस-पास के वृक्षों, वनों तथा अल्पाइन चरागाहों को संरक्षित रखने की अपनी एक पुरातन संस्कृति और धार्मिक विश्वास हैं। इन्हें पवित्र उपवनों के रूप में जाना जाता है। उनका यह विश्वास है कि उनके देवी देवता इन पवित्र उपवनों में रहते हैं और इनमें निवास करने वाले पौधों और पशुओं को यदि कोई नुकसान होता है तो वे नाराज हो जाएंगे। सामान्यतः पारंपरिक पवित्र उपवन (जंगल) और मंदिरों में लगे वृक्ष वाटिकाएं इस क्षेत्र में पाई जाती हैं। भारत में प्रलेखित किए गए 13,270 पवित्र उपवनों में से 5,627 पवित्र वृक्ष वाटिकाएं आईएचआर (भारतीय हिमालयी क्षेत्र) में हैं। हिमाचल प्रदेश को "देवभूमि" भी कहा जाता है जहां लगभग इस तरह के 5,000 पवित्र उपवन हैं।

उद्देश्य

- पवित्र वनों द्वारा प्रदान की जाने वाली पारितंत्रीय सेवाओं का आकलन, पहचान और लक्षणवर्णन।
- पवित्र वनों के संरक्षण के लिए कुछ चयनित वनों में जैवविविधता का आकलन और लक्षणवर्णन।
- पवित्र वनों द्वारा प्रदत्त प्रमुख पारितंत्रीय सेवाओं/सेवा प्रवाहों (अर्थात् पोषक तत्वों : जैविक कार्बन, मिट्टी और पत्तियों के कूड़े में एनपीके, औषधीय, जंगली खाद्य पदार्थों, ईंधन और चारा वाले वृक्षों) का आकलन और मात्रा निर्धारण।
- पवित्र वनों की पारितंत्रीय सेवाओं को प्रभावित करने वाले वाहकों की पहचान और लक्षण वर्णन।
- पवित्र वनों के पारितंत्रीय सेवाओं का मूल्य (अर्थात्, कार्बन जब्ती, मिट्टी के पोषक तत्व, जैव-विविधता, औषधीय पौधे, जंगली खाद्य पदार्थ, ईंधन, चारा और इमारती लकड़ी, सांस्कृतिक महत्व, सौंदर्य और आध्यात्म संबंधी)।
- पारंपरिक और सरकार के प्रबंधन के तरीकों का प्रलेखन और समीक्षा तथा पवित्र वनों में चुनिंदा पारितंत्रीय सेवाओं के रखरखाव हेतु उचित रणनीति और कार्य योजना की संस्तुति करना।

उपलब्धियां

1460-2053 मीटर की ऊंचाई पर अवस्थित भृगु ऋषि,

रूपासना देवी और जमदग्नि ऋषि, पीज के पवित्र उपवनों से वानस्पतिक (फ्लोरिस्टिक) विविधता के लिए 42 विविध स्थलों (27 अबाधित और 15 बाधित स्थान) से प्रतिवर्ष (नमूने) एकत्रित किए गए। इनमें से अधिकतर स्थानों (19) में छायादार नम पर्यावास, और उसके बाद शुष्क (10), पथरीले (9) तथा नदी घाटी वाले (4) पर्यावासों का प्रतीक पाया गया। इनमें से 12 स्थलों को उत्तर पश्चिमोन्मुखी, 05 स्थलों को दक्षिण पूर्व, 04 स्थानों को दक्षिण पश्चिम और 02 स्थानों को उत्तरपूर्व दिशात्मक पाया गया। ढलान का अंश 10°-55° के बीच था। संवहनी पौधों की 240 प्रजातियों (36 वृक्ष, 51 झाड़ियां और 153 जड़ीबूटियों) को 92 कुलों (फेमिली) और 181 वंशों से संबंधित पाया गया। सामान्य तौर पर भृगु ऋषि, रूपासना देवी और जमदग्नि ऋषि के पवित्र उपवनों से आईवीआई मूल्यों के आधार पर 5 वृक्ष समुदायों सीड्स देवदारा, क्यूअरकस फ्लोरिबंडा, क्यू ल्यूकोट्राइकोफोरा, सीड्स देवदारा-क्यूअरकस फ्लोरिबंडा मिश्रित तथा सीड्स देवदारा-पाइनस वालीचियाना मिश्रित वृक्ष प्रजातियों की पहचान की गई। पवित्र उपवनों में पाए जाने वाले वृक्ष-प्रजातियों की कुल संख्या में भिन्नता पाई गई, अर्थात् भृगु ऋषि पवित्र उपवन (कुल 82 प्रजातियां); रूपासना देवी पवित्र उपवन (92 प्रजातियां); और जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवन (66 प्रजातियां) सम्मिलित हैं।

- रूपासना देवी और जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवनों में कार्बन स्टॉक का आकलन किया गया। रूपासना देवी और जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवनों के दो अ-बाधित और 1 बाधित स्थानों से नमूने लिए गए। रूपासना देवी और जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवनों में से दोनों में पहले प्लॉट में पेड़ों की संख्या, कुल बेसल क्षेत्र, जमीन से ऊपर की जैवमात्रा (बायोमास), कार्बन स्टॉक (50 प्रतिशत एजीबी), जमीन से नीचे के बायोमास, और कार्बन स्टॉक (50 प्रतिशत बीजीबी) को सर्वाधिक पाया गया। रूपासना देवी और जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवनों में भूमि के ऊपरी हिस्से में जैव मात्रा, जमीन के नीचे की जैव मात्रा, और कार्बन स्टॉक का ब्यौरा तालिका 5 में प्रदर्शित किया गया है।
- साक्षात्कार के माध्यम से रूपासना देवी, भृगु ऋषि, जमदग्नि ऋषि, कामरू नागपीज द्वारा दी जाने वाली सांस्कृतिक सेवाओं (कल्चरल) का आकलन किया गया। इन पवित्र उपवनों की उत्पत्ति, समुदायों से सम्बद्धता, प्रबंधन, इन उपवनों से जुड़े विश्वास, लोगों तथा इन उपवनों के बीच तारतम्य (इंटरफेस) तथा इको-पर्यटन की संभावनाओं को तलाशा गया।

तालिका 5. रूपासना देवी तथा जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवनों में जमीन से ऊपर एवं जमीन से नीचे की जैवमात्रा (बायोमास) तथा कार्बन स्टॉक का विवरण

पवित्र उपवन	प्लॉट संख्या	वृक्षों की संख्या	कुल आधार क्षेत्र (एम ² /400 एम ²)	जमीन से ऊपर जैवमात्रा (किग्रा/400 एम ²)	कार्बन स्टॉक (50% एजीबी) (किग्रा/400 एम ²)	जमीन से नीचे जैव मात्रा (किग्रा/400 एम ²)	कार्बन स्टॉक (50% बीजीबी) (किग्रा/400 एम ²)	
रूपासना देवी	यूडी	1	16	2.88	39769.83	19884.91	11533.25	5766.62
		2	20	2.39	31922.24	15961.12	9257.45	4628.73
	डी	1	10	1.22	16315.75	8157.88	4731.57	2365.78
जमदग्नि ऋषि	यूडी	1	17	9.34	98471.44	49235.72	28556.72	14278.36
		2	14	6.90	86191.59	43095.80	24995.56	12497.78
	यूडी	1	12	1.85	22501.03	11250.52	6525.30	3262.65

उपयोग में लाए गए संक्षिप्त रूप : यूडी= अबाधित तथा डी = बाधित

सैंज जल-विद्युत परियोजना का ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (जीएचएनपी) के जीव एवं वनस्पतियों तथा विशेष तौर पर स्थानीय क्षेत्र पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन (2012-17)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में मानव तथा पशुओं की लगातार बढ़ती संख्या व विकासात्मक क्रियाकलापों जैसे सड़कों का निर्माण, जैव-विविधता से परिपूर्ण इलाकों में जल-विद्युत परियोजनाओं का बड़ी संख्या में चलाना, वन-आधारित उद्योगों की स्थापना का जैव-विविधता पर अत्यधिक दबाव पड़ा है। इसके फलस्वरूप, पारिस्थितिकी और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कई प्रजातियों की संख्या में कमी आई है। हिमालय से उत्पन्न होने वाली नदियों पर बड़ी संख्या में जलविद्युत परियोजनाओं का निर्माण हुआ है, कुछ निर्माणाधीन हैं तथा कुछ का निर्माण प्रस्तावित है। कुल्लु जिले में ब्यास नदी की एक सहायक नदी, सैंज के प्रवाह पर सैंज जल-विद्युत परियोजना (100 मेगावाट) निर्माणाधीन है जो कि सैंज घाटी के न्यूली में अवस्थित है। यह परियोजना, ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क की परिधि में स्थित है। सैंज जल-विद्युत परियोजना से लगा हुआ ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (जीएचएनपी) का क्षेत्र, वनस्पतियों और जीव जंतुओं से परिपूर्ण हैं। इसलिए, सैंज जल-विद्युत परियोजना का ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (जीएचएनपी) पर पड़ने वाले प्रभाव का विशेष रूप से तथा स्थानीय क्षेत्र के जीव एवं जीव-जंतुओं पर सामान्य रूप से पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन की तत्काल आवश्यकता है।

उद्देश्य

- सैंज घाटी में सैंज जल-विद्युत परियोजना क्षेत्र में जीव-जंतुओं का आकलन।
- वानस्पति विविधता की निगरानी।
- आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैव-विविधता का आकलन
- यहां की मूल तथा स्थानिक प्रजातियों की स्थिति तथा वितरण का आकलन।
- संकटग्रस्त श्रेणी में आने वाले वानस्पतिक विविधता का आकलन।
- सैंज जल-विद्युत परियोजना का आम तौर पर सैंज घाटी तथा विशेष रूप से ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क पर पड़ने वाले प्रभाव का आकलन।
- जैव-विविधता के संरक्षण हेतु उपयुक्त प्रबंधकीय योजनाओं को प्रस्तावित करना।

उपलब्धियां

- सैंज घाटी में की गई त्वरित सैंपलिंग में वानस्पतिक विविधता में 84 कुलों (फेमिली) और 198 वंशों (जेनेरा) से संबंधित वैस्कुलर (संवहनी) पौधों की 330 प्रजातियां (जड़ीवृक्षों की 214 प्रजातियां, झाड़ियों की 71 प्रजातियां, वृक्षों की 31 प्रजातियां और फर्न की 14 प्रजातियां) दर्ज की गईं। एस्टरेसी (41 प्रजातियां), रोजेसी (32 प्रजातियां), लेमिनेसी (31 प्रजातियां), पोएसी (18 प्रजातियां), पॉलिगोनेसी (10 प्रजातियां) और रेननकुलेसी (09 प्रजातियां) प्रजाति प्रचुर कुलों से संबंधित थीं। प्रमुख वंश (जेनेरा) में *करेक्स* (08 प्रजातियां), *पॉलिगोनम* (06 प्रजातियां), *एनाफेलिस*, *आर्टिमिसिया*, *एरिजेरॉन*, *नेपेटा*, *साल्विया*, *पोटेंटिला*, *रोजा* (05 प्रजातियां) और *विबर्नम*, *जेस्मिनम*, *कोटोनेस्टर*, *रूबस*, *स्पाइरेई* तथा *पॉलिस्टाकम* (04 प्रजातियों) को पाया गया। 161 प्रजातियों का मूल उत्पत्ति स्थान हिमालयी क्षेत्र था जबकि शेष प्रजातियों को यहां की मूल प्रजाति नहीं मानी गई। इनमें से 08 प्रजातियां स्थानिक थीं और 60 प्रजातियां भारतीय हिमालयी क्षेत्र के लगभग करीबी पाई गईं।
- 20 वृक्ष समुदायों को दर्ज किया गया और अधिकतर स्थलों (10) में *पाइनस वालीचियाना* वृक्ष समुदाय को पाया गया, जबकि इसके बाद *सीड्रस देवदारा* (09 स्थलों), *क्यूरकस सेमेकार्पिफोलिया*, *पुनुस कॉरनूटा* (प्रत्येक को 03 स्थलों पर), तथा *पाइसी स्मिथियाना*, *क्यूरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा*, *टैक्सस बेक्काटा*

- *प्रजातियों*, *वालिचियाना*, *पाइनस वालीचियाना-पाइसी स्मिथियाना मिश्रित* (02 स्थल प्रत्येक) प्रजातियों को पाया गया। शेष वृक्ष समुदायों का प्रतिनिधित्व केवल 01 स्थान पर ही पाया गया।
- प्रजातियों की प्रचुरता (रिचनैस) को पी. वालिचियाना (172 प्रजातियों) समुदाय में सर्वाधिक पाया गया; और इसके बाद इसे सी. देवदारा (128 प्रजातियां) वृक्ष समुदाय में पाया गया। प्रजातियों की प्रचुरता को पी. *रॉक्सबर्घाई* (20 प्रजातियों) समुदायों में न्यूनतम पाया गया। पी. *वालिचियाना* (31 प्रजातियों) वृक्ष समुदायों में अधिकतम झाड़ीनुमा वृक्ष पाए गए, और इसके बाद सी. *देवदारा* (21 प्रजातियों) समुदायों की प्रचुरता पाई गई। हालांकि, *एस्कूलस इंडिका* (03 प्रजातियों) समुदाय के वृक्षों को तुलनात्मक तौर पर कम संख्या में पाया गया।
- इस क्षेत्र में 55 कुलों तथा 122 वंशों (जेनेरा) के जीव जंतुओं की 143 प्रजातियों को दर्ज किया गया। ये प्रजातियां विभिन्न वर्गों जैसे स्तनपाई (27 प्रजातियां), एब्ज (66 प्रजातियां), एंफिबिया (03 प्रजातियां), रेप्टीलिया (04 प्रजातियां तथा इंसेक्टा (51 प्रजातियां) में वितरित पाई गईं। स्तनपाईयों में जिन प्रबल कुलों को पाया गया उनमें बोविडी (03 प्रजातियां), मस्टेलिडी (02 प्रजातियां), केनिडी, फेलिडी, मुरिडी तथा अरसिडी (प्रत्येक की 02 प्रजातियां) शामिल थीं।

हिमाचल प्रदेश में सैंज जलविद्युत परियोजना के अंतर्गत जैवविविधता संरक्षण योजना के एक भाग के रूप में चयनित प्रजातियों की संख्या का आकलन, प्रवर्धन प्रोटोकाल का प्रमाणीकरण और संस्थापन (वाह्य स्थाने तथा स्व स्थाने) सैंज जल-विद्युत परियोजना, हिमाचल प्रदेश पॉवर कारपोरेशन लिमिटेड, साराबाई (2014-19)

आईएचआर अपनी अनूठी स्थलाकृति, विविध पर्यावास स्थान और विविध ऊँचाई वाली श्रेणियों रेंज (200-8000 मीटर, एएसएसएल) सहित इस संपूर्ण क्षेत्र के प्रतिनिधि स्वरूप प्राकृतिक, विशिष्ट और सामाजिक-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण वानस्पतिक विविधता में सहायक है। आईएचआर लगभग 18,440 पौध प्रजातियों को आश्रय देता है, जिनमें से 1748 प्रजातियां औषधीय पौधों, 675 जंगली खाद्य, 960 ऑर्किड और 155 पवित्र पौध प्रजातियां सम्मिलित हैं। मानवीय गतिविधियों के कारण अति दबाव के साथ बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण इस क्षेत्र में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों की संख्या में तेजी से कमी आ रही है। इसके साथ ही, बड़ी संख्या में जल-विद्युत

परियोजनाओं का निर्माण किया गया है, कुछ निर्माणाधीन हैं तथा हिमालय से निकलने वाली नदियों पर कुछ का निर्माण प्रस्तावित है। सैंज जल-विद्युत परियोजना (100 मेगावाट), कुल्लू जिले के ब्यास नदी की एक सहायक नदी पर निर्माणाधीन है जो कि ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क की परिधि सैंज घाटी में न्यूली में स्थित है। सैंज जल-विद्युत परियोजना के जी.एच.एन.पी. के निकटवर्ती क्षेत्रों में जीव-जंतुओं की समृद्ध प्रजातियां पाई जाती हैं जिनमें संकटग्रस्त प्रजातियां भी शामिल हैं। सैंज जल-विद्युत परियोजना ने यहां के प्राकृतिक वास तथा निवासियों की आजीविका / सुरक्षा पर प्रतिकूल प्रभाव डाला है।

आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों की अपने प्राकृतिक स्थान में, उनके प्राकृतिक स्थानों के अवक्रमण तथा उनकी संख्यात्मक कमी की उच्च दर को देखते हुए, बस्तियों के मूल स्थान एवं वाह्यस्थान (इन सिटू और एक्स सिटू) संरक्षण उपायों को अपनाना आवश्यक हो गया है। इसलिए, मौजूदा अध्ययन में संख्यात्मक आकलन, प्रवर्धन प्रोटोकॉल का मानकीकरण, बहुलीकरण को बढ़ाने, सुदृढीकरण के साथ इन प्रजातियों के पौध एवं पादपों को की स्थापना के माध्यम से कुछ चयनित प्रजातियों जैसे डेस्मोडियम गेंजेटिकम, डेल्फीनियम डेनुडेटम और पॉलीगोनैटम वर्टिसिलेटम के मूल स्थान एवं वाह्य स्थानों पर संरक्षण हेतु प्रस्ताव किया गया है।

उद्देश्य

- डी. गेंजीसिटम, डी. डेनुडेटम और पी. वर्टिसिलेटम की संख्या का आकलन।
- डी. गेंजीसिटम, डी. डेनुडेटम और पी. वर्टिसिलेटम के पारंपरिक एवं स्वस्थाने प्रवर्धन विधियों (प्रोटोकॉल) को विकसित करना तथा विभिन्न प्रायोगिक दशाओं में उनकी अनुक्रिया की निगरानी करना।
- डी. गेंजीसिटम, डी. डेनुडेटम, पी. वर्टिसिलेटम की पौध और पादपों को का व्यापक बहुलीकरण, दृढीकरण तथा उन्हें मूल एवं वाह्य स्थानों पर संस्थापित करना
- डी. गेंजीसिटम, डी. डेनुडेटम और पी. वर्टिसिलेटम के संरक्षण एवं उससे लाभ प्राप्ति के लिए यहां के निवासियों में जागरूकता का सृजन।

उपलब्धियां

- हिमाचल प्रदेश की सैंज घाटी में सैंज जल-विद्युत परियोजना के आसपास के इलाकों में 1714–2200

मीटर के बीच कुल 19 स्थलों जिनमें पी. वर्टिसिलेटम की संख्या वाले 11 स्थान सहित तथा 1563–1926 मीटर की ऊंचाई पर डी. डेनुडेटम के 13 स्थानों से नमूने लिए गए।

- डी. डेनुडेटमप्रजाति में, 2–11 के बीच झाड़ियों और 10–33 के बीच जड़ी-बूटियों(हर्ब) के वृक्षों को प्रचुरता में पाया गयाजबकि पी. वर्टिसिलेटम में संख्यात्मक रूप से 4–27 के बीच झाड़ीदार वृक्षों तथा 7–37 के बीच जड़ी-बूटियों के वृक्षों को पाया गया। पी. वर्टिसिलेटम में, कुल झाड़ीदार वृक्षों की सघनता को 780–2570 Ind. ha⁻¹ और कुल जड़ी बूटी के वृक्षों की सघनता को 36.15–122.6 Ind. ha⁻¹ के रेंज में पाया गया। डी. डेनुडेटममें, संख्यात्मक रूप से झाड़ियों की सघनता को 70–1750 Ind. ha⁻¹ तथा जड़ी बूटी के वृक्षों की सघनता को 22.35–122.6 Ind. ha⁻¹ तथा इनकी सापेक्षिक सघनता को 1.12–14.79% के रेंज में पाया गया। वृक्षों की संख्या मेंमिटी की नमी:9.09–49.36; पीएच: 5.48– 7.6 9; कुल नाइट्रोजन: 0.02–0.70% और जैविक कार्बन को 0.96– 9.20 प्रतिशत के रेंज में पाया गया।
- पी. वर्टिसिलेटम के युवा पादपों को तथा कंदों को एकत्रित करके मोहाल में हर्बल उद्यान में संस्थापित किया गया। डी. डेनुडेटम के बीजों को संग्रहित कर उन्हें कमरे के तापक्रम पर सुखाया गया और उसके बाद रेफ्रिजरेटर में भंडारित किया गया तथा इन बीजों के अंकुरण की जांच के लिए प्रयोग किए गए।

भारतीय हिमालयी कृषि-पारिस्थितिकी में परागण पर विशेष बल देते हुए वनीय पारितंत्र सेवाओं का आकलन और प्रमात्रीकरण (2013–15), अर्थवाच संस्थान, भारत)

हिमालय क्षेत्र, विश्व के 34 जैव-विविधता के आकर्षण केंद्रों में से एक है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र इस हॉटस्पॉट का एक प्रमुख हिस्सा है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र अपनी अनूठी स्थलाकृति, विविध प्रकार के पर्यावासों और ऊंचाई में व्यापक उतार-चढ़ाव के कारण यहां के प्रतिरूप, प्राकृतिक, अद्वितीय और सामाजिक-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैव विविधता में सहायक है। यह क्षेत्र उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय, शीतोष्ण, उप- अल्पाइन, अल्पाइन और टुंड्रा पारितंत्र/जीवमंडलों का प्रतिरूप है। ये पारितंत्र मानव जाति के लिए विभिन्न प्रकार के प्रावधान (जैसे ताजे पानी, एन.टी.एफ.पी. और इमारती लकड़ी), सांस्कृतिक (जैसे, मनोरंजन और आध्यात्मिक), विनियमन

(जैसे, कार्बन अधिग्रहण, जल विज्ञान) और समर्थन (जैसे, जैव विविधता, पोषक-चक्र, परागण) आदि सेवाएं प्रदान करते हैं।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) के ग्रामीण इलाकों में, यहां के निवासियों (ग्रामीण समुदायों) की आजीविका का मुख्य आधार कृषि और बागवानी फसलों की खेती है, जिनमें अपने जीवन-निर्वाह हेतु सब्जियां भी शामिल हैं। यहां खेती करने के तरीके मुख्य रूप से यहां के कृषि भूदृश्यों के बीच स्थित जंगलों द्वारा दी जाने वाली विभिन्न पारितंत्रीय सेवाओं (ईएस) पर निर्भर हैं। हालांकि, पर्यावरणीय परिस्थितियों में बदलाव के कारण इन पारितंत्रीय सेवाओं में कमी आ रही है। उदाहरण के लिए, परागणक सेवाओं (पॉलिनेटर सर्विस) में कमी अब दुनिया भर में एक महत्वपूर्ण मुद्दे के तौर पर देखी जा रही है। यह भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) के कृषि-पारितंत्र पर समान रूप से लागू होती है, जो इस क्षेत्र के परागणकों और अन्य वन-पारितंत्रीय सेवाओं पर एक व्यवस्थित अध्ययन की मांग करता है।

उद्देश्य

- मधुमक्खियों से संबंधित वनस्पतियों तथा अन्य परागणकारी कीटों को शामिल करते हुए हिमालयन कृषि-पारितंत्रों का प्रतिनिधित्व करने वाले चयनित स्थानों पर जैव-विविधता का आकलन।
- चरम जलवायु घटनाओं के संभावित प्रभाव पर विशेष ध्यान केंद्रित करते हुए चयनित फसलों के लक्षणविज्ञान (फीनोलॉजी) की निगरानी।
- कृषि-पारितंत्रों की ओर प्रवाहित चुनिंदा वन पारितंत्रीय सेवाओं का आकलन और मात्रा का निर्धारण।
- सतत आजीविका और जैव-विविधता के संरक्षण हेतु परागण सेवाओं का लाभ उठाना।

उपलब्धियां

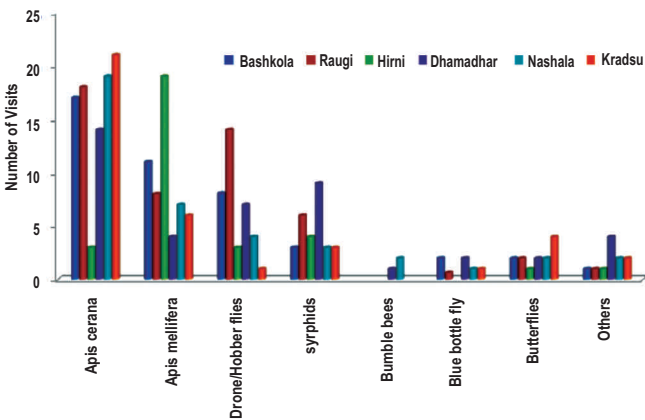
- अर्थवाच संस्थान, भारत के साथ मिलकर इस संस्थान द्वारा 8 से 16 अप्रैल, 2015 के दौरान एक नागरिक विज्ञान कार्यक्रम का आयोजन किया गया। अपर ब्यास घाटी में तथा उसके आसपास के अध्ययन किए गए तथा बागानों से नमूने लिए गए स्थलों के आसपास की वनस्पति का गुणात्मक मूल्यांकन किया गया। पेड़ों,

झाड़ियों और फर्न को शामिल करते हुए जड़ी-बूटियों का प्रतिनिधित्व करने वाली कुल 83 प्रजातियों को इस क्षेत्र में पाया गया। इन पौधों के फूलों पर मधुमक्खी/परागणकों की उपस्थिति/आगमन (विजिटेशन) के आधार पर मधुमक्खी/परागणकों के आहार संसाधनों वाली 33 प्रजातियों को पाया गया।

- कुल 8 स्थलों/प्लॉटों का चयन किया गया और वनस्पतियों के मात्रात्मक आकलन के लिए उनके नमूने लिए गए। अध्ययन किए गए स्थलों से महत्व-वैल्यू-सूचकांक (आई.वी.आई.) के आधार पर 4 वृक्ष समुदायों का निरूपण किया गया। पहचानी गई इन वृक्ष प्रजातियों में सीड्स देवदारा (2 स्थल), पाइनस राक्सबर्गी (4 स्थल), पाइनस वालीचियाना (1 स्थल) तथा सीड्स देवदारा-पाइसी स्मिथियाना मिक्स (1 स्थल) सम्मिलित हैं।
- वृक्ष समुदायों में, कुल वृक्ष सघनता का रेंज 5.12 (पी. वालीचियाना) से लेकर 7.81 (Ind./100 वर्ग मीटर) (सी. देवदारा) में तथा कुल आधार क्षेत्र 31.11 (पी. रॉकसीबर्गाइ) से लेकर 57.83 (सी. देवदारा-पी. स्मिथियाना मिक्स) Ind./वर्गमीटर प्रति हेक्टेयर, कुल झाड़ी सघनता का रेंज 5.66-19.60 तथा कुल जड़ी-बूटियों की सघनता का रेंज 28.36-67.03 Ind./वर्गमीटर पाया गया। प्रतिदर्श वाले स्थलों से एकत्रित किए गए मृदा के 8 नमूनों का उनकी पी.एच., ई.सी. नमी अंश, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन के लिए विश्लेषण किया गया। मृदा पी.एच. का रेंज 6.14-6.53, नमी अंश 2.21-21.27 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.75-2.43 प्रतिशत तथा नाइट्रोजन को 0.09-0.56 प्रतिशत के बीच पाया गया।
- प्रत्येक मौसम में सेब के बगीचों के आस-पास, स्कैन-सैपलिंग द्वारा कीट/परागणकों की विविधता की गणना की गई। इनमें परागणकारियों के कुल 8 समूहों अर्थात यूरोपीय मधुमक्खी, भारतीय मधुमक्खी, सिरफिड्स, बम्बल मधुमक्खी, ड्रोन मक्खियों, ब्लू बॉटल मक्खियों, तितलियों तथा अन्य प्रकार की जंगली मधुमक्खियों को पाया गया। सेब में फूल आने के दौरान काडसु, नशाला, बाषकोला और राउगी बागों में अधिकतम कीट-विविधता पायी गई।
- परागणकों की सघनता को 100 फूलों पर प्रति कीट की उपस्थिति के रूप में दर्ज किया गया। अध्ययन किए गए स्थलों में से सभी में भारतीय मधु मक्खियों की अधिकतम सघनता काडसु में पाई गई, और उसके बाद इसे कमशः नशाला, बषकोला, राउगी, धमाधार,

मेहिलीसेरी और हिरनी में पाया गया (चित्र 12)। कीटों द्वारा अधिक पसंद की जाने वाली फूलों की प्रजातियों के आकलन हेतु विभिन्न बागों में पुष्पित वृक्षों को चुना गया और फिर कीटों की उपस्थिति/आगमन के लिए 15 मिनट तक उनका प्रेक्षण लिया गया। एक ही प्रजाति के फूलों पर इस प्रक्रिया को चार बार दोहराया गया लेकिन एक जगह पर हर बार अलग कीट के लिए प्रेक्षण लिया गया। हिरणी बाग में, राउगी वृक्ष पर *इंपेटिएंस ग्रैंडिफ्लोरा* को सर्वाधिक पसंदीदा पौधा पाया गया। जबकि मेहिलीसेरी उद्यान में *टेजटीस माइन्यूटा*, तथा बाशकोला बाग में, *गेलिनसोगो पार्विफ्लोरा* के सर्वाधिक पसंदीदा आहारिय वृक्ष (फोरेजिंग प्लांट) पाये गये।

- ऊपरी ब्यास घाटी के 06 चुनिंदा सेब, आलू बुखारा (पूलम) तथा नाशपाती के बागानों में पत्तों के गिरने, पर्ण कलिकाओं के निकलने, पुष्प कलिकाओं के निकलने, और पत्तियों के निकलने, पुष्पों के खिलने, फलों के गठन और फलों की परिपक्वता पर लक्षणप्ररूपी प्रेक्षणों को दर्ज किया गया।



चित्र 12. सभी बागों में अप्रैल, 2015 के दौरान पुष्पित 100 फूलों पर कीट परागणकों की विविधता और औसत सघनता

आईएचआर के कुल्लू क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन पर वैज्ञानिक अनुसंधान और वानस्पतिक विविधता तथा पारितंत्रिय सेवाओं (परागण) पर इसका प्रभाव— एक नागरिक विज्ञान पहल (2015–18, अर्थवाँच संस्थान, भारत)

प्राकृतिक पारितंत्रों द्वारा दिए गए अपार संसाधनों और प्रक्रियाओं से मानवता को अपार लाभ मिलता है जिसे पारितंत्रिय सेवाओं के नाम से जाना जाता है। जैव-विविधता को बनाए रखने और इसके प्रसार में परागण इनमें

से एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक सेवा है, जिससे इस पृथ्वी पर जीवन को समर्थन मिलता है। जंगली और पालतू पौधों के लैंगिक प्रजनन और जैव-विविधता के रखरखाव के लिए अनिवार्य परागण के रूप में ये परागणक (पॉलिनेटर) बहुमूल्य पारितंत्रिय सेवाएं प्रदान करते हैं। विश्व की प्रमुख खाद्य फसलों अर्थात् फल, सब्जी या बीज की 87 प्रजातियां, पुष्प-परागण पर निर्भर करती हैं, जो कि वैश्विक खाद्य उत्पादन के 35 प्रतिशत का प्रतिनिधित्व करती हैं। परागणक पर निर्भर एक टन फसल का उत्पादन मूल्य, उन फसल समूहों की तुलना में लगभग पांच गुना अधिक है जो कीड़े पर निर्भर नहीं होते हैं।

जलवायु परिवर्तन, पर्यावास में ह्रास और विखंडन, भूमि प्रबंधन प्रक्रियाएं, कृषि-रसायन, कीटनाशकों और रोगों की वजह से संपूर्ण विश्व में मधुमक्खियों और अन्य संबंधित परागणकारियों में विविधता धीरे-धीरे कम हो रही है। पोलिनेटरों में हो रही इस गिरावट ने परागण पर निर्भर फल और कृषि-बागवानी फसलों की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव डाला है। उदाहरण के लिए, परागण सेवाओं में गिरावट को अब दुनिया भर में एक महत्वपूर्ण मुद्दे के तौर पर पहचाना गया है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई. एच.आर.) के कृषि-पारितंत्रों पर भी यह समान रूप से लागू होता है, अतः इस क्षेत्र में परागणकों और अन्य वन पारितंत्रिय सेवाओं पर एक व्यवस्थित अध्ययन की आवश्यकता है।

उद्देश्य

- मानवजनित हस्तक्षेप (दबाव) और जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के संबंध में औषधीय पौधों की विविधता को शामिल करते हुए पौधों की विविधता व नाजुकता का आकलन करना।
- संकटग्रस्त जैवविविधता वाले तत्वों के लिए विशेष (निच) पारिस्थितिक मॉडल विकसित करना।
- परागणकों के मौसमी आहार प्रवृत्ति की निगरानी और परागणकों की संख्या और उत्पादन पर वास परिवर्तन के प्रभाव का आकलन।
- कुल्लू (हिमाचल) में पौध-विविधता, औषधीय पौधों और मधुमक्खियों के लिए उपयोगी फ्लोरा (वनस्पतियों) के संरक्षण और प्रबंधन में भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए स्थानीय निवासियों और नागरिकों के बीच जागरूकता पैदा करना।
- लक्ष्य हितधारक समूहों को अनुसंधान में शामिल करना – समुदाय के सदस्यों, किसानों, छात्रों, शिक्षकों, स्वयंसेवकों और वैज्ञानिक समुदाय।

उपलब्धियाँ

- अर्थवाच संस्थान ने भारत के साथ मिलकर 25 अक्टूबर से 2 नवंबर, 2015 के दौरान एक नागरिक विज्ञान कार्यक्रम का संयुक्त आयोजन किया गया। बागानों तथा प्रतिदर्श वाले स्थलों के इर्दगिर्द प्राप्त वनस्पति का गुणात्मक मूल्यांकन किया गया तथा कुछ चुनिंदा बागानों और उसके आसपास के क्षेत्र में मधुमक्खियों से संबंधित फलोरा का आकलन किया गया (चित्र 13)। पेड़ों, झाड़ियों और फर्न को शामिल करते हुए जड़ी-बूटियों का प्रतिनिधित्व करने वाली कुल 46 वृक्ष प्रजातियों को इस क्षेत्र में पाया गया। इन पौधों के फूलों पर मधुमक्खी/परागणकों की उपस्थिति/आगमन के आधार पर मधुमक्खी/परागणकों के आहार संसाधनों के रूप में 26 प्रजातियों को पाया गया।
- स्कैन तथा दृश्य सैपलिंग विधि द्वारा सेब के चयनित बागानों के आस-पास परागणक कीटों की विविधता और सघनता का आकलन किया गया। परिणामों में *एपिस सेराना* में सर्वाधिक आगमन दर (विजिटेशन रेट) प्रदर्शित हुआ और उसके बाद इसे *एपिस मैलिफेरा*, ड्रोन, तितलियों, सिरफिड्स आदि में पाया गया। हिरनी तथा क्राडसु के सिवाय अन्य सभी बागानों में *ए. मैलिफेरा* की सर्वाधिक उपस्थिति दर को पाया गया।
- परागण करने वाले कीटों द्वारा पसंदीदा फूलों की प्रजातियों के आकलन हेतु विभिन्न बागों में वृक्षों को उनकी पुष्पन अवस्था में चुना गया और फिर कीटों की उपस्थिति/आगमन के लिए 15 मिनट तक उनका प्रेक्षण लिया गया। समान प्रजाति के फूलों पर इस प्रक्रिया को दोहराया गया लेकिन एक बाग में अलग कीट के लिए प्रेक्षण लिया गया। अक्टूबर से दिसम्बर, 2015 के बीच पसंदीदा चारा वाले वृक्षों में *रेब्डोसिया रुगोसा* (धमाधार, राउगी तथा नशाला बागानों); *गेलिसोगा पार्विफलोरा* (हिरनी तथा भास्कोला बागानों) तथा *फेगोपाइरम एस्कुलेंटम* (मेहिलीसेरी बाग) को पाया गया। फरवरी के दौरान पसंदीदा चारा वृक्षों में *ए. सिराना* और उसके बाद ड्रोन तथा सिरफिड्स द्वारा *बी. केम्पेस्ट्रिस* तत्पश्चात *पी. यूटिलिस* तथा *वेरोनिका बिलोबा* को पाया गया। मार्च के महीने में *ए. सेराना* और उसके बाद ड्रोन तथा सिरफिड्स और *ए. मेलीफेरा* के पसंदीदा चारा वृक्षों में *बी. केम्पेस्ट्रिस* और तत्पश्चात *ट्राइफोलियम रिपेंस* तथा *जेफिरेंथिस कैंडिडा* को पाया गया।
- सेब के कुछ चयनित बागों में पत्तियों के गिरने, पर्ण

कलिका के निकलने, पुष्प कलिका के निकलने और पर्ण के प्रारंभ और गुलाबी पुष्प कलिकाओं के अंकुरण तथा पुष्पों के खिलने आदि लक्षणों को दर्ज किया गया।



चित्र 13. नागरिक विज्ञान कार्यक्रम XII की विभिन्न क्रियाकलापों में संलग्न नागरिक वैज्ञानिक

कुल्लू, (हिमाचल प्रदेश) में सामुदायिक आधारित संरक्षण एप्रोच का उपयोग करते हुए परागणकों को प्रोन्नत करना (2015-16, अर्थवाच संस्थान, भारत)

जैवविविधता, पारितंत्र, लक्षणविज्ञान (फीनोलॉजी), मधुमक्खियों से संबंधित वनस्पतियों और विभिन्न प्रबंध प्रक्रियाओं के संरक्षण और प्रबंधन पर जीवीपीआईएच ईडी-ईडब्ल्यूआई की परियोजना "भारतीय हिमालयी कृषि-पारितंत्रीय प्रणालियों में परागण पर विशेष जोर देते हुए वन पारितंत्र का आकलन और मात्राकरण" के निष्कर्षों के उपयोग हेतु शैल (एसएचईएलएल) द्वारा वित्तपोषित "कुल्लू (हिमाचल प्रदेश) में समुदाय आधारित संरक्षण दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए परागणकों (पोलिनेटर) को प्रोन्नत करना" नामक एक नई परियोजना को जीवीपीआईएचईडी-ईडब्ल्यूआई द्वारा पारंपरित किया गया है। इस परियोजना के अंतर्गत संचालित गतिविधियों के द्वारा महत्वपूर्ण परागणकारी प्रजातियों और मधुमक्खी संबंधित वनस्पतियों का संरक्षण, युवा लोगों और महिलाओं के समूहों को शामिल करके अगली पीढ़ी में निवेश और महत्वपूर्ण परागणकों और मधुमक्खियों से संबंधित वनस्पति की पहचान में उनके ज्ञान को सुदृढ़ करने में मदद मिलेगी।

उद्देश्य

- महत्वपूर्ण परागणकों और मधुमक्खी-फलोरा को संरक्षित करके संरक्षण-परिणामों को सुदृढ़ करना।

- क्षेत्र के युवाओं और महिलाओं के समूहों को इस कार्य में लगाकर अगली पीढ़ी हेतु निवेश करना।
- समुदायों की आय को बढ़ाना।
- एचएचईएलएल (शेल) कर्मचारियों के व्यक्तिगत अनुभव को बढ़ाना।

उपलब्धियां

- कुल्लू जिले के अपर ब्यास घाटी के कराडसु और राउगी गांवों में प्रत्येक में एक स्थान का चयन करते हुए कुल 09 स्थलों तथा नशाला गांव में 7 स्थानों का चयन कर उनमें सर्वेक्षण किया गया। इन स्थानों पर, परागणकों की सघनता और विविधता पर प्रेक्षण लिए गए जिससे यह प्रदर्शित होता है कि मधुमक्खियों से संबंधित वनस्पतियों के रोपण के पूर्व परागणकों की सघनता और विविधता अपेक्षाकृत कम थी।
- विभिन्न मौसमों में कीट परागणकों को बनाए रखने के लिए नवंबर और दिसंबर 2015 के दौरान (9) जगहों पर सरसों और धनिये की खेती की गई। मधुमक्खियों से संबंधित वनस्पतियों का चयन मधुमक्खी/परागणकों की उपलब्धता और उनकी पसंदगी के आधार पर किया गया। फरवरी 2016 में सरसों और धनिये की पौध को उगाया गया। मार्च के महीने में उनमें वृद्धि हुई और अप्रैल 2016 में पूरी तरह से पुष्पित फसल प्राप्त हुई। इन फसलों में 80-90 प्रतिशत उत्तरजीवितता (सर्वाइवल रेट) पाई गई। इन वनस्पतियों (बी-फ्लोरा) की खेती पूर्ण होने के बाद परागणकों की सघनता और विविधता का रिकॉर्ड देखा गया, जिसमें काफी मात्रा में वृद्धि पाई गई। इन दोनों फसलों में सभी प्रजातियों के परागणकों पर 15 मिनट तक प्रत्येक अलग-अलग इंडिविजुअल (व्यष्टियों) में अनेक प्रकार के प्रेक्षण लिए गए जिसमें मार्च और अप्रैल के दौरान *एपिस सिराना* परागणकों की अधिकतम सघनता पाई गई। अन्य फलों के पौधों की तुलना में सभी अध्ययन स्थलों में ड्रोन मक्खियों और सिरफिड में सरसों और धनिये के फूलों पर परागणकों की उच्च उपस्थिति दर पाई गई।
- भारतीय हनी बी (*ए. सेराना*) के कुल 25 बक्सों की खरीद करके उन्हें 7 गांवों—कास्डु, नशाला, घुड़दौड़, आर्चहंडी, दोबी, बाशकोला, कथायल ग्राम और घुड़दौड़ जिले के 22 सेब बागवानों में वितरित किया गया। किसानों को इन बक्सों में *ए. सेराना मधुमक्खी* (अर्थात् रानी मक्खी और अंडे सहित मोम युक्त छः

फ्रेम, ब्रूड, नर ड्रॉस और मादा मधुमक्खी श्रमिक) की पूर्ण कालोनियां वितरित की गई थीं और इस क्षेत्र में मधुमक्खियों की संख्या में वृद्धि की जांच के लिए इनकी निगरानी की जाएगी।

- नशाला, आर्चहंडी और फल— उत्पादक संघ, माहिली में “ हिमाचल प्रदेश में परागणकों के विशेष संदर्भ में जैव-विविधता संरक्षण, पारिस्थितिकी सेवाएं और जलवायु परिवर्तन” पर चार जागरूकता-सह-प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। नशाला (30.10.2015) में नागरिक विज्ञान कार्यक्रम XII के 11 प्रतिभागियों सहित कुल 55 किसानों; नशाला (19.03.2016) में 63 किसानों, युवक मंडल और महिला मंडलों ने; आर्चहंडी (24.03.2016) में पंचायत प्रधानों, युवा समूह, विभिन्न गांवों की महिला मंडलों ने और माहिली (26.03.2016) में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में 80 प्रतिभागियों (छात्र, शिक्षक, अधिकारी और फल उत्पादक संघ के सदस्यों, वैज्ञानिकों, अनुसंधान अध्येताओं और संस्थान के कर्मचारियों ने भाग लिया।

भारतीय ट्रांस हिमालय के अति ऊंचाई वाली चुनिंदा झीलों (नमभूमि) की पादपीय विविधता और पारितंत्र मूल्य का आकलन (2015-18, एमओईएफ एंड सीसी, नई दिल्ली) (2015, एमओईएफ एंड सीसी, नई दिल्ली)

झीलों (वेटलैंड), विश्व में सर्वाधिक संकटग्रस्त पारिस्थितिकीय प्रणालियों में से हैं किंतु इन्हें न्यूनतम संरक्षण प्राप्त है इसलिए ये प्रतिवर्ष 2-3 प्रतिशत की दर से विलुप्त हो रही हैं। भारतीय ट्रांस हिमालयी क्षेत्र (1,86,000 वर्ग किलोमीटर विस्तार), उच्च जैवविविधता क्षमता वाली कई प्रकार की नमभूमि व झीलों का आश्रयस्थल है जो भारत के उच्च तुंगता वाली झीलों (एचएडब्ल्यू) के तहत वर्गीकृत हैं।

विशेष रूप से स्थानिक और संकटग्रस्त पौध-प्रजातियों, प्रवासी पक्षियों, जंगली जानवरों और इस क्षेत्र के निवासियों के लिए ट्रांस-हिमालयन क्षेत्र (एचएडब्ल्यू) बहुत महत्वपूर्ण हैं। ट्रांस-हिमालयी क्षेत्र (एचएडब्ल्यू), हिमनदों के पिघलते पानी और नदियों और झरनों के बहाव के बीच एक बफर (मध्यवर्ती) का कार्य करते हैं। इसलिए, इन झीलों में किसी भी प्रकार के बदलाव का जैव-विविधता तत्वों पर एक गौण प्रभाव पड़ता है। हाल के वर्षों में, ये ट्रांस-हिमालयी क्षेत्र (एचएडब्ल्यू) गंभीर एंथ्रोपोजेनिक (मानवजनित) दबाव में हैं, जिनका इन नाजुक पारिस्थितिकी प्रणालियों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। उपरोक्त को ध्यान में रखते हुए, भारत के ट्रांस हिमालयी क्षेत्र में स्थित चंद्र ताल, सूरज

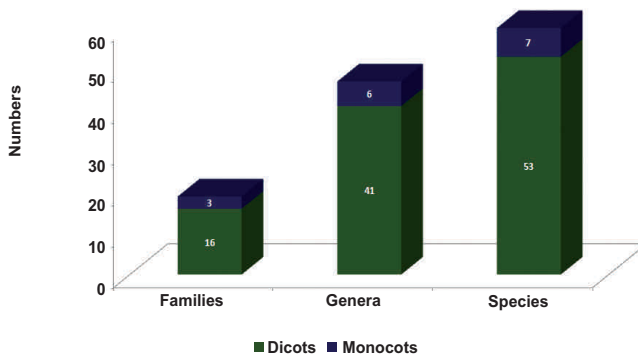
ताल (हिमाचल प्रदेश), त्सो मोरीरी, पांगोंग त्सो, त्सो कार झील, टिसगुल त्सो और चुशुल दलदल (जम्मू और कश्मीर) को इस परियोजना में लक्षित किया गया है।

उद्देश्य

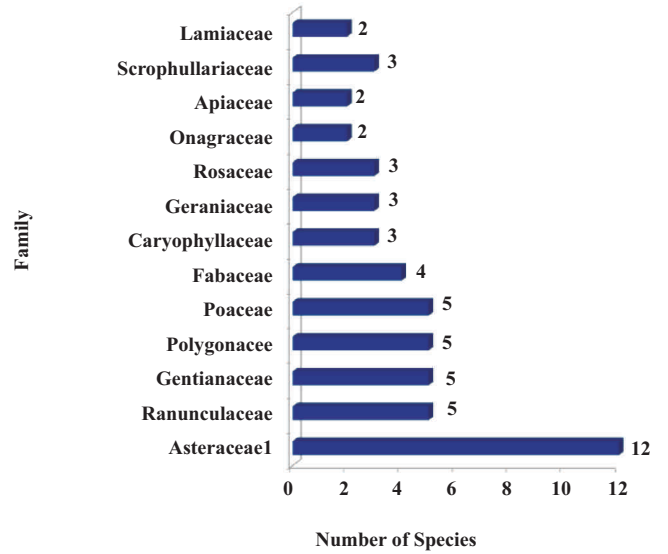
- कुछ चयनित झीलों की पादपीय विविधता का प्रलेखीकरण और आकलन करना।
- कुछ चुनिंदा झीलों में पादपीय परिवर्तनों की गतिकी की जांच करना।
- चयनित झीलों से प्राप्त पारितंत्रीय सेवाओं का विश्लेषण।
- चयनित झील पारिप्रणालियों के संरक्षण से जुड़े मुद्दों पर जागरूकता पैदा करना तथा स्थानीय निवासियों को संवेदनशील बनाना।

उपलब्धियां

- **चंद्र ताल झील:** फील्ड सर्वेक्षणों के माध्यम से तथा प्राप्त वैज्ञानिक लेखों के विश्लेषण से इस झील (चित्र 14) में 47 वंशों और 19 कुलों (53 डाइकोट्स तथा 7 मोनोकोट्स) के तहत कुल 60 प्रजातियों को सूचित किया गया है। इनमें से 12 प्रजातियों सहित 19 कुलों, में एस्टेरेसी फेमिली को प्रबल पाया गया और उसके बाद प्रत्येक की पाँच प्रजातियों में *रेननकुलेसी*, *जेंनटिएनेसी*, *पॉलिगोनेसी* तथा *पोएसी* (चित्र 15) को प्रबल पाया गया। वैज्ञानिक साहित्य की समीक्षा से यह संकेत मिलता है कि इनमें से 22 औषधीय प्रजातियों को विभिन्न प्रकार के रोगों के उपचार के लिए उपयोग में लाया गया।

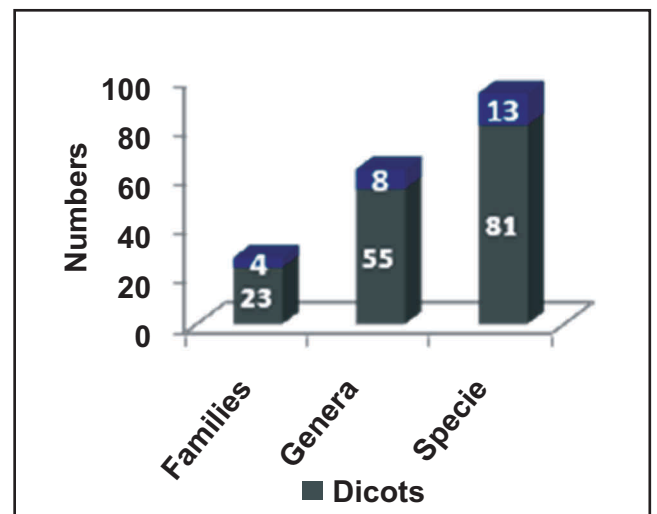


चित्र 14. चंद्र ताल में पादपीय विविधता

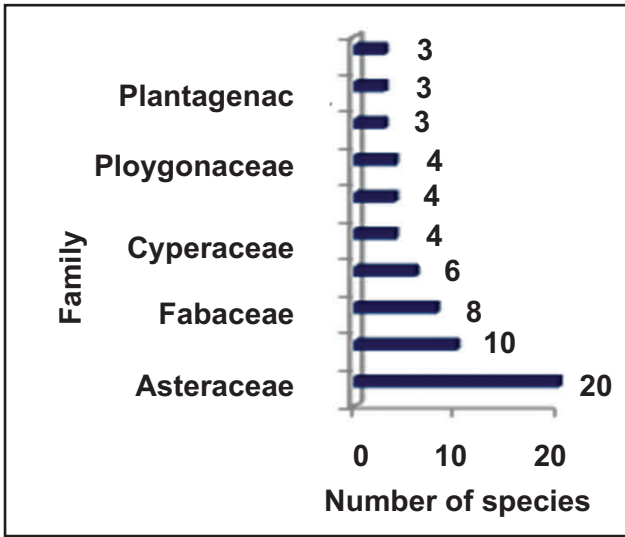


चित्र 15. प्रबल कुल (फेमिलीज)

- **त्सो मोरीरी झील:** त्सो मोरीरी झील पर उपलब्ध गौण-साहित्य की समीक्षा और उपलब्ध हर्बेरियम प्रलेखों से पता चलता है कि इसमें 63 वंशों और 27 कुलों के अंतर्गत कुल 94 पादप प्रकार उपलब्ध हैं (चित्र 16)। इनमें से 81 डाइकोट्स और 13 मोनोकोट थे। इन 27 कुलों में से, एस्टेरेसी फेमिली को प्रबल पाया गया और उसके बाद 20 प्रजातियों के साथ एस्टेरेसी कुल की प्रबलता पाई गई और उसके बाद *ब्रैसीकेसी* (10 प्रजातियों) (चित्र 17)। विभिन्न औषधीय प्रयोजनों के लिए कुल 45 प्रजातियों को उपयोग में लाया गया।



चित्र 16. त्सो मोरीरी झील में पादपीय विविधता



चित्र 17. प्रबल कुल (फेमिलीज)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारितंत्रीय सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव (2012-17; संस्थानीय)

अपनी अनूठी स्थलाकृति, सूक्ष्म-जलवायु संबंधी दशाओं और कूटनीतिक अवस्थिति के कारण हिमालयी क्षेत्र बहुत महत्वपूर्ण तथा 'ग्लोबल जैव-विविधता के आकर्षक स्थलों' में से एक है। स्थानिक वनस्पतियों और जीवों की बहुलता तथा उनका सीमित वितरण और जीवन समर्थन मूल्य (पारितंत्रीय वस्तुओं और सेवाओं) सहित यह क्षेत्र सामान्य रूप से वैश्विक समुदाय और विशेष रूप से, क्षेत्रीय निवासियों (ऊँचाई व निचले दोनों स्थानों) के लिए अत्यधिक मूल्यवान हैं।

हालांकि, हाल के दशकों में, जलवायु परिवर्तन के तहत स्थानीय आजीविका, जैविक विविधता, कार्बन-अधिग्रहण क्षमता आदि की सहायता के लिए वन पारितंत्रीय सेवाएं जैसे एनटीएफपी के प्रावधानों में बदलाव आया है। उपरोक्त को देखते हुए वर्तमान परियोजना को कुमाऊं हिमालय के प्रमुख वन पारिस्थितिकी प्रणालियों (शोरिया रोबस्टा, पाइनस राक्सबर्गी, क्वर्कस ल्यूकोट्राइकोफोरा और क्वर्कस फ्लोरिबन्डा वनों) में ऊँचाई वाली ढलानों (300-2100 मीटर एएसएल) में मौसम के ट्रेंड और जलवायु परिवर्तन (सीसी) सहित इन घटनाओं की सामयिकता के बीच संबंध ज्ञात करने के लिए चयनित आठ प्रजातियों के चयनित जीवनचक्र अवस्थाओं (फीनोफेज) में संचालित किया गया। इसके अलावा, वन भूदृश्यों से जुड़ी मनोरंजक सेवाओं पर भी जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का असर पड़ सकता है। प्राकृतिक पुनर्जनन को बढ़ावा देने और जंगल के खाली

स्थानों में मिश्रित वन प्रजातियों के रोपण से उन्हें पुनर्स्थापित किया जा सकेगा और इससे दीर्घकाल में पारितंत्रीय सेवाओं को सृजित किया जा सकता है। पर्वतीय वन पारिप्रणाली पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की बेहतर समझके लिए इस परियोजना में इन सभी पहलुओं को एकीकृत किया गया है और इससे कुछ ठोस शमनकारी उपाय हासिल होंगे। इन प्रयासों में जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और शमन उपायों के प्रति लोगों की धारणा, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से निपटने के लिए नीतियां तैयार करने में मददगार होगी।

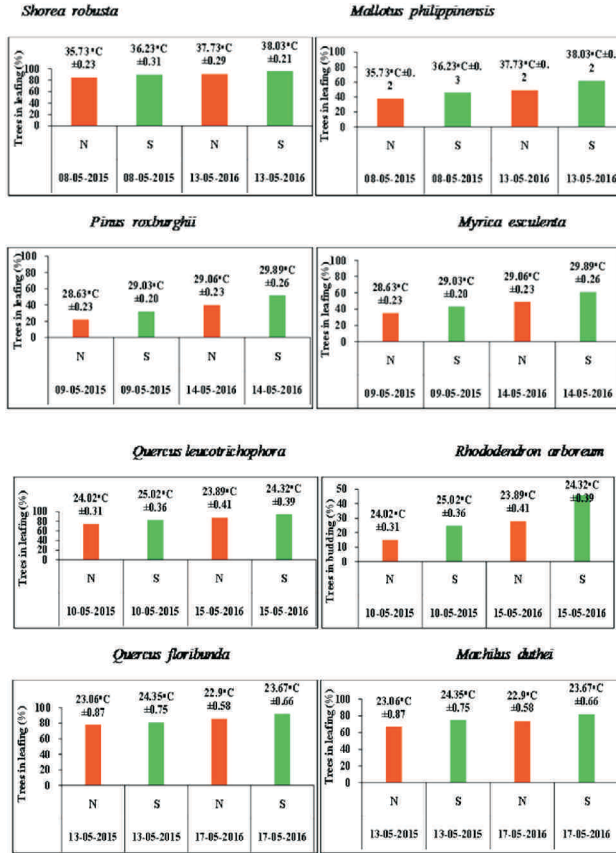
उद्देश्य

- इस क्षेत्र में जलवायु संबंधी लक्षणों (फीनोलॉजिकल) के अध्ययन द्वारा वन वनस्पतियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रारंभिक संकेतकों का अध्ययन।
- वन पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्यप्रणाली में परिवर्तन का आकलन तथा इसका पर्यावरणीय सेवाओं (प्रमात्रीकरण और मूल्यांकन) पर प्रभाव।
- भू-दृश्यों की मनोरंजक/सौंदर्य सेवाओं और प्रबंधन विकल्प जैसी संस्थागत व्यवस्थाओं का मूल्यांकन और नीतिगत उपायों पर जलवायु परिवर्तन (सीसी) का प्रभाव।
- जलवायु परिवर्तन (सीसी) के अनुकूलन तथा पर्यावरणीय सेवाओं (ई.एस.) में सुधार हेतु समुदायिक अवशिष्ट/अवक्रमित भूमि के पुनर्वास के लिए मॉडलों का विकास, परिष्करण और उन्हें प्रदर्शित करना।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का सामना करने और पर्यावरणीय सेवाओं (ई.एस.) में वृद्धि हेतु उपयुक्त वन विकसित करने के लिए क्षेत्रीय योजना।

उपलब्धियां

- ऊँचाई वाली ढलानों पर 8 चयनित वन प्रजातियों (प्रमुख छत्र और उप-छत्र) में पत्तियों के अंकुरण का समय और उनकी निकलने की सीमा को इन चार वन वृक्ष प्रकारों के उत्तर और दक्षिण हिस्से के परिवेशी तापमान पर अत्यधिक निर्भर पाया गया (चित्र 18)। अध्ययन किए गए सभी आठ प्रजातियों में वृक्ष के उत्तरी (एन) हिस्से की तुलना में दक्षिणी (एस) हिस्से में पत्तियां पहले निकलनी प्रारंभ हुईं। इसी प्रकार, पत्तियों का गिरना, पुष्पन और फलन को भी, सभी

प्रजातियों में उत्तर दिशा (एन) की अपेक्षा दक्षिणी हिस्से (एस) में पहले प्रारंभ होता पाया गया। उत्तरी हिस्से में देरी से होने वाले फीनोफेजेज (समलक्षणी अवस्था) में इस बड़े अंतर का कारण मुख्य रूप से इस ओर कम धूप और कम वायुमंडलीय तापमान का होना था। सामान्यतः छत्र वाली प्रजातियों की तुलना में उप-छत्र वाली वृक्ष प्रजातियों में सभी प्रकार के फीनोफेज के प्रारंभ होने में थोड़ी देर हुई।



चित्र 18. कुमाऊं हिमालय में चार प्रकार के वन वृक्षों में पत्ते निकलने पर परिवेशी तापमान का प्रभाव (बार के शीर्ष पर उल्लिखित) (एक्स अक्ष पर समलक्षणी (फिनॉलॉजिकल) रिकॉर्ड की तारीख)। एन = उत्तरी अभिमुखता; एस = अध्ययनरत वनों की दक्षिणी अभिमुखता।

- उत्तराखंड के बागेश्वर जिले में गरुड़ गंगा वाटरशेड के 45 गांवों में 134 परिवारों में पिछले एक दशक (2005–2015) के दौरान कृषि और पशुपालन पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों पर किए गए पारिवारिक सर्वेक्षण से पता चलता है कि प्रति परिवार गाय (2.03 – 1.15) और भैंस (1.2 – 1.0) की संख्या में

गिरावट आई है, लेकिन प्रति परिवार बकरियों की संख्या में 3.2 से 3.9 तक की वृद्धि हुई है। सिंचित भूमि में 30 प्रतिशत से अधिक की गिरावट आई है, और गेहूं (2.7–2.4 टन/हे.) और चावल (5.1–3.8 टन/हे.) का उत्पादन भी सिंचित क्षेत्र में घटा है। हालांकि, वर्षाश्रित भूमि में वृद्धि हुई है लेकिन गेहूं (0.41 – 0.26 टन/हे.) और चावल (0.68 – 0.34 टन/हे.) के उत्पादन में काफी गिरावट आई है।

- नंदा वन (अल्मोड़ा) में मार्च 2015 में, एक पुराने चीड़ पाइन वन के छत्र-अंतराल में 10 चयनित चौड़ी पत्ती वाली प्रजातियों के संवर्धन वृक्षारोपण को अपनाते हुए नाइट्रोजन गतिशीलता के रूप में मिट्टी के घटकों और प्रक्रियाओं के संदर्भ में मिट्टी की गुणवत्ता के निर्माण पर अध्ययन किया गया जिससे चौड़ी पत्तियों वाले वृक्षों के बीच खड़े शुद्ध-चीड़ और संवर्द्धित चीड़-वृक्षों में एन-खनिजीकरण की दर को क्रमशः 4.26±0.67 से

तालिका 6. चौड़ी पत्तियों वाली प्रजातियों के साथ रोपित भूद्ध चीड़ और रोपित चीड़ के वृक्षों की मृदा में जैव रासायनिक लक्षण

मृदा के मानदंड	भूद्ध चीड़ वृक्ष	6 माह पुराने संवर्द्धित चीड़ वृक्ष
खनिज-एन (मिग्रा/किग्रा शुष्क मृदा)	7.47±1.15	9.11±1.14
एन-खनिजीकरण (मिग्रा/किग्रा शुष्क मृदा प्रति माह)	4.26±0.67	5.98±0.58
नाइट्रीकरण (मिग्रा/किग्रा शुष्क मृदा प्रति माह)	1.05±0.16	2.97±0.53
एमोनियम आक्सीकारक (एमपीएन × 10 ³ ग्रा ⁻¹ शुष्क मृदा)	0.18±0.02	0.23±0.01
नाइट्राइट आक्सीकारक (एमपीएन × 10 ³ ग्रा ⁻¹ शुष्क मृदा)	0.17±0.01	0.25±0.04
सूक्ष्मजीवी जैवभार कार्बन (μg g ⁻¹ ग्रा ⁻¹ शुष्क मृदा)	81.33±1.51	85.66±1.25
सूक्ष्मजीवी जैवभार एन (μg g ⁻¹ ग्रा ⁻¹ शुष्क मृदा)	12.40±0.61	14.8±0.57

5.98±0.58 मिग्रा/किग्रा भुष्क मृदा प्रतिमाह एवं 1.05±0.16 से 2.97± 0.53 मिग्रा/किग्रा भुष्क मृदा प्रतिमाह नाइट्रीकरण की दर का पता चलता है (तालिका 6)। खनिज एन की रेंज 7.47±1.15 से 9.11±1.14 मिग्रा/किग्रा जो मृदा पर अच्छे प्रभाव व माइक्रोबियल बायोमास जनसंख्या दर्शाता है।

- पर्यावरण के आधार तत्वों के अनुभव/धारणा का पता लगाने के लिए 300 पर्यटकों और 198 व्यापारियों के साथ किए गए प्राथमिक सर्वेक्षणों को शामिल करते हुए नैनीताल शहर तथा उसके आसपास जलवायु परिवर्तन के प्रभावों तथा जंगल द्वारा प्रदान की जाने वाली मनोरंजन सेवाओं का संश्लेषण किया गया (तालिका 7)। लोगों के वक्तव्यों और उनके द्वारा दी गई रैंकिंग से पता चलता है कि झील और आसपास के जंगल के क्षेत्र, जलवायु, और मिश्रित सौंदर्य में झीलों के प्राकृतिक दृश्य, पर्यटन में योगदान देने वाली सबसे आकर्षक विशेषताएं हैं। सामूहिक तौर पर विभिन्न व्यवसायियों की वार्षिक कमाई का 60 प्रतिशत योगदान गर्मियों के मौसम का होता है जिससे यह कहा जा सकता है कि नैनीताल और इसके आसपास के उपनगरीय इलाकों द्वारा प्रदान की जाने वाली मनोरंजन सेवाओं की व्यावसायिक-समुदाय के लिए उच्च आर्थिक प्रासंगिकता है।

तालिका 7. प्राकृतिक विशेषताओं पर पर्यटकों के अनुभवों/धारणाओं की रैंकिंग (संख्या=300) पवित्र कैलाश भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (2013-2016, आईसीआईएमओडी, काठमांडू)

क्रम संख्या	प्राकृतिक विशेषताएं	आकर्षक विशेषताओं के रूप में स्वीकृति (%)	प्राप्त रैंकिंग
1	झील का नैसर्गिक दृश्य	64.33	I
2	झील की पृष्ठभूमि में जंगल का सौंदर्य पूर्ण परिवेश	22.33	VI
3	फ्लैट्स	25.33	VII
4	झील, फ्लैट, तथा बैकग्राउंड वन	65.00	IV
5	राज्यपाल भवन तथा उसके आसपास का पर्यावरण	16.33	VIII
6	पहाड़ों की चोटियों से पर्वतों और घाटियों का नैसर्गिक दृश्य	74.00	V
7	ठंडा और ताजगी देने वाला पर्यावरण	96.33	II
8	आस पास के झील क्षेत्र	96.67	III

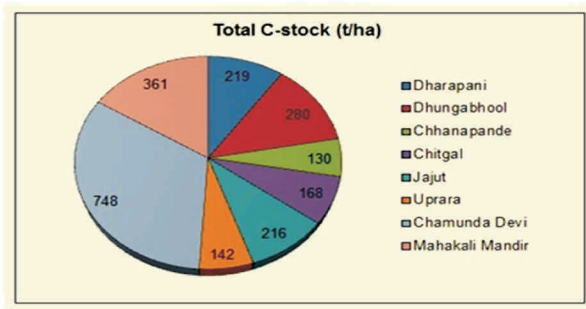
पवित्र कैलाश भूदृश्य (केएसएल), एच.के.एच में, सात सीमापार भूदृश्यों (टीबीएल) में से एक है, जो अपने जैव-भौतिक और सामाजिक-सांस्कृतिक विविधता के लिए विश्व स्तर पर पहचाना जाता है। आध्यात्मिक और पवित्रता का अहसास इस परिदृश्य को विश्व के सबसे प्रतिष्ठित पवित्र भू-दृश्यों में से एक बनाते हैं। दुर्भाग्य से, विकास और वैश्विक जलवायु परिवर्तन के कारण काफी संवेदनशीलता के लिए भी यह भूदृश्य उतना ही जाना जाता है। इसके परिणामस्वरूप, यहां की सम्पन्न और अनूठी जैविक-विविधता, पारितंत्रीय वस्तुएं और सेवाएं, और इस भूदृश्य के मूल्यवान सांस्कृतिक विरासत को गंभीर खतरा उत्पन्न हुआ है। केएसएल की वैश्विक महत्व को महसूस करते हुए इस भूदृश्य को साझा करते वाले तीन देशों ने (अर्थात् चीन, भारत और नेपाल), पवित्र कैलाश भूदृश्य के संरक्षण और विकास की पहल (केएसएल सीडीआई) के कार्यान्वयन के लिए क्षेत्रीय सहयोग ढांचे (आर.सी.एफ.) का समर्थन किया है। इस क्षेत्र में सीमापार जैवविविधता और सांस्कृतिक संरक्षण, पारितंत्रीय प्रबंधन, टिकाऊ विकास और जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन को प्रारंभ करने और उसे बढ़ाने के लिए एक विज्ञान के तहत निश्चित उद्देश्यों की कल्पना की गई है। साझेदार देशों (अर्थात् चीन, भारत और नेपाल) के प्रतिनिधि संगठनों/विशेषज्ञों के बीच एक गहन परामर्श के बाद वृहत कैलाश पर्वत (ग्रेटर माउंट कैलाश) के लगभग 31,175 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र को केएसएल के रूप में निरूपित किया गया है। इसमें, चीन के तिब्बती स्वायत्त क्षेत्र (टीएआर) के दूरदराज वाले दक्षिण-पश्चिमी भाग, उत्तर-पश्चिमी नेपाल के इससे लगे भाग और भारत के उत्तराखंड राज्य के उत्तर-पूर्वी हिस्से शामिल हैं।

उद्देश्य

- क्षेत्रीय सहयोग ढांचे के तत्वों के संस्थापना द्वारा सीमापार क्षेत्रीय सहयोग को सुदृढ़ करना।
- के.एस.एल. में जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में राष्ट्रीय नीतियों और योजनाओं में सभी स्तरों पर मुख्यधारा के दीर्घकालिक पारितंत्र प्रबंधन दृष्टिकोण और प्रथाओं को अपनाना।
- बेहतर योजना और निर्णय हेतु दीर्घकालिक पर्यावरण निगरानी और सामाजिक-आर्थिक अनुसंधान के लिए प्रमुख संस्थानों की क्षमता का निर्माण।
- क्षेत्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर साक्ष्य-आधारित निर्णय लेने के लिए क्षेत्रीय ज्ञान को साझा करने हेतु एक मंच की स्थापना करने में योगदान करना।

उपलब्धियां

- पिथौरागढ़ जिले के एसएलसीडीआई स्थलों के आठ पवित्र उपवनों (चंडक-ऑवलाघाट जलागम में छानापांडे, धारापानी तथा ढूंगाभूल और हाट-कालिका वाटरशेड में उपराड़ा, जजूट, चिटगल, महाकाली मंदिर और चामुंडा देवी) के वनों की जैवमात्रा में (ऊपर तथा भूमि के नीचे) कार्बन स्टॉक की जांच की गई। इसे, चामुंडा देवी के पवित्र उपवन में अधिकतम (661 टन/हे0) तथा छानापांडे पवित्र उपवन में न्यूनतम (107 टन/हे0) पाया गया (चित्र 19)।



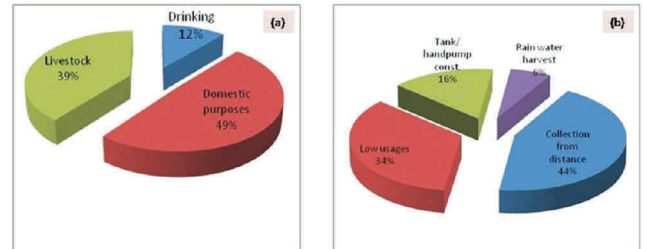
चित्र 19. दो चिन्हित जलागमों के 8 पवित्र उपवनों की वनस्पतियों तथा मृदा पूलों में कार्बन-स्टॉक (सघनता)

- चामुंडा देवी पवित्र उपवन के मिट्टी के पूल में अधिकतम कार्बन स्टॉक (87 टन/हे0) का आकलन किया गया जबकि छानापांडे पवित्र उपवन में इसे न्यूनतम (23 टन/हे0) आकलित किया गया। इसी प्रकार, चामुंडा देवी पवित्र उपवन में कुल कार्बन-स्टॉक (वनस्पतियां + वृक्षों की जड़ें + मृदा) में सर्वाधिक (748 टन/हे0) तथा छानापांडे पवित्र उपवन में न्यूनतम (130 टन/हे0) का आकलन किया गया।
- दिनांक 29.12.2015 को हाट-कालिका वाटरशेड में वन पारितंत्रीय सेवाओं के सहभागिता मूल्यांकन पर एक प्रशिक्षण कार्यशाला आयोजित की गई जिसमें छह गांवों के 55 लोग शामिल थे (चित्र 20)। इस कार्यशाला में सामुदायिक लोगों (विशेष रूप से महिलाओं) के लिए वनस्पतियों और मृदा में कार्बन-स्टॉक के आकलन से संबंधित एक ऑन-साइट प्रशिक्षण दिया गया।



चित्र 20. पर्यावरणीय सेवाओं के आकलन हेतु हाट-कालिका वाटरशेड में सामुदायिक लोगों का प्रशिक्षण

- भारत सरकार के एम.ओ.डी.डब्ल्यू. एंड एस द्वारा राष्ट्रीय ग्रामीण पेयजल कार्यक्रम (एन.आर.डी.डब्ल्यू. पी.) –2013 के तहत गोरंग घाटी में प्रति व्यक्ति पानी की उपलब्धता (33.3 एलपीसीडी) का आकलन किया गया जिसे निर्धारित न्यूनतम सीमा (55 lpcd) से कम पाया गया। गोरंग घाटी में पानी की सबसे ज्यादा खपत घरेलू क्षेत्र (49 प्रतिशत) में पाई गई और इसके बाद जल का उपयोग पशुओं (39 प्रतिशत) और पेय जल (12 प्रतिशत) क्षेत्र में पाई गई (चित्र 21 ए)।
- पानी की कमी वाले मौसम में (अर्थात्, मार्च से जून के दौरान), घाटी में पानी की सबसे कम उपलब्धता पाई गई, इसलिए ग्रामीणों को अनेक प्रकार के वैकल्पिक उपायों जैसे कि दूरदराज के इलाकों से पानी का संग्रह (44 प्रतिशत), पानी का कम उपयोग करना (34 प्रतिशत), पानी के टैंक का निर्माण और हैंडपाइप पर निर्भरता (16 प्रतिशत), और वर्षा जल संचयन (6 प्रतिशत) जैसे अनुकूलन उपायों को अपनाने के लिए निर्भर रहना पड़ता है (चित्र 21 बी)।



चित्र 21. गोरंग घाटी में समाज द्वारा पानी के उपयोग

और अनुकूलन उपायों का पैटर्न – (ए) जल उपयोग, (बी) जल की दुर्लभता वाले महीनों में पानी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए वैकल्पिक / अनुकूलन उपाय

- अध्ययनरत क्षेत्र में पानी की कमी का सर्वाधिक असर महिलाओं पर देखा गया जिनमें से अधिकतर (78 प्रतिशत) महिलाएं पानी के संग्रह में लगी रहीं जो कि उनकी घरेलू जरूरतों (32 प्रतिशत) और कृषि (29 प्रतिशत) कार्यों, स्वास्थ्य (31 प्रतिशत) और शिक्षा (8 प्रतिशत) जैसे कार्यों के लिए जरूरी होता है। संक्षेप में, गोरोंग घाटी में पानी की कमी ने महिलाओं की कष्टप्रदता में वृद्धि की है जिसका उनके स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है।
- आपूर्ति-मांग के हिसाब से गोरोंग घाटी के कुछ गांव, पानी की उपलब्धता के मामले में असुरक्षित/संवेदनशील हैं। इसलिए, इस इलाके के दिग्गोली गांव (प्रायोगिक स्थल) में इस क्षेत्र के जल-भूविज्ञान को विचार में लेते हुए एक स्प्रिंग-शेड प्रबंधन को विकसित करने के लिए समुदायिक सहभागिता एप्रोच की शुरुवात की गई। त्वरित जल-भूवैज्ञानिक अध्ययन से पता चलता है कि स्थानीय रूप में सीमित जलवाही स्तर में से अधिकतर फ्रैक्चर द्वारा नियंत्रित होते हैं और अधिकांश झरने डिप्रेशन या फ्रैक्चर सहित जलवाही स्तर (एक्विफर) के कटाव (इंटरसेक्शन) पर जलभृत होते हैं (तालिका 8)।
- प्रायोगिक स्थल पर झरनों के पुनर्भरण (स्प्रिंग रिचार्ज) के प्रबंधन से जमीनी स्तर पर क्रियान्वयन को उत्तराखंड राज्य के वन विभाग द्वारा संचालित किया जा रहा है।

तालिका 8: पिथौरागढ़ के दिग्गोली गांव में विभिन्न प्रकार के झरनों की विशेषताएं

क्रम संख्या	झरने का नाम	झरने का प्रकार (झरने का फूटना)	झरने का प्रकार (भौगोलिक)	झरने का प्रकार (मौसमी)
1	शिवालय (ए)	धारा	अवसाद	बारहमासी
2	शिवालय (बी)	नौला	अवसाद	बारहमासी
3	शिवालय (सी)	नौला	अवसाद	बारहमासी
4	नौनिपानी	धारा	फ्रैक्चर	बारहमासी
5	पानीगैर	धारा	अवसाद	मौसमी
6	शिन गधेरा	धारा	अवसाद	बारहमासी
7	सरहद	नौला	फ्रैक्चर	बारहमासी
8	पंडाली	नौला	फ्रैक्चर	बारहमासी
9	काफलीपानी	धारा	फ्रैक्चर	मौसमी
10	खेत 1	धारा	अवसाद	मौसमी
11	खेत 2	धारा	अवसाद	बारहमासी
12	बांजनी	धारा	कांटेक्ट	मौसमी
13	पादपानी	नौला	फ्रैक्चर	बारहमासी

हिमालयी सिल्वर बर्च (बेटुला यूटिलिस डी. डॉन) के संकट का आकलन और संरक्षण : उत्तराखंड के मध्य हिमालय में टिंबरलाइन क्षेत्र की प्रमुख प्रजातियां (2012-15, एसईआरबी-डीएसटी)

हिमालय में सबसे महत्वपूर्ण पारिस्थितिक सीमाओं में से एक है टिम्बरलाइन, जो पश्चिमी हिमालय में 3300-3600 मीटर के बीच वनीय वनस्पति की ऊपरी सीमा को दर्शाती है और उप-अल्पाइन और अल्पाइन क्षेत्र के बीच एक इकोटोन का प्रतिनिधित्व करती है। टिम्बरलाइनक्षेत्र में मुख्य रूप से हिमालयी भोजवृक्षों (बिर्च) की बहुलता पाई जाती है और आमतौर पर इसमें शंकुधारी वन क्षेत्र और उप-अल्पाइन और अल्पाइन क्षेत्रों के बीच ईकोटोन या बफर जोन शामिल होते हैं।

हिमालयी सिल्वर बर्च (बेटुला यूटिलिस) एक बहुउद्देशीय वृक्ष प्रजाति है, जिसका संबंध बेटुलैसी कुल से है। यह आर्द्र और ठंडी दशाओं में एक खास पर्यावास में उगती है तथा जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील टिम्बरलाइन की महत्वपूर्ण प्रजाति है और इस क्षेत्र के निवासियों के लिए इसका सामाजिक-सांस्कृतिक और धार्मिक महत्व भी है। यह नम स्थानों के पास अल्पाइन से लेकर उप-पर्वतीय क्षेत्रों में आम तौर पर सिडरस देवदारा, टैक्सस बक्काटा, पाइनस वॉलिचियाना, एस्कूलस इंडिका, एबिज पिंड़ो, एसर एक्युमिनेटम, सॉर्बस एक्युपेरिया, पुनस कॉर्नुटा और सैलिक्स प्रजातियों के साथ उगती है। पारंपरिक पहाड़ी समाजों द्वारा हजारों सालों से पशुओं की चराई, औषधीय और सुगंधित पौधों (एमएपी) और जल संसाधनों का संग्रह जैसी महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए इन क्षेत्रों का उपयोग किया जाता रहा है। दुर्भाग्यवश, जंगलों के वैध और अवैध दोहन, मानव जनित दबाव और उपयोगी जैव-संसाधनों के टिकाऊ उपयोग के बारे में ज्ञान की कमी (जैसा कि उनमें से बहुत से संसाधन दुर्लभ, संकटग्रस्त, लुप्तप्राय वर्ग के तहत सूचीबद्ध हैं) के कारण विलुप्त होने के कगार पर हैं। इसलिए, मानव जनित गड़बड़ी और जलवायु में उतार-चढ़ाव का प्रभाव इस क्षेत्र में अधिक प्रबल है, जिसके कारण टिम्बरलाइन क्षेत्र में दीर्घकालिक शोध और निगरानी महत्वपूर्ण है।

उद्देश्य

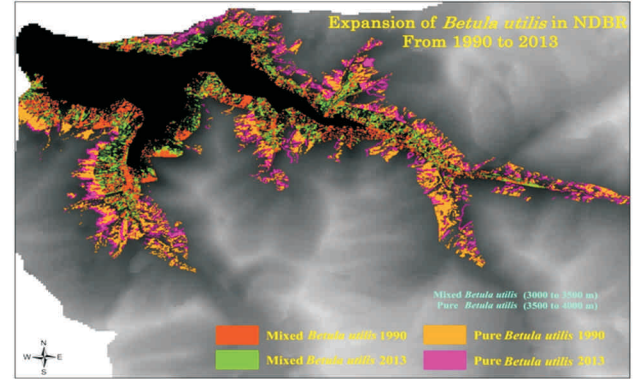
- बीटुला यूटिलिस के वनों के निचले और ऊपरी रेंज में जलवायु परिवर्तन और अन्य मानवजनित गतिविधियों के प्रभाव का पता लगाना।

- जनसंख्या गतिशीलता (पॉपुलेशन डाइनेमिक्स), बीजूपौद की भराई और समलक्षणी प्रक्रिया (फीनोलॉजी) के रूप में इन घटकों की प्रतिक्रिया को समझना।
- सुदूर संवेदन आंकड़ों का उपयोग करते हुए दो बिंदुओं पर *बी. युटिलिस* और इससे सम्बद्ध प्रजातियों के वितरण में भूमि-उपयोग परिवर्तन का निर्धारण।

उपलब्धियां

- 66 कुलों (फेमिली) और 166 वर्गों (जेनेरा) से संबंधित 278 पौध प्रजातियों को दर्ज किया गया। इनमें से, एनडीबीआर के फूलों की घाटी राष्ट्रीय उद्यान और नंदा देवी बायोस्फेयर रिजर्व से 52 कुलों और 149 वर्गों के एंजियोस्पर्म, 4 कुल और जिम्नोस्पर्म के 5 वर्गों और 10 कुलों और 13 वर्गों के टेरेडोफाइट्स को समुद्र तल से 3000–4200 मीटर के बीच दर्ज किया गया। फूलों के पौधों (एंजियोस्पर्म और जिम्नोस्पर्म) में, सजीव रूप में 4.6 प्रतिशत वृक्षों, 18.77 प्रतिशत झाड़ियां और 76.63 प्रतिशत जड़ी-बूटियों और तृणेत (फोर्ब्स) के रूप में दर्ज किया गया।
- शुद्ध *बी. युटिलिस* वनों में वी.ओ.एफ.एन.पी. के दक्षिणी अभिमुख पर, *बी. युटिलिस* और *आर. कॅंपेनुलेटम* में 'सामान्य (फेयर) पुनर्जनन' पाया गया जबकि *ए. पिंड्रो* और *ए. सीजियम* में "अच्छा पुनर्जनन" पाया गया। जबकि, एनडी-एनपी में चार प्रजातियों में से *आर. कॅंपेनुलेटम* ने "अच्छा पुनर्जनन" प्रदर्शित किया जबकि शेष तीन प्रजातियों यथा *बी. युटिलिस*, *ए. पिंड्रो* तथा *टी. बक्काटा* ने दक्षिणी अभिमुख पर 'सामान्य पुनर्जनन' प्रदर्शित किया। उत्तरी पक्ष में दो प्रजातियों, *आर. कॅंपेनुलेटम* और *ए. पिंड्रो* ने 'अच्छे पुनर्जनन' का प्रदर्शन किया, जबकि *बी. युटिलिस* तथा *एस. फोलियोलोसा* ने क्रमशः "सामान्य" और "खराब" पुनर्जनन प्रदर्शित किया।
- सैटेलाइट चित्रों और हमारे फील्ड अवलोकनों में बीजू पौध की बढ़ती संख्या व पौधों की भराई तथा टिंबरलाइन के दोनों ओर *बी. युटिलिस* में वृद्धि पाई गई जबकि ऊंचाई बढ़ने के साथ अन्य वृक्ष प्रजातियों में कम सघनता देखी गई। *बी. युटिलिस* के विशुद्ध वनों में बीजू पौध की उच्च संख्या (3600–4100 मीटर एएसएल) दर्ज की गई जिसका रेंज टिंबर लाइन पर वीओएफ-एनपी तथा एनडी-एनपी के उत्तर और दक्षिण अभिमुख पर क्रमशः 19.33 से 33.50 पौध/100 वर्गमीटर तथा 7.83 से 30.00 पौध/100 वर्ग मीटर के बीच पाया गया।

- नीति घाटी, एन.डी.बी.आर. में ईंधन की खपत को 2.60 से 8.84 किग्रा/व्यक्ति/दिन के बीच, जबकि प्रति व्यक्ति चारा उपभोग को 8.23 से 31.30 किग्रा/व्यक्ति/दिन के बीच पाया गया था। टिंबरलाइन क्षेत्र में विशेष रूप से किरा जरी संग्रह (*कॉर्डिसेप्स प्रजातियों*) का उपयोग करने वाले लोगों द्वारा मई और जून के महीने में *बी. युटिलिस* प्रजाति को उपयोग ईंधन के तौर पर 2.52 किग्रा/व्यक्ति/दिन की दर से किया गया।
- अध्ययन से यह प्रदर्शित होता है कि पिछले 23 साल की अवधि में मिश्रित और शुद्ध *बी. युटिलिस* वनों के क्षेत्रफल में वृद्धि हुई है। 1990 में, शुद्ध *बी. युटिलिस* वनों का समानुपात लगभग 761 हेक्टेयर बढ़ा है जबकि मिश्रित वनों के क्षेत्र में लगभग 883 हेक्टेयर की वृद्धि हुई है, तथापि, डिजीटल सैटेलाइट इमेजरी आंकड़ों से पता चलता है कि वर्ष 2013 के दौरान इनके वन क्षेत्र में 1029 और 1107 हेक्टेयर की वृद्धि हुई है। एनडीबीआर के नंदा देवी नेशनल पार्क (एनपी) में शुद्ध *बी. युटिलिस* और मिश्रित *बी. युटिलिस* वनों के क्षेत्रफल में 1990 और 2013 के बीच कुल 268 और 224 हेक्टेयर क्षेत्र की वृद्धि हुई है (चित्र 22)।



चित्र 22. एनडीबीआर के टिंबरलाइन क्षेत्र में बीटुला युटिलिस का वितरण और विस्तार

हर्बिवोरी कीट द्वारा निशपत्रण की मात्रा का आकलन और बीटुला युटिलिस डी. डॉन के पुनर्जनन और जनसंख्या गतिकी पर इसका प्रभाव : मध्य हिमालय में टिंबर लाइन जोन की एक प्रमुख प्रजाति (2013–16, एसईआरबी-डीएसटी, नई दिल्ली)

ऐसा लगता है कि अति ऊंचाई वाली वनस्पतियां, अब तक सुविभेदित और पारिस्थितिक रूप से स्थिर हो चुकी हैं, जबकि कीट की जीवन इस क्षेत्र में अभी भी अपने अति

ऊंचाई वाले लक्षणों को प्राप्त करने की प्रक्रिया में है। हिमालयी बर्च (बेटूला यूटिलिस) बहुउद्देशीय वृक्ष प्रजाति है और इसे टिंबरलाइन क्षेत्र की एक प्रमुख प्रजाति माना जाता है जो कि जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील है। इस प्रजाति का वृक्ष जटिल और अनूठे पर्यावास में नम व ठंडी जगहों पर वृद्धि करता है और यहां के निवासियों के लिए इस प्रजाति का सामाजिक-सांस्कृतिक, धार्मिक और आध्यात्मिक महत्व भी है। मध्य हिमालय के टिंबरलाइन क्षेत्र में हर्बिवोरी कीट द्वारा बर्च (भोजपत्र) वनों का निशपत्रण (पत्तियों को खाना) स्पष्ट रूप से इन पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील पारितंत्रों में अशांति फैलाने वाला सबसे महत्वपूर्ण घटक है। हाल ही में यह सूचित किया गया था कि समुद्रतल से 3,300 से 3,600 मीटर की ऊंचाई पर एबीज पिंड्रो, रोडोडेड्रोन कैपानुलेटम और टैक्सस बक्काटा के साथ बढ़ रहे बी. यूटिलिस को निशपत्रक मोथ (कीटों) द्वारा भारी नुकसान पहुंचाया गया है और यह संभवतः पिछले एक दशक में बर्फबारी में कमी और तापमान में क्रमिक वृद्धि के कारण है। लेकिन, फिर भी, इस प्रकार के हर्बिवोरी (मोथ) की अब तक पहचान नहीं हो सकी है जो इस वृक्ष प्रजाति की संख्या में कमी के लिए एक गंभीर चिंता का विषय है।

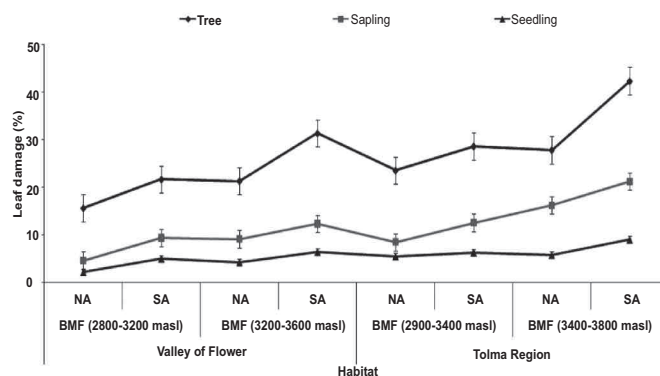
मध्य हिमालय क्षेत्र के काष्ठीय श्रृंखला वाले इलाकों में इन प्रमुख प्रजातियों का प्राकृतिक रूप से सृजन होता है। यद्यपि भोजपत्र (बेटूला) प्रजातियों पर शाकभक्षी के प्रभाव के बारे में विश्व के अन्य पर्वतीय क्षेत्रों में काफी अनुसंधान हुआ है किंतु भारत में विशेष रूप से (बी. यूटिलिस) भोजपत्र पर अनुसंधान लगभग नहीं के बराबर है। अतः निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ प्रस्तावित अध्ययन को संकल्पनाबद्ध किया गया है और विस्तृत अन्वेषण के लिए इसे कार्यान्वित किया गया है।

उद्देश्य

- मध्य हिमालय के काष्ठीय श्रृंखला इलाके के चयनित क्षेत्रों में अलग-अलग मौसम में बेटूला यूटिलिस की संख्या को नुकसान पहुंचाने वाले शाकभक्षी (कीट/मोथ) की पहचान करना।
- शाकभक्षी के विस्तृत जीवन-चक्र का अध्ययन करना।
- चयनित क्षेत्रों में शाकभक्षी के कारण बी.यूटिलिस में निशपत्रण का आकलन और उपाय करना।
- बी. यूटिलिस की पापुलेशन गतिकी, पुनःसृजन क्षमता तथा फिनोफेसिस पर शाकभक्षी के प्रभाव का आकलन करना।

उपलब्धियां

- 6 कीट प्रजातियों की पहचान की गई अर्थात् फाइलोपोरिया बिस्ट्रीगेला, हीटीरारेटस नेमोरेटस, फेनुसा पूसिला एरीफाइस लोंगीसेटोसस, एग्रीलस एनीक्स, क्लीथ्रोबियस कोम्स और एनडीबीआर की काष्ठीय श्रृंखला क्षेत्र में बी. यूटिलिस वृक्षों में निशपत्रण पाया गया।
- बी. यूटिलिस के विभिन्न हिस्सों में पाए जाने वाले कीटों के प्रकटन के आधार पर इन कीटों की पहचान की गई तथा इन्हें चार वर्गों में बांटा गया (i) कीट की तीन प्रजातियों सहित पत्ती बेधक (फाइलोसपोरिया बीस्ट्रीगेला, हीटीरारेथरस नेमोरेटस, फेनुसा पूसिला), (ii) गाल इंडयूसर (एग्रीलस एनीक्स), (iii) बर्च (भूर्ज) बेधक (क्लीथ्रोबियस कोम्स) तथा (iv) बर्च एफिडस (क्लीथ्रोबियस कोम्स)।
- विभिन्न संस्तरों में से सबसे ज्यादा निशपत्रण मात्रा (21.65–42.32 प्रतिशत) वृक्षों में पाई गई। इसके बाद दोनों उप-स्थानों में पौध (9.32–21.20 प्रतिशत) तथा सीडलिंग (4.95–8.98 प्रतिशत) का स्थान था (चित्र 23)।
- दोनों उप-स्थलों में पत्ती बेधक द्वारा बी. यूटिलिस में सर्वाधिक निशपत्रण की मात्रा पाई गई। इसके बाद बर्च बेधक, बर्च एफिड तथा गाल इंडयूसर का स्थान था।
- टोलमा क्षेत्र में पत्तीबेधक एक सामान्य जीव (आर्गेनिजम) है। इसका निशपत्रण में 45 प्रतिशत का हिस्सा होता है। जबकि फूलों की घाटी के मिश्रित वन में बेटूला में बर्च एफिड का योगदान (40 प्रतिशत) सबसे ज्यादा था।



चित्र 23. एन.डी.बी.आर. की काष्ठीय श्रृंखला क्षेत्र में कीट शाकभक्षी के कारण बेटूला यूटिलिस की निशपत्रण मात्रा

पूरी हो चुकी परियोजना का सारांश

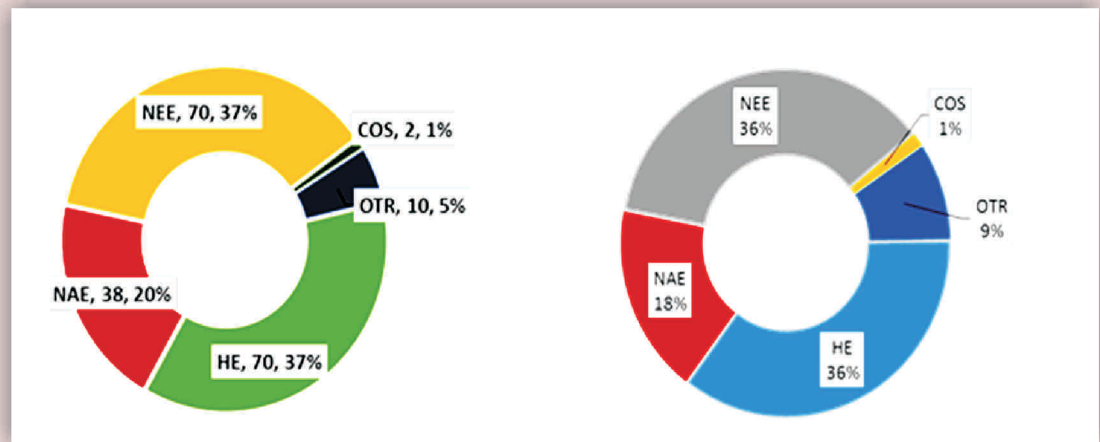
भारतीय हिमालय क्षेत्र में शीत मरुस्थलीय क्षेत्रों के स्थानीय, लुप्तप्रायः तथा उच्च मूल्य वाले औषधीय पादपों की वर्तमान स्थिति का आकलन (2013-16, सी.एस.आई.आर. नई दिल्ली)

परियोजना का उद्देश्य सहायक सूचना तथा पारिस्थितिकीय मूल्यांकन के माध्यम से उत्तराखण्ड के शीत मरुस्थलीय क्षेत्रों में स्थानीय, लुप्तप्रायः तथा उच्च मूल्य वाले औषधीय पादपों की वर्तमान स्थिति को प्रस्तुत करना है। इसके अलावा इन महत्वपूर्ण प्रजातियों पर जागरूकता सृजन के लिए स्थानीय जनता/हितधारकों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

उत्तराखण्ड के 6 शीत मरुस्थलीय क्षेत्रों में से पिथौरागढ़ जिले के 3250 (गुंजी) से 4600 चेंस (पर्वतीय ताल) की उच्चस्थ स्थानों में ब्यांन घाटी का सर्वेक्षण सितंबर 2015 में किया गया और अगस्त, 2015 में चमोली जिले की माना घाटी (माना गांव 3280 masl) से रताकुना (4800 masl) का सर्वेक्षण किया गया।

बियान घाटी के दो निरंतर वर्षों में किए गए सर्वेक्षण परिणामों से एंजियोस्पर्म तथा जिम्नोस्पर्म के 45 कुलों (फैमिली) और 98 जेनेरा से संबंधित 153 प्रजातियों की मौजूदगी का पता लगा है। प्रजाति प्रचुरता के संदर्भ *रोजामेई* को सबसे प्रबल फैमिली पाया गया इसके बाद *एस्ट्रीएसेई*, *रानूनक्यूलेसी*, *पोएसी*, *ब्रैसिलेसी* आदि को पाया गया। कुल 153 प्रजातियों में से 83 प्रतिशत डाइकोट, 11 प्रतिशत मोनोकोट तथा 6 प्रतिशत प्रजातियां जिम्नोस्पर्म से संबंधित हैं। इन 153 प्रजातियों में से 36 प्रतिशत हिमालय की स्थानिक या निकटतम स्थानिक हैं और 18 प्रतिशत अल्प स्थानीय हैं (चित्र 24)। कुल 58 औषधीय पादपों की पहचान की गई और इनमें से 20 स्थानीय पादप विभिन्न प्रकार की जोखिम श्रेणियों के तहत आते हैं।

इसी प्रकार माना घाटी से 120 प्रजातियों को एकत्रित किया गया। जोहार घाटी शीत मरुस्थलीय क्षेत्र के स्थानीय स्तर में कुल 192 पादप प्रजातियां दर्ज की गई हैं इनमें से 37 प्रतिशत हिमालय की स्थानीय और निकटवर्ती स्थानिक हैं तथा 20 प्रतिशत अल्प स्थानिक हैं। परियोजना द्वारा गांवों में बैठक एवं प्रशिक्षण कैंप आयोजित किए गए (2015 में कुटी गांव तथा 2014 में गुंजी गांव) इसमें 78 प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया जिसमें 33 पुरुष एवं 12 महिलाएं तथा 18 अनुसंधानकर्ता शामिल हुए।



चित्र 24. जोहार (बाएं) तथा बियान (दाहिने) घाटी के सीडी क्षेत्रों में स्थानीय स्तर (एनईई: निकटवर्ती स्थानीय; एनएई: अल्प स्थानिक; एचई: हिमालय स्थानीय; ओटीआर: अन्य; सीओएस: सर्वदेशीय)



विषय

जलवायु परिवर्तन (सीसी)

पारिस्थितिकीय प्रणाली को प्रभावित करने वाले घटकों में जलवायु का मुख्य प्रभाव पड़ता है। जलवायु परिवर्तन और उसके प्रभाव, पारिस्थितिकीय प्रणाली को कई तरीकों से प्रभावित करते हैं जैसे तापमान वृद्धि से प्रजातियां अपने जीवन निर्वाह के लिए उच्च स्थानों की ओर प्रवाह को बाध्य हो जाती हैं। जलवायु परिवर्तन सीधे तौर पर सिर्फ पारिस्थितिकीय प्रणालियों और प्रजातियों को ही प्रभावित नहीं करता बल्कि यह विकास जैसे अन्य मानव जनित कारकों से भी जुड़ा हुआ है, और इसके संचित प्रभाव से विलक्षण पारिस्थितिकीय परिवर्तन होते हैं। इस प्रकार जलवायु परिवर्तन हिमालय क्षेत्र में सामाजिक और आर्थिक विकास के लिए एक खतरा है जहां सामाजिक वर्ग की प्राकृतिक संसाधनों पर बहुत ज्यादा निर्भरता है। वही जलवायु परिवर्तन एक जटिल प्रक्रिया है और “थिंक ग्लोबल – एक्ट लोकल” (वैश्विक स्तर की सोच – स्थानीय स्तर पर कार्रवाई) प्रणाली में इसे कम करने के अनेक तरीके हैं। हिमालयन पारिस्थितिकीय प्रणाली के विविध लक्षणों को ध्यान में रखते हुए, यह सर्वथा उपयुक्त होगा कि स्थान विशिष्ट समाधान या संयोजनों के सैट व संभावित विकल्प तैयार करने के लिए इन्हें सरल बनाया जाए। इस विषय वस्तु में निम्नलिखित पर ध्यान दिया गया है (i) हिमालय क्षेत्र में जलवायु के प्रति संवेदनशील क्षेत्रों की पहचान और प्राथमिकीकरण, (ii) हिमालय में जलवायु परिवर्तन के घटकों का विकास, (iii) जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में अनुसंधान, अनुकूलन तथा शमनात्मक कार्यनीतियों में नागरिक विज्ञान संकल्पना का समावेशन, और (iv) नीति संबंधी संरचनात्मक ढांचे में समुदाय स्तर के अनुभवों (जलवायु अभ्यस्त/अनुकूलन / सामना करने

की विधि) के एकीकरण द्वारा प्रक्रिया— विज्ञान—नीति को जोड़ना

अल्पाइन पारिस्थितिकीय प्रणाली की गतिकी तथा भारतीय हिमालय में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव (2013–17, अंतरिक्ष अनुप्रयोग केन्द्र, अहमदाबाद)।

विश्व की अल्पाइन पारिस्थितिकीय प्रणालियों में तापीय क्षेत्रों के संपीड़न के कारण विशिष्ट जैविकी समुदाय तथा स्थानीयता का उच्च स्तर और न्यूनतम तापमान तथा स्थलाकृति के कारण पृथक्करण पाया जाता है। भारतीय हिमालय में ज्यादातर अल्पाइन क्षेत्रों में अभी भी धरती पर प्राचीन पर्यावरण बचा हुआ है जो मानवीय कार्यकलापों द्वारा काफी कम प्रभावित हुए हैं। जलवायु परिवर्तन तथा इसके प्रभाव के विज्ञान संबंधी पहलुओं को समझने के लिए, एसएसी ने स्थलीय पर्यावरण में जलवायु परिवर्तन अनुसंधान पर विभिन्न कार्यक्रमों द्वारा जलवायु अनुसंधान संबंधी कार्य किया है इसमें प्राकृतिक संसाधनों के मुख्य क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का आकलन करने के लिए भू-आकाशीय माडलिंग पर विशेष ध्यान दिया गया है। हालांकि, वनस्पति तथा पर्यावरण के बीच संबंध को समझने के लिए इस दिशा में दीर्घावधि पारिस्थितिकीय निगरानी अध्ययन प्रारंभ किए जाने की जरूरत है और अल्पाइन पारिस्थितिकीय प्रणाली में इसकी प्रक्रिया, कारण और परिवर्तन के तंत्र का विभेदीकरण करना अपेक्षित है।

यह विशिष्ट कार्य योजना अल्पाइन पारिस्थितिकीय प्रणाली गतिकी तथा भारतीय हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन प्रभावों पर ध्यान देगी।

उद्देश्य

- दीर्घावधि निगरानी के लिए कुमाऊं हिमालय के एल्पाइन क्षेत्र में ग्लोरिया प्रोटोकॉल का अनुसरण करते हुए हिमाद्री स्थल की स्थापना।

उपलब्धियां

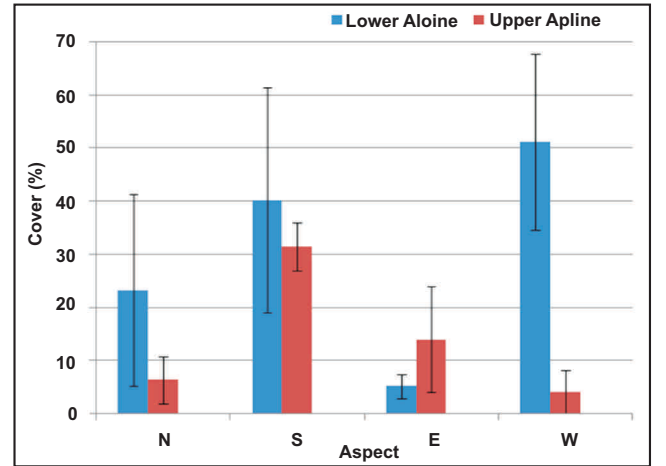
- भारतीय हिमालय क्षेत्र में हिमाद्री नेटवर्क जिला बागेश्वर (उत्तराखण्ड राज्य का कुमाऊं क्षेत्र) के तीन अल्पाइन शिखर हैं। इन शिखरों का वितरण तालिका 9 में दिया गया है। आम तौर पर वृक्ष श्रृंखला क्षेत्र के चारों ओर पाई जाने वाली सामान्य काष्ठीय प्रजातियों में रेडोडेंड्रान केम्पानुलेटम तथा रेडोडेंड्रा नबारबेटम शामिल हैं जबकि वृक्ष श्रृंखला में बेटूला यूटिलिस, एबीस, पिंड्रो तथा सोरबस एक्यूपेरिया आदि शामिल हैं।
- हिमालय के एल्पाइन क्षेत्र में उच्चस्थ क्षेत्रों में चरागाह एवं घास के मैदान शामिल हैं। भारतीय मध्य हिमालय क्षेत्र में इन घास के मैदानों को स्थानीय भाषा में बुग्याल के नाम से जाना जाता है जो पादप प्रजाति बुग्गी (ट्रेचीडेइम रोयली) के नाम से लिया गया है इसे पशुपालकों द्वारा बेहतर चारा माना जाता है और स्थानीय रूप में इसे आवंल के नाम से जाना जाता है। पादप विविधता के अलावा हिमालय एल्पाइन क्षेत्र में स्थानीय और औषधीय पौधे भी हैं जो उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में सामाजिक-पारिस्थितिकी वेब के मुख्य हिस्से हैं और कवियों/दर्शनशास्त्रियों/वैचारिक विद्वानों के लिए प्रेरणा के स्रोत हैं आम तौर पर संपूर्ण हिमालय क्षेत्र को पवित्र स्थान माना जाता है किंतु हिमालय एल्पाइन क्षेत्र हमेशा से धार्मिक मान्यताओं से जुड़ा हुआ है।

तालिका 9: हिमाद्री दीर्घावधि निगरानी अल्पाइन स्थान का विवरण – पाखवा लक्ष्य क्षेत्र

निम्न अल्पाइन (31 प्रजातियां), उच्च अल्पाइन (28

क्रम सं०	नाम/लक्षण	एचएसपी कोड	उच्च स्थान (mamsl)	भौगोलिक अक्षांश	समन्वित देशांतर
स्थल 1	गैर-रखवा (निम्न अल्पाइन)	NPK	3251	30°07'55.9"N	79°58'44.2"E
स्थल 2	पाखवा (उच्च अल्पाइन)	PKW	3331	30°07'22.2"N	79°58'32.9"E
स्थल 3	कोटुआ (उप निवल)	KTL	3807	30°09'08.6"N	80°01'06.4"E

प्रजातियां) तथा उप-निवल स्थान (15 प्रजातियों) में स्थान की उच्छता बढ़ने के साथ-साथ प्रजातियों की विविधता (संवहनीय पादपों की कुल संख्या) में गिरावट पाई गई। तथापि, अध्ययन क्षेत्र का प्रजाति संयोजन वाला क्षेत्र काफी प्रचुरता वाला था इसमें निम्न उच्च क्षेत्रों में *डेंथोनिया कैशीमेरिएना* की बहुलता स्पष्ट देखी जा सकती है। स्थान की ऊंचाई बढ़ने के साथ-साथ अन्य प्रजातियां सहायक या नितांत प्रचुरता वाली पाई गईं। उदाहरण के लिए शिखर 1 क्षेत्र में *डेंथोनिया कैशीमेरिएना* की प्रचुरता है जबकि शिखर 2 क्षेत्र में *ट्रेचीडेइम रोयली* की सह-प्रचुरता और शिखर 3 में *डेंथोनिया* नहीं पाया गया और यहां *कोब्रिसिया दुथेई* प्रजाति की प्रचुरता थी। *डेंथोनिया* में गरम स्थल के अनुकूल प्रजातियां पाई गईं इसका प्रसार उच्चस्थ स्थानों के साथ-साथ पाया गया (चित्र 25)।



चित्र 25. विभिन्न क्षेत्रों में *डेंथोनिया कैशिमिरियाना* का प्रसार का प्रतिशत/प्रजातियां उप-निवल क्षेत्र में विद्यमान नहीं थी।

जलवायु परिवर्तन के कारण पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणाली की संवेदनशीलता संबंधी आकलन: पारिस्थितिकीय प्रणाली का ढांचा और कार्यकलाप (2014-19, भारतीय दूर-संवेदन संस्थान, देहरादून (अंतरिक्ष विभाग)।

हिमालयी पारिस्थितिकीय प्रणाली अनेक प्रकार के जोखिमों के प्रति संवेदनशील है इसमें मानवीय तथा प्राकृतिक दोनों तरह के जोखिम शामिल हैं और वैश्विक जलवायु परिवर्तन मैदानी क्षेत्र की तुलना में पर्वतीय पारिस्थितिकीय प्रणाली पर ज्यादा प्रभाव डालता है। पश्चिमी हिमालय पर्वतीय पारिस्थितिकीय प्रणाली के अनेक घटकों ने इन बदलावों को संवेदनशील बनाया है इनमें निम्नलिखित शामिल हैं।

(i) प्रजातियों के जैव जलवायु आवरण में संभावित बदलाव

से वनस्पति संचयन तथा प्रजातियों के प्रवास में बदलाव होता है, (ii) मानवजनित कार्यकलापों के कारण वृक्ष आवरण में विखंडन, (iii) भौगोलिक प्रक्रियाओं का प्रभाव जैसे वानस्पतिक आवरण वाले क्षेत्रों में भूस्खलन, तथा (iv) पर्वतीय पारिस्थितिकीय प्रणालियों में सामाजिक-आर्थिक स्तर में बदलाव का प्रभाव। हिमालयी पारिस्थितिकीय प्रणाली की अनेक उप-प्रणालियों के पूर्वानुमान को समझने के लिए विभिन्न पहलुओं पर महत्वपूर्ण आंकड़ों की जरूरत को ध्यान में रखते हुए यह जरूरी है कि एक नए दीर्घावधि पारिस्थितिकीय निगरानी केन्द्र की स्थापना की जाए। यह केन्द्र जलवायु परिवर्तन के कारण हिमालय पारिस्थितिकीय प्रणालियों में आकाशीय तथा अल्पकालिक विविधताओं को समझने के लिए आंकड़ों का सृजन करेंगे। इस प्रकार पर्वतीय क्षेत्रों की विभिन्न पारिस्थितिकीय प्रणालियों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का पता लगाने के लिए उत्तराखण्ड के अलग-अलग क्षेत्रों अर्थात् एल्पाइन क्षेत्र, मध्य उच्चस्थ स्थान तथा निचली पहाड़ी क्षेत्र में दीर्घावधि पारिस्थितिकीय अनुसंधान (एलटीईआर) स्थान स्थापित किए जाएं। जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी. ने राज्य के सर्वाधिक ऊंचे स्थान में एक एल.टी.ई.आर. स्थापित किया है।

उद्देश्य

- हिमालय ट्रीलाइन इकोटोन पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव।
- दीर्घावधि निगरानी के लिए स्थाई फील्ड प्लॉट की स्थापना।

उपलब्धियां

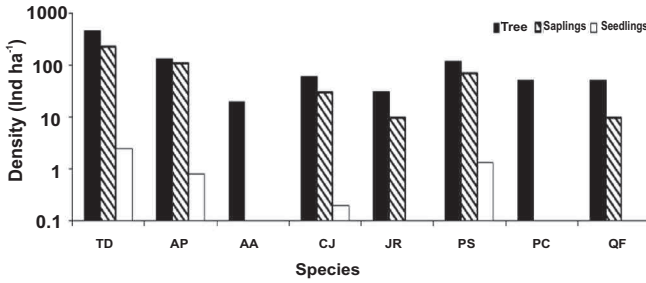
- दूरस्थ क्षेत्र में ट्रीलाइन वृक्ष, वनस्पति का मुख्य स्तर है। ऊंचे पर्वतीय क्षेत्र, वृक्षों के वृद्धि-चरण को रोकते हैं और प्रतिकूल एवं खराब जलवायु के कारण वृक्ष की पौध का संस्थापित होना भी बाधित होता है। पिंडारी कैचमेंट में 1 कि.मी. के अलग-अलग उच्चस्थ स्थानों में ट्रीलाइन का प्रकटन 3048m (काफनी उप जलसंभर) और 3971m (पिंडारी उप जलसंभर) के बीच था।
- ढलान क्षेत्र में की गई निगरानी से ग्लेशियर घाटी तथा गैर-ग्लेशियर घाटी वाली दो नदियों में विरोधाभासी लक्षण के टर्मिनेशन रिज का पता लगा है। गैर-ग्लेशियर वाले ढलान क्षेत्र में आर. कैम्पानुलेटम के साथ-साथ रोडोडेंड्रन अरबेरियम प्रजातियां पाई गई जबकि ग्लेशियर वाले ढलान क्षेत्र के ट्रीलाइन में आर.

बेरबाटूम, एबीस पिंड्रो, आर. अरबोरेटम तथा आर. कैम्पानुलेटम प्रजातियों की प्रचुरता पाई गई।

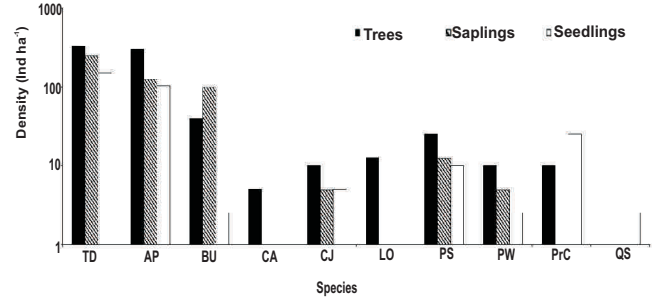
- हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले में स्थित ग्रेट हिमालय नेशनल पार्क (जीएचएनपी) में क्रमशः (31°38'28" N-31°51'5866 N अक्षांश तथा 77°20'11" E - 77°45'52" E देशांतर में अध्ययन किया गया। तो पाया गया कि 2169 से 3756 m के बीच वाले स्थानों में से 21 स्थानों में ज्यादातर/अधिकतम नमी वाला पर्यावास क्षेत्र पाया गया इसके बाद नदी तटवर्ती 5 स्थान, चट्टानी 03 स्थान, शिलाखंड (बालझाई) 3 स्थान, शुष्क 2 स्थान तथा 1 चारागाह क्षेत्र का स्थान था। 10 स्थान उत्तरी, 8 उत्तर पश्चिमी, 7 पूर्वोत्तर, 4 पश्चिमी, 3 दक्षिण पश्चिमी, 2 पूर्वी तथा 1 क्षेत्र दक्षिण अभिमुखी पाया गया। ढलान का अंतराल 15 डिग्री से 68 डिग्री के बीच अलग-अलग था।
- संवहनी पादपों की 205 प्रजातियां दर्ज की गईं जो 66 फैमिली तथा 142 जेनेरा से संबंधित थीं। पहचानी गई प्रजातियों में से 22 वृक्ष प्रजातियां, 47 झाड़ीदार प्रजातियां, 133 हर्ब प्रजातियां तथा 3 पर्णांग प्रजातियां थीं। बहुलता वाली फैमिली में *रोजेसी* (24 प्रजातियां); *एस्टीरेसी* (21 प्रजातियां), *लेमीएसी* (14 प्रजातियां), *रेननकुलेसी* (09 प्रजातियां) *पोलीगोनेसी* तथा *एपीएसी* (09 प्रजातियां) शामिल थीं। मुख्य बहुलता वाली प्रजाति प्रचुर जेनेरा में *करेक्स पोलीगोज्म*, *पोटीनटिला*, *रुबूस*, *कोटोनेस्टर* शामिल हैं।
- 197 प्रजातियां आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण हैं इनमें से 175 प्रजातियां औषधीय, 10 वनीय खाद्य/आहार, 17 चारा, 16 ईंधन, 8 धार्मिक कार्य, 7 लकड़ी, वरेशा, 9 कृषि उपकरण बनाने के लिए, 5 डाई पैदावार तथा 11 अन्य प्रयोजनों में काम आने वाली प्रजातियां हैं।
- 27 वृक्ष-वर्ग तथा 02 झाड़ीदार वृक्ष-वर्ग की पहचान की गई (चित्र 26 एवं 27)। ज्यादातर स्थानों (4 स्थानों) में *एबीस पिंड्रोवर्ग* पाया गया। इसके बाद *पिसिया सिमीथेईएना*, *क्वेरकस सेमीकार्पिफोलिया*, *पाइनस वालीचियाना* सिर्फ 2 स्थानों में पाया गया शेष वर्ग सिर्फ 1 स्थान पर पाया गया।
- कुल वृक्ष सघनता 10.00–490.00 इंड. हे⁻¹ के बीच थी, कुल मूल क्षेत्र 0.10–75.00m² हे⁻¹; कुल झाड़ीदार वृक्ष सघनता 230.00–3580.00 इंड. हे⁻¹, कुछ हर्ब सघनता 2.92–116.05 इंड m², कुल पौध सघनता 30.00–325.00 इंड हे⁰ तथा कुल पौध सघनता 20.00–7370.00 इंड⁻¹ थी। अधिकतम कुल वृक्ष सघनता *पिसिया स्मीथिएना-एबीस पिंड्रो* मिश्रित

(490.00 इंड. ha^{-1}) वर्ग में पाई गई, इसके बाद क्वेकर्स सेमीकार्पिफोलिया-एबीस पिंड्रो मिश्रण (470.00) वर्ग का स्थान था। एसक्यूलस इंडिका (75.00 $m^2 ha^{-1}$) में सर्वाधिक कुल मूल क्षेत्र दर्ज किया गया। रेडोडेंड्रन एंथोपोगोन (3580.00 इंड ha^{-1}) में कुल झाड़ीदार वृक्ष वनस्पतियां सबसे ज्यादा दर्ज की गई इसके बाद बेटूला यूटिलिस (2520.00 इंड. ha^{-1}) को पाया गया।

- विभिन्न स्थलों पर पीएच को 5.39–7.96, नमी तत्व 15.5–49.84 प्रतिशत, कुल नाइट्रोजन 0.5–4.52 प्रतिशत, कुल जैविक कार्बन 5.04–15.40 प्रतिशत, कुल जैविक पदार्थ 2.62–15.20 प्रतिशत तथा कार्बन/नाइट्रोजन अनुपात 2.6–60.00 था। बेटूला यूटिलिस वर्ग तथा जुनीपेरस कोम्यूनिस-रोडोडेंड्रन लेपीडोटम मिश्रण वर्ग का पीएच सबसे ज्यादा गया।



चित्र 26. एबीस-पिंड्रो-पिसिया स्मिथियाना मिश्रण का पापुलेशन ढांचा; टीडी त्र कुल सघनता; एपीत्र एबीस पिंड्रो, एए = एकड़ एक्यूमीनेशन, सीजे = कोरीलस जैक्यूमोंटी, जेआर = जुगलान रेगिया, पीएस = पिसिया स्मिथियाना, पीसी = पुनस कोरनुटा तथा क्यूएफ = क्यू.एफ. क्वेकर्स फलोरीबुंडा



चित्र 27. एबीस पिंड्रो वर्ग का पापुलेशन ढांचा; टीडी त्र कुल सघनता; एपी = एबीस पिंड्रो; बीयू = बेटूला यूटिलिस; सी, = सेल्टिस आस्ट्रेलिस; एलओ = लियोनिया ओवालीफोलिया; सीजे = कोरीलस जैक्यूमोंटी; एलओ = लियोनिया ओवालीफोलिया; पीएस = पिसिया स्मिथियाना; पीडब्ल्यू = पाइनस वालिचियाना, पीसी = पुनस कोरनुटा तथा क्यूएस = क्वेकर्स सिमीकार्पी- फोलिया।



विषय

पर्यावरणीय आकलन एवं प्रबंधन (ई.ए.एम.) तथा पर्यावरणीय अभिशासन नीति (ई.जी.पी.)

तेजी से बढ़ती जनसंख्या और इनकी बढ़ती हुई मांग के कारण प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन हुआ है इसके फलस्वरूप मौजूदा संसाधनों के कमी तथा अवक्रमण में तीव्रता से गिरावट हुई है। मौजूदा संसाधनों की उपलब्ध क्षमता से ज्यादा अवक्रमण के फलस्वरूप अनेक पर्यावरणीय समस्याएं और प्रदूषण में वृद्धि हुई है। टिकाऊ विकास के लिए समग्र रूप में विकास कार्यों तथा तेजी से बढ़ते प्रदूषण पर पुनः विचार करना जरूरी है। पर्यावरणीय आकलन एवं प्रबंधन तथा पर्यावरणीय अभिशासन और नीति (ई.ए.एम. एंड ई.जी.पी.) की विषय वस्तु में मुख्य रूप से भारतीय हिमालय क्षेत्र (आई.एच.आर.) में अनेक प्रकार के विकासात्मक कार्यकलापों/हस्तक्षेपों/परियोजनाओं, नीतियों से संबंधित भौतिक, जैविकीय तथा सांस्कृतिक घटकों की निगरानी, आकलन तथा विश्लेषण पर ध्यान केन्द्रित किया गया है। इस विषय वस्तु में प्रभाव आकलन और विश्लेषण के लिए सूचना सृजन, प्राथमिकता निर्धारण, अंतरालों की पहचान, एडवांस न्यूनीकरण संकल्पना तैयार करने तथा क्षेत्र के टिकाऊ विकास हेतु नई प्रौद्योगिकी और संकल्पना का पता लगाना शामिल है। विकास कार्यकलापों के प्रभाव के प्रतिकूल प्रभावों के शमन तथा कम करने की विधि तथा इसके सकारात्मक प्रभावों में वृद्धि से पारिस्थितिकीय प्रणाली सेवाओं में सुधार होगा और लोगों के स्वावलंबन स्तर को बढ़ाने में मदद मिलेगी। इस विषय वस्तु के मुख्य विषयों में नवीनतम पर्यावरणीय मुद्दों को शामिल किया गया है जैसे विकासात्मक युक्तियां तथा प्रभाव वृद्धि, परिवेशी तथा स्तंभाकार एरोसोल, काला कार्बन एरोसोल, तापमान वृद्धि, वैश्विक तापमान वृद्धि, जलवायु परिवर्तन और ग्लेशियर का पिघलना। विषय-वस्तु संबंधी अनुसंधान एवं विकास कार्यकलापों के

तहत सूक्ष्म स्तर के अध्ययनों में हाइड्रोपावर परियोजनाओं के नीतिगत पर्यावरण आकलन, मीठा जल पारिस्थितिकीय प्रणाली में पर्यावरणीय प्रवाह पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव, अव्यवस्थित पर्यावरण के आधार स्थानों में गैस युक्त प्रदूषण, एरोसोल जलवायु विज्ञान, ग्लेशियर के ऊपर ब्लैक कार्बन एरोसोल्स, प्रदूषण आपदा न्यूनीकरण तथा संवेदनशीलता की जांच के लिए प्रतिभागी संकल्पना तथा स्थानीय समुदाय की जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलता क्षमता संबंधी विषयों को शामिल किया गया। इनसे प्राप्त तथ्यों के आधार पर ईएएम तथा ई.जी.पी. विषय वस्तु से भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) के टिकाऊ पारिस्थितिकीय और आर्थिक विकास के लिए नियोजन और प्रबंधन विकल्प तैयार किए गए। इस विषय वस्तु के उद्देश्य में (i) भारतीय हिमालय क्षेत्र में विभिन्न विकासात्मक हस्तक्षेपों/नीतियों/ योजनाओं से संबंधित वास्तविक, जैविकीय तथा सामाजिक-आर्थिक पर्यावरणीय लक्षणों का आकलन और निगरानी करना तथा पारिस्थितिकीय और आर्थिक टिकाऊपन को सुनिश्चित करते हुए उपयुक्त प्रबंधन योजनाओं का विकास/ निरूपण/सुझाव शामिल है।

हिमालय क्षेत्र में जल-विद्युत परियोजनाओं का नीतिगत पर्यावरणीय आकलन (2012-17, इन हाउस)

हिमालय पारिस्थितिकीय प्रणाली में विश्व का जटिलतम और सर्वाधिक विविधीकृत क्षेत्र शामिल है। इसकी अलग-अलग स्थलाकृति तथा जलवायु के कारण यहां नियमित रूप से अनेक हिस्सों में विकासात्मक कार्यकलाप चलते रहते हैं। यदि वर्तमान में चल रहे विकासात्मक

कार्यकलाओं को अनदेखा किया जाता है तो इससे व्यापक स्तर पर अनेक पर्यावरणीय समस्याएं पैदा हो सकती हैं जैसे वन कटाव, भूस्खलन, चट्टानों का गिरना, मृदा-कटाव, वायु-प्रदूषण, जल-प्रदूषण तथा ध्वनि-प्रदूषण, भूकम्प, जलमग्नता, विस्थापन, स्वास्थ्य समस्याएं, ठोस अपशिष्ट, जन आंदोलन और सूक्ष्म जलवायु स्थितियों में बदलाव आदि। इसमें संकोच नहीं है कि इन पर्यावरणीय मुद्दों को कम करने तथा नियंत्रित करने के लिए अनेक नियम/कानून बनाए गए हैं इनमें से पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (ईआईए) एक विधि है जो परियोजनाओं की स्वीकृति प्राप्त करने का तरीका है। यह भी एक वास्तविकता है कि ई.आई. अध्ययनों ने हिमालय क्षेत्र में टिकाऊ विकास की सुनिश्चितता प्रदान नहीं की है। अतः नीतिगत पर्यावरण आकलन (एसईए) एक नवोन्मेशी तरीका है जो भारतीय हिमालय में टिकाऊ विकास के लक्ष्य को प्राप्त कर सकता है। हिमाचल प्रदेश में अनुमान है कि पांच मुख्य नदी तटों से जल विद्युत प्राप्त करने के लिए 21,415.62MW हाइड्रोपावर की क्षमता का उपयोग किया जा सकता है। हिमाचल प्रदेश में जल विद्युत का लाभ लेने के लिए 12^{वीं} पंचवर्षीय योजना के अंत तक चिन्हांकित कुल हाइड्रोपावर परियोजनाओं से 15 HEPs जिसमें कुल 2457 MW शामिल हैं, से उत्पादन हो रहा है। बारहवीं पंचवर्षीय योजना के अंत तक लगभग 9 लघु (>0.10-2 MW), 39 लघु (>2 to 25 MW) तथा 78 विशाल (>25 MW) परियोजनाएं पूर्ण होने वाली हैं। इसके अलावा सभी पांच नदी तटीय क्षेत्रों में एचआईएमयूआरजेए ने 526 (लघु/सूक्ष्म /छोटे) की पहचान की गई। इसी प्रकार, अरुणाचल प्रदेश में बारहवीं पंचवर्षीय योजना तक राज्य के लाभ के लिए 9578.5 MWds 26 HEPs की पहचान की गई। इस योजना के दौरान संभावित लाभ प्राप्त करने के लिए सिर्फ 3 HEPs (1710 MW के साथ) को नियोजनबद्ध किया गया है। मेजबान क्षेत्र में भू-भौतिक (जल, वायु, मृदा आदि), जैविक, आर्थिक, सामाजिक तथा सांस्कृतिक समस्याओं को कम करने के लिए विशेष रूप से हाइड्रोपावर विकास के संदर्भ में, परियोजना से जुड़ी मौजूदा नीति को संशोधित करने की अत्यन्त आवश्यकता है।

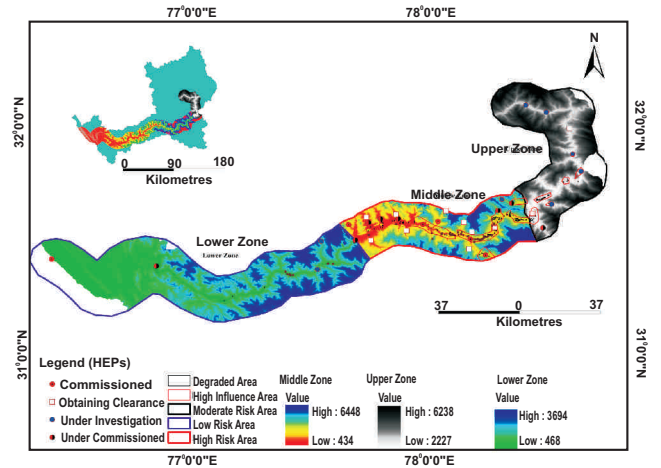
उद्देश्य

- एस.ई.ए. से संबंधित चयनित जलविद्युत परियोजनाओं (एच.ई.पी.) की स्थिति का पता लगाना।
- एचईपी के उच्च ढलान तथा निम्न ढलान क्षेत्रों के अलावा इसके निकटतम पर्यावरणीय में प्रभावों का आकलन करना।

- जलवायु परिवर्तन से संबंधित एचईपी के भविष्य का आकलन करना।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का सामना करने के लिए अनुकूलन कार्यनीतियों को आगे बढ़ाना।
- एसईए के आधार पर टिकाऊ एचईपी को बढ़ावा देने के लिए उपायों का सुझाव देना।

उपलब्धियां

- चयनित बफर (10 कि.मी.) के तहत सतलज तटवर्ती क्षेत्र में संवेदनशीलता आकलन को तीन क्षेत्रों में वर्गीकृत किया गया अर्थात् ऊपरी क्षेत्र (स्पीति से रिकोंग पिओ - $R_r = 2227$ - का उच्च मान 6238 ए.एस. एम.एल.), मध्य क्षेत्र (रिकोंग पिओ से रामपुर - मध्यम मान $R_r = 434-6448$ ए.एस.एम.एल.) तथा निचला क्षेत्र (रामपुर के कोल बांध - निम्न मान $R_r = 468-3639$ ए.एस.एम.एल. (चित्र 28) दर्ज किया गया।



चित्र 28. हिमाचल प्रदेश के सतलज तटवर्ती क्षेत्रों, में संवेदनशीलता का आकलन

- रामपुर से खाब तक 582 वर्ग कि.मी. के जोखिम वाले इलाके में कुल 121 भूस्खलनों को दर्ज किया गया इनमें से 19 विशाल तथा 102 लघु स्तरीय थे। भूस्खलन प्रभाव के तहत आने वाले क्षेत्र में काफी वृद्धि हुई जो 1990 में 1.35 वर्ग कि.मी. से बढ़कर 2015 में 15.7 वर्ग कि.मी. हो गया। इसके अलावा, 37 वर्ग कि.मी. क्षेत्र भूस्खलन के प्रति अति संवेदनशील है।
- वर्ष 1989 से 2015 के दौरान भूस्खलन के कारण कृषि तथा आबादी वाले लगभग 3.44 कि.मी. क्षेत्र का नुकसान हुआ है। एन.एच.-5 (34 वर्ग कि.मी.) की 118

कि.मी. लंबाई में से 28 प्रतिशत क्षेत्र परियोजना संबंधी विकास कार्यकलापों में वृद्धि के कारण भूस्खलन द्वारा प्रभावित हुआ है। यह भी पाया गया कि वर्षा के प्रभाव में आने वाले क्षेत्रों में सिर्फ भूस्खलन में ही वृद्धि नहीं हुई बल्कि इसमें मृदा कटाव भी बढ़ा है और सतलुज नदी में गाद का भार बढ़ गया है।

- सतलुज के हाइड्रोपावर से प्रभावित क्षेत्रों में मृदा पीएच का स्वरूप क्षारीय पाया गया। अत्यधिक निर्माण कार्यों के कारण ऊपरी ढलान तथा निचली ढलान वाले क्षेत्रों में पर्यावरणीय अवक्रमण अधिक पाया गया। मृदा की गुणवत्ता के संबंध में उपलब्ध नाइट्रोजन (N), फास्फोरस (P) तथा पोटेशियम (K) को क्रमशः काफी कम ($211\pm 10-224\pm 14 \text{ kg ha}^{-1}$), मध्यम ($13.9\pm 1.7-18\pm 2 \text{ kg ha}^{-1}$) तथा उच्च ($283\pm 30-296\pm 31 \text{ kg ha}^{-1}$) पाया गया। अन्य प्रभावित क्षेत्रों की तुलना में खाब में एन;पी;के. का स्तर काफी उच्च था (2915m ; एक प्रिस्टीन स्थान)।
- जल गुणवत्ता मानकों में, नदी जल में गंदेपन की मात्रा 86.3 एनटीयू से 189.6 एनटीयू के बीच था। इसके साथ ही मानसून के बाद मध्यमान 121.8 ± 6.9 एनटीयू था। अन्वेषित नमूने 5 एनटीयू (बीआईएस 1991) की स्वीकार्य सीमा के अंदर नहीं पाए गए और मानव उपयोग के लिए उपयुक्त नहीं पाए गए। नदी तट पर जहां गंदापन काफी अधिक ($94.8-389.8 \text{ NTU}$) था, वहां कीचड़ जमाव के कारण पानी की गुणवत्ता प्रभावित हुई।
- वायु गुणवत्ता में पार्टिकुलेट प्रदूषण (PM_{10}) की मात्रा ज्यादातर नमूनों में अनुमन्य मात्रा ($100 \mu\text{g m}^{-3}$) से ज्यादा ($102.2-107.3 \mu\text{g m}^{-3}$) अधिक पाई गई। जबकि ट्रेस गैस की मात्रा (अर्थात् नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड तथा अमोनिया) सीमा के अंदर पाई गई।
- इस क्षेत्र की परामर्शदात्री बैठक 7 दिसम्बर, 2016 को उपायुक्त कार्यालय, रिकोंगपियो, किन्नौर में हुई इसमें 87.88 प्रतिशत प्रतिभागियों ने सुझाव दिया कि दो विशाल परियोजनाओं के बीच 7 कि.मी. की परिधि निर्धारित की जाए, 87.88 प्रतिशत ने सुझाव दिया कि दो लघु परियोजनाओं की परिधि 5 कि.मी. निर्धारित की जाए और 81.82 प्रतिशत ने सुझाव दिया कि दो अति लघु परियोजनाओं के बीच 3 कि.मी. की परिधि निर्धारित की जाए। रंगा नदी हाइड्रोपावर परियोजना (आर.एच.ई.पी.) के निचले ढलान में लखीमपुर छात्रा महाविद्यालय, लखीमपुर, असम में “पर्यावरण प्रभाव आकलन तथा नीतिगत पर्यावरणीय आकलन की

भूमिका और एचईपी का प्रभाव” विषय पर विचारात्तेजक कार्यशाला आयोजित की गई। कार्यशाला के दौरान 48 हितधारकों का प्रश्नावली द्वारा सर्वेक्षण किया गया, कुल प्रतिनिधियों में से 85 प्रतिशत ने बताया कि वे एच.ई.पी. से प्रभावित हुए हैं और 58 प्रतिशत ने बताया कि कृषि क्षेत्र इससे काफी प्रभावित हुआ है। किन्तु काफी संख्या में (69 प्रतिशत) प्रतिनिधियों ने कहा कि इन परियोजनाओं ने यहां की जनता को रोजगार के अवसर दिए हैं।

- आर.एच.ई.पी. बांध स्थल की निचली धारा में अनेक जलजीव जंतु, मुख्य रूप से मछलियों के जीवन पर पड़ने वाले प्रभाव का आकलन किया गया। परीक्षाणात्मक मछली पकड़ के दौरान सिर्फ एक मत्स्य प्रजाति *गेरा बिरास्ट्रिस* (फैमिली:सिप्रीनीएसी) पकड़ी गई। रंगानदी से सिर्फ दो काफी लघु आकार की एकल मछलियां दर्ज की गई (इनकी औसत लंबाई तथा वजन क्रमशः 4–5 से.मी. तथा 150 ग्रा. था), जबकि डिक्रोंग नदी के पावरहाउस की निचली धारा में तीन प्रजातियां पकड़ी गई अर्थात् *नियोलिसोचिलिस हेक्सागोनोलिपिस*, *बंगानाडिरो* तथा *क्रोसोचिलियस लेटियस* यह साइप्रीनीएसी फैमिली से संबंधित थी। रंगानदी की तुलना में डिक्रोंग नदी में मत्स्य प्रजातियों की संख्या और आकार ज्यादा पाए गए। *नियोलिसोचिलियस हेक्सागोनोलिपिस* की औसत लंबाई लगभग 20 से.मी. और औसत वजन लगभग 500 ग्राम था। *नियोलिसोचिकस हेक्सागोनोलिपिस* एक प्रवासी और गेम फिश है और इसे आई.यू.सी.एन. द्वारा लुप्तप्रायः श्रेणी के रूप में वर्गीकृत किया गया है। यह गहरे जल में रहना पसंद करती है विशेष रूप से जहां पर्वतीय नदियों का घुमाव स्थल होता है। यह प्रजाति व्यापक जोखिम झेल रही है जैसे वनकटाव और मृदा अपरदन के कारण प्राकृतिक आवास का नुकसान, शहरीकरण, सड़क निर्माण और अत्यधिक दोहन सहित। इस प्रवासी प्रजाति को हाल ही में इसके क्षेत्र में और योजनाबद्ध हाइड्रोपावर विकास के हिस्सों में लुप्तप्राय रूप में पाया गया है। ब्रह्मपुत्र नदी के बांध और वीयर (बंधारा) से मछलियों के अंडजन चक्र में बाधा उत्पन्न हुई।

हिमाचल प्रदेश के अव्यवस्थित पर्यावरण के पृष्ठभूमि स्थल में गैसीय वायु प्रदूषण (दीर्घावधि 2008– से अभी तक; इसरो, पी.आर.एल., अहमदाबाद)

क्षोभमण्डलीय ओजोन (O_3) एक महत्वपूर्ण वायु प्रदूषण है जो मानव स्वास्थ्य तथा वानस्पतिक वृद्धि के लिए खतरा

है। पर्यावरण की रासायनिक विशेषता को प्रभावित करने में O_3 की प्रमुख भूमिका होती है जहां यह उच्च पुनः सक्रिय हाइड्रक्सिल रेडिकल के लिए एक अग्रगामी है। सतह O_3 और इसके अग्रगामी क्षेत्रीय जलवायु को प्रभावित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और इसके कारण मानव स्वास्थ्य तथा वनस्पति पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। O_3 तथा इसके मुख्य प्रिकर्सर (अग्रसूचकों) के बीच संबंध, एक मुख्य वैज्ञानिक चुनौती है जो वायुप्रदूषण से संबंधित है। ओजोन संकेन्द्रण अपने प्रिकर्सर और सौर विकिरण की तीव्रता तथा परस्पर संकेन्द्रण पर निर्भर होता है और O_3 व इसके अग्रगामी पर मौसम विज्ञान संबंधी प्राचलों के प्रभाव का विश्लेषण, एक विशेष स्थान में किया गया जो O_3 प्रदूषण के स्थानीय और क्षेत्रीय कारकों को बेहतर ढंग से समझने में सहायता कर सकता है। मृदा, प्राकृतिक आग तथा प्रकाश से नाइट्रोजन मोनोआक्साइड उत्सर्जित हुई और यह ज्वलनशील प्रक्रिया से उत्सर्जित होता है जैसे वाहन उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधन ऊर्जा आधारित परियोजनाएं। नाइट्रोजन आक्साइड एक लघु अवधि वाली गैस है क्योंकि यह नाइट्रोजन डाइआक्साइड गैस (NO_2) सृजित करने के लिए आक्सीकृत होती है और O_3 उत्पादन में मुख्य भूमिका निभाती है। बायोमास को जलाना, जीवाश्म ईंधन के जलने और वाहन तथा औद्योगिक घुलनशील सामग्री से उत्सर्जित हाइड्रो कार्बन का आक्सीडेशन, CO जलवायु का मुख्य स्रोत है। इसके आक्सीडेशन से O_3 सृजन का विध्वंस होता है जो नाइट्रोजन मोनोआक्साइड संकेन्द्रण पर निर्भर होता है।

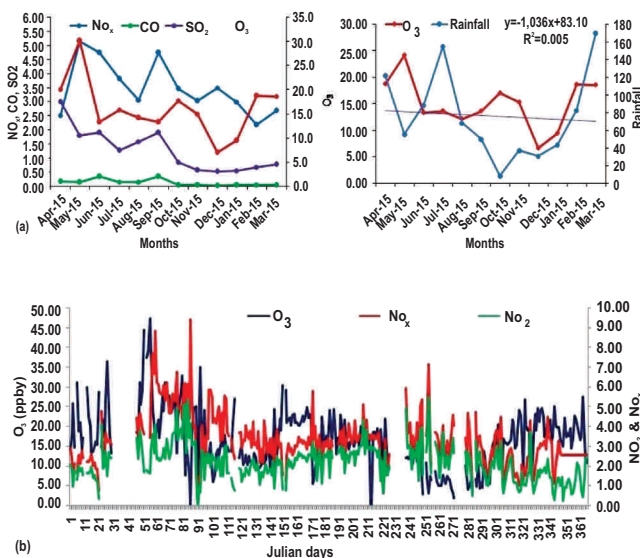
उद्देश्य

- मानव संबंधी स्रोतों (जैसे वाहन अधिकता तथा बायोमास का जलना) गैसीय प्रदूषक तत्वों जैसे सतही ओजोन (O_3), नाइट्रोजन डाइआक्साइड (NO_2) व सल्फर डाइआक्साइड (SO_2) तथा हिमालयी क्षेत्र में आधार मान (बैकग्राउंड वैल्यू) स्थापित करने के लिए प्राकृतिक स्रोतों (धूल भरी आंधी आदि) के मुख्य संकेन्द्रणों का आकलन।
- स्थानीय मौसम संबंधी प्राचलों की निगरानी और इन्हें गैसीय प्रदूषक तत्वों से जोड़ना और दीर्घावधि परिवहन स्रोतों के आधार स्थलों का विश्लेषण करना।
- नीति निहितार्थ के लिए कुछ व्यवहारिक न्यूनीकरण उपायों का सुझाव देना।

उपलब्धियां

- कुल्लू घाटी के बेस में, ट्रेस गैस जैसे सतही ओजोन और इसके अग्रगामी, नाइट्रोजन आक्सीडेशन ($NO+NO_2$) और कार्बन मोनोआक्साइड की निगरानी की गई – मोटल (1154 उंसेस) में पर्यावरणीय निगरानी केन्द्र / संबंधित ऑनलाइन एनालाइजर तथा उपकरणों का उपयोग किया गया। महत्वपूर्ण उपकरणों में यूवी फोटोमैट्रिक ओजोन एनालाइजर (थर्मो फिशर माडल 49:), NO_2 एनालाइजर (थर्माफिशर मॉडल 42i), और कार्बन मोनोआक्साइड एनालाइजर (थर्माफिशर माडल 49i) शामिल है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान (अप्रैल 2015 से मार्च, 2016) जून माह में सतही ओजोन का सर्वाधिक संकेन्द्रण पाया गया जो 57.27 ± 9.25 PPb के रूप में सबसे ज्यादा था (चित्र 29)।
- मोटल – कुल्लू में अप्रैल, 2015 से मार्च, 2016 में O_3 संकेन्द्रण के दैनिक चक्र में आईएसटी 1500 बजे दिन के मध्य में सर्वाधिक एक बहुलकी (यूनीमाडल) पाया गया। इसका मुख्य कारण धूप और इसके अग्रगामी में प्रकाश- आक्सीडेशन की सशक्त प्रक्रिया थी। यद्यपि प्रातःकाल में और देर शाम के समय धूप न होने के कारण यह मान काफी कम होता है।
- NO_2 के मामले में बायो माडल चरम पर पाया गया। दिसंबर में इसके अग्रगामी में लगभग 20.56 ± 6.22 च्छ का सर्वाधिक संकेन्द्रण पाया गया। NO के दैनिक चक्र में अगस्त में सर्वाधिक 14.25 ± 2.67 PPb पाया गया। (चित्र 29)। जबकि दिसम्बर में आईएसटी 11.01–12.00 बजे NO_2 सर्वाधिक था जो 13.91 ± 3.37 PPb था।
- ग्रीष्म ऋतु (अप्रैल–जून) में O_3 की सर्वाधिक मात्रा पायी गयी जो 57.27 ± 9.25 ppb था। मई में 9.10 ± 2.93 ppb और जून में 12.29 ± 3.22 ppb था (चित्र 29)। ग्रीष्म ऋतु में इसके सर्वाधिक वैल्यू (मान) का कारण धूप की लंबी अवधि, क्षेत्र में सर्वाधिक व्यस्त पर्यटन मौसम के कारण इसके प्रिकर्सर का परस्पर उच्च संकेन्द्रण पाया गया।
- वर्षा ऋतु (जुलाई–सितम्बर) में O_3 की अधिकतम मात्रा सितम्बर में 44.41 ± 10.16 ppb दर्ज की गई तथा NO, NO_2 की अधिकतम मात्रा 14.25 ± 2.67 ppb दर्ज की गई। अगस्त में NO_2, NO की अधिकतम मात्रा जुलाई में क्रमशः 6.94 ± 1.43 ppb तथा $NO_x, 17.25 \pm 3.20$ ppb दर्ज की गई। वर्षा के मौसम के दौरान प्रदूषक तत्वों के पूरी तरह धुल जाने के कारण इसका संकेन्द्रण कम हो गया।

- शीत/सर्द मौसम (अक्टूबर-दिसम्बर) में O_3 नवम्बर माह में 40.95 ± 4.59 ppb सर्वाधिक और दिसम्बर में 1.04 ± 1.73 ppb न्यूनतम था। जबकि दिसम्बर में NO , NO_2 तथा NO_x क्रमशः 8.55 ± 2.19 ppb, 13.91 ± 3.37 ppb तथा 20.56 ± 6.22 ppb था। यहां शीत ऋतु में अक्टूबर में त्योहार का मौसम होता है इस दौरान अंतरराष्ट्रीय कुल्लू दशहरा होता है जिस दौरान कभी-कभी उच्च प्रदूषण स्तर पाया गया।
- सर्दी के मौसम में (जनवरी-मार्च) फरवरी में O_3 सर्वाधिक था जो 43.49 ± 7.9 ppb था और जनवरी में 1.19 ± 2.9 ppb सबसे कम था। जनवरी माह में NO , NO_2 तथा NO_x क्रमशः 9.17 ± 1.7 ppb, 9.79 ± 2.6 ppb तथा 18.74 ± 0.95 ppb पाया गया। सर्दी के मौसम में पर्यटक काफी कम थे। इस समय हिमालय क्षेत्र में स्थानीय निवासियों द्वारा प्रत्याशित बायोमास को जलाने तथा जंगल की आग की संभावना होती है।
- प्रारंभिक मानवीय उत्सर्जन के कारण वर्तमान अध्ययन स्थलों में इन अग्रगामी को मुख्य रूप से उत्सर्जक माना गया है जैसे वाहन उत्सर्जन और बायोमास का जलना जिन्हें प्रारंभिक प्रदूषक तत्व माना गया है। इसके अलावा इस क्षेत्र में बाहरी क्षेत्र के लंबी दूरी के परिवहन स्रोत हैं जैसे सिंधु गंगा के मैदानी क्षेत्र और मध्य पूर्ण के देश और भारत का थार मरुस्थल।



चित्र 29. (a) NO_x , CO , CO_2 तथा वर्षा के साथ-साथ सतह O_3 संकेन्द्रण में मासिक विविधताएं, तथा (b) विभिन्न जुलियस दिवसों में NO_x तथा NO_2 के साथ O_3 संकेन्द्रण

उत्तर पश्चिमी भारतीय हिमालय क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश के उपर एरोसोल्स जलवायु तत्व (2005-17, इसरो, एसपीएल, तिरुवनंतपुरम)

इस क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन एक महत्वपूर्ण विषय है और जलवायु में परिवर्तन लाने हेतु एरोसोल्स महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। तेजी से बढ़ते मानवीय कार्यकलापों के कारण वातावरण में एरोसोल की सांद्रता में वृद्धि हुई है जो पृथ्वी के विकिरण को अर्थात् पृथ्वी के जलवायु को परिवर्तित करती है। एरोसोल की ऑप्टिकल विशेषताओं में प्रकीर्ण तथा विलय के कारण पृथ्वी के सतही वातावरण में क्रमशः सर्दी और गर्मी होती है। एरोसोल पारिस्थिकीय प्रणाली को ही प्रभावित नहीं करते बल्कि मानव स्वास्थ्य को भी प्रभावित करते हैं। एरोसोल्स, सौर विकिरण को क्षीण करने में जिम्मेवार होते हैं, जब यह वायुमंडल द्वारा गुजरते हैं तो ये सौर विकिरण को मंद करते हैं। सौर विकिरण की क्षीणता की मात्रा एरोसोल्स की बनावट, आकार तथा अन्य ऑप्टिकल लक्षणों पर निर्भर करती है। स्तंभाकार एरोसोल्स ऑप्टिकल गहराई पृथ्वी सतह पर पहुंचने वाली सौर विकिरण में विलुप्ता को स्पष्ट करती है। एंगस्टौर्म प्राचल जैसे एंगस्टौर्म एक्सपोनेट (A) उत्कृष्ट एरोसोल्स से संबंधित होते हैं जबकि अव्यवस्थित गुणांक (B) कुल एरोसोल्स भार से संबंधित है। एरोसोल्स के संकेन्द्रण में वृद्धि से वर्षा में गिरावट आती है। ग्लेशियर पर ब्लैक कार्बन एरोसोल्स के संग्रहण से एक और मंच विलय में वृद्धि होती है जबकि दूसरी ओर स्नो-एल्बिनो में गिरावट आती है इसके फलस्वरूप स्थानीय तापमान में वृद्धि और ग्लेशियर पिघलता है। जीवाश्म ईंधन और बायोमास को जलाना ब्लैक कार्बन एरोसोल्स का स्रोत है जो वायुमंडलीय स्पष्टता में असंतुलन और मानव स्वास्थ्य में कैंसर रोग का कारण होता है।

उद्देश्य

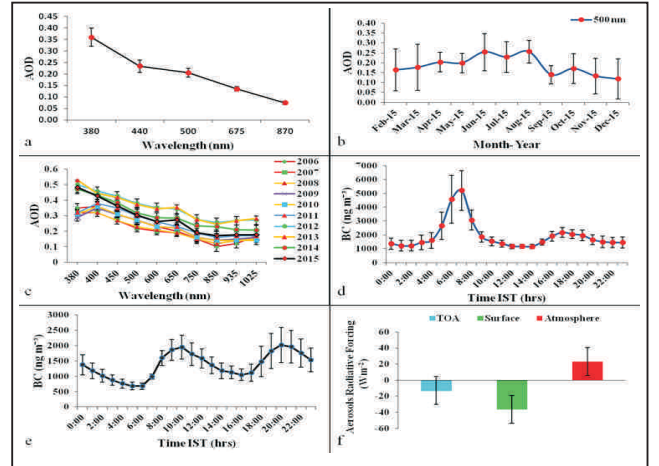
- मल्टी वेवलैंग्थ रेडियोमीटर (एम डब्ल्यू आर) का उपयोग करते हुए परा-बैंगनी तथा समीपवर्ती अवरक्त स्पैक्ट्रम (380-1025 nm) में एरोसोल्स आप्टिकल "डैप्थ" (ए.ओ.डी.) में स्पष्ट, आंशिक स्पष्ट तथा धुंधले आकाश वाले दिवस की स्थिति के तहत विविधताओं की निगरानी करना।
- जमीन और ग्लेशियर पर ब्लैक कार्बन एरोसोल्स संकेन्द्रण का पता लगाना।
- मोहाल में स्वचालित मौसम केन्द्र की स्थापना की मदद से ए.ओ.डी. को मौसम विज्ञान संबंधी प्राचलों से जोड़ना।

- विविध वायुमंडलीय माडलों का इस्तेमाल करते हुए 'रेडियोएक्टिव फोर्सिंग' प्राप्त करना।

उपलब्धियां

- व्यास कुंड ग्लेशियर में ए.ओ.डी. का मान 500nm से 0.20 ± 0.09 था।
- (चित्र 30) / इनकी रेंज 0.10 से 0.33 की / 500nm में सर्वाधिक दैनिक माध्य 14 सितंबर, 2015 को 0.33 था जबकि 4 सितंबर, 2015 को न्यूनतम 0.10 था।
- कोठी में 2015 में 500nm में एओडी का औसत 0.19, 0.05 था समान वेवलैंग्थ में एओडी अगस्त में न्यूनतम (0.12) तथा सर्वाधिक (0.26) था इसके बाद जून में 0.25 पाया गया (चित्र 30 b)।
- 2006 से 2015 के दौरान स्पष्ट आकाश वाली अवधि के दौरान दस वेवलैंग्थ में पूरे दिन औसत एओडी मोटल में दर्ज किया गया। यह पाया गया कि वर्ष 2012 में एओडी मान सबसे ज्यादा और वर्ष 2007 में सबसे कम था (चित्र 30 सी)। मानव जनित क्रियाकलापों के बढ़ने से 2007–2015 के दौरान 500nm में ए.ओ.डी. में 37.96% की वृद्धि पाई गई। 1500nm में ए.ओ.डी. की यह वृद्धि EN से AN के बीच 43 थी और FN से AN के बीच दस वेवलैंग्थ में समग्र वृद्धि 41.9% थी।
- मोहाल में ज्यादातर मामले (2006 से 2015) एंगस्टोर्म प्राचल के थे अर्थात सर्दियों में एंगस्टोर्म एक्पोनेंट " में सर्वाधिक बृहद आकार के कणों का संकेन्द्रण पाया गया जो वर्षाकालीन मौसम में न्यूनतम था, जबकि अव्यस्थित गुणांक 'B' में मोटे आकार के कण थे जिनमें मानसून की अधिकतम सांद्रता पाई गई और सर्दी तथा शीत मौसम में इस दर को न्यूनतम पाया गया।
- कोठी में यूनीमॉडल-पीक में बीसी की दैनिक परिवर्तनशीलता में आईएसटी 7.00 बजे सबसे ज्यादा सांद्रता ($5205-8 \text{ ngm}^{-3}$) पाई गई (चित्र 30d)। दूसरी ओर मोहाल में बीसी में पूर्व रूप से अलग पैटर्न पाया गया यह वर्षाकालीन सुबह के घंटों (आईएसटी. 10.00 बजे) और अन्य शाम के घंटों (आईएसटी 20.00) में पाया गया। मोहाल में दैनिक बीसी की सर्वाधिक माध्य वैल्यू आईएसटी 20.00 बजे $2021. \text{ angm}^{-3}$ और आईएसटी 06.00 बजे न्यूनतम 676.6 angm^{-3} थी / जबकि मोहाल में बीसी का औसत संकेन्द्रण $136.2. 418.6 \text{ angm}^{-3}$ था (चित्र 30e)।

- वर्ष 2015 में मोहाल में तात्कालिक माध्य एरोसोल्स रेडिएटिव फोर्सिंग का आकलन -टीओए, सतह तथा वायुमंडल पर क्रमशः $16-32 \pm 7-36 \text{ Wm}^{-2}$, $33-30 \pm 13-87 \text{ Wm}^{-2}$ तथा $16-99 \pm 7-78 \text{ Wm}^{-2}$ था। यहां 2006–2015 की संपूर्ण अवधि में औसत एरोसोल्स रेडिएटिव फोर्सिंग का आकलन वायुमंडल के ऊपर, सतह तथा वायुमंडल में क्रमशः $12-99 \pm 6-57 \text{ Wm}^{-2}$] $36-10 \pm 13-94 \text{ Wm}^{-2}$ तथा $23-11 \pm 10-38 \text{ Wm}^{-2}$ था (चित्र 30f) इसने वायुमंडलीय तापीय दर में परिवर्तित किया।
- मोहाल में परस्पर संबंध-गुणांक के रूप में एओडी के साथ तापमान स्थितियों के संबंध का पता लगाते समय इसे सकारात्मक पाया गया ($2= 0-46$) जो एओडी में वृद्धि के साथ-साथ वायु तापमान में वृद्धि को दर्शाता है।



चित्र 30. कुल्लू घाटी में एरोसोल्स ऑप्टिकल डैप्थ, ब्लैक कार्बन तथा रेडिएटिव फोर्सिंग: (ए) व्यास कुंड ग्लेशियर में एओडी (बी) कोठी में एओडी (सी) मोहाल में एओडी में वार्षिक परिवर्तन (डी) कोठी में बीसी एरोफोल्स, (ई) मोहाल में बीसी एरोसोल्स और (एफ) मोहाल में एरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग (2006–2015)।

भारत के उत्तर पश्चिमी हिमालय में पार्वती ग्लेशियर के पिघलने पर ब्लैक कार्बन तथा अन्य एरोसोल भार तथा इसका/ प्रभाव (2013:2016, डीएसटी, नई दिल्ली)

पर्वतों के सर्वाधिक संवदेनशील हिस्से जैसे ग्लेशियर में वायुमंडलीय प्रक्रियाओं तथा मानव कार्यकलापों के प्रभाव की भूमिका का पता लगाने के लिए बीसी संकेन्द्रण तथा अन्य एरोसोल्स आधार को समझना बहुत जरूरी है।

वायुमंडलीय सीमा परत (एनीएल) की ऊंचाई (1 से 2 कि. मी.) में दैनिक अंतराल और इसके ढांचे में ब्लैक कार्बन (बीसी) तथा अन्य एरोसोल संकेन्द्रण का प्रभाव पाया गया। अतः, वर्तमान अध्ययन में ब्लैक कार्बन की निगरानी तथा हिमाचल प्रदेश के पार्वती ग्लेशियर पर एरोसोल के भार की निगरानी पर ध्यान केन्द्रित किया गया। यह ग्लेशियर ऊपरी व्यास घाटी में 31° 45'-31° 49' N अक्षांश तथा 77° 45'- 77° 51' E देशांतर के बीच स्थित है जो पश्चिमी हिमालय के लघु-हिमालयन उप-आर्द्र क्षेत्र के तहत आता है। व्यास घाटी 1000-3978 म में समुद्र तल के ऊपर की रेंज (उसेस) में है और यह 31°38'N अक्षांश तथा 77°60'E देशांतर में स्थित है। पार्वती ग्लेशियर पार्वती नदी का स्रोत है जहां विकास के तहत नदी योजना में दो निचली धारा की विशाल परियोजनाएं चल रही हैं।

पार्वती एचईपी II (800 MW) तथा पार्वती एचईपी-III (250 MW) क्रमशः बारशेनी (2195 m) तथा सिउंड (1312m) के अपने बांध स्थलों पर स्थित हैं। मौजूदा चयनित पार्वती ग्लेशियर की आर्थिक सम्पन्नता के साथ यह प्रचुर जैव-विविधता को भी सहायता प्रदान करता है और एक विलक्षण सूक्ष्म-जलवायु वाले प्राकृतिक पर्यावास को निरूपित करता है। बीसी और अन्य एरोसोल्स जलवायु को अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करते हैं। एरोसोल का सीधा प्रभाव सौर विकिरण के विलय तथा क्षीणता पर पड़ता है जो अंत में विकिरण बजट को बदल देते हैं तथा ग्लेशियर पर असंतुलन वाली स्थिति का निर्माण करते हैं।

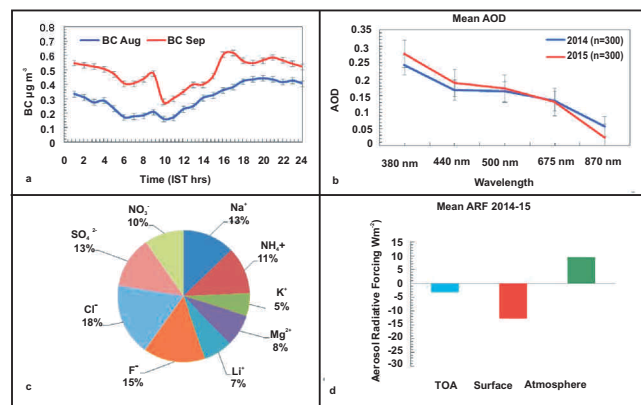
उद्देश्य

- पार्वती ग्लेशियर पर्यावरण पर ब्लैक कार्बन (बीसी) तथा अन्य एरोसोल की भूमिका की निगरानी करना।
- पार्वती ग्लेशियर की स्नो तथा आइस रसायन का विश्लेषण करना।

उपलब्धियां

- वर्ष 2015 में अगस्त तथा सितम्बर के दौरान दैनिक औसत ब्लैक कार्बन संकेन्द्रण $0.41 \pm 0.02 \mu\text{g m}^{-3}$ था। जबकि घंटा दर घंटा बी सी संकेन्द्रण की सर्वाधिक मध्य वैल्यू आईएसटी 9.00 में $0.23 \mu\text{g m}^{-3}$ तथा आईएसटी 20.00 में $0.51 \mu\text{g m}^{-3}$ थी। अगस्त तथा सितम्बर में दैनिक औसत बी:सी क्रमशः $0.31 \pm 0.02 \mu\text{g m}^{-3}$ तथा $0.48 \pm 0.02 \mu\text{g m}^{-3}$ था (चित्र 31.)।

- कुल बीसी, बायोमास जलने के विविध स्रोतों पर ध्यान देते हुए – पार्वती ग्लेशियर में कुल हिस्से के लगभग 13 प्रतिशत स्थानीय स्रोत का हिस्सा था। जबकि क्षेत्र में अन्य स्रोतों में जीवाष्म ईंधन का जलना शामिल है जिसका मुख्य कारण क्षेत्र में एयर-मासेस के साथ बाहरी स्रोत थे।
- 500 nm में औसत एरोसोल ऑप्टिकल डैप्थ (एओडी) 0.17 ± 0.02 थी (चित्र 31 ए)। जबकि यह मान न्यूनतम से अधिकतम क्रमशः 0.09 से 0.28 के बीच थी। वर्ष 2014 में एओडी मान क्रमशः 0.16 ± 0.01 था। इसकी रेंज 0.08 से 0.25 के बीच थी।
- वर्ष 2015 के दौरान ऋणायन के संदर्भ में पार्वती ग्लेशियर की स्नो-कैमस्ट्री का क्रम $\text{Cl}^- > \text{F}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^-$ (चित्र 31 सी) था। जबकि धनायन का क्रम $\text{Na}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Li}^+ > \text{K}^+$ था। यह एकल रूपांतरण धातु जिंक (Zn^{2+}) के साथ $70 \mu\text{g L}^{-1}$ संकेन्द्रण था ज्वलन या अन्य के कारण इस पर विचार किया गया।
- निगरानी अवधि (2014-15) के दौरान एओडी के कारण रेडिएटिव फोर्सिंग का आकलन किया गया। एएफआर का आकलन वायुमंडल के ऊपर (टीओए); सतह तथा वायु मंडल तथा $-12.64 \pm 1.0 \text{ Wm}^{-2}$, $-3.28 \pm 0.33 \text{ Wm}^{-2}$ तथा $+9.37 \pm 0.69 \text{ Wm}^{-2}$ था (चित्र 31डी)। टीओए, सतह तथा वायुमंडल का एआरएफ क्रमशः -6.60 से 1.60 Wm^{-2} , -22.0 से -6.40 Wm^{-2} तथा $+4.80$ से 15.40 Wm^{-2} था। यह दर्शाता है कि वायुमंडल गरम होगा और सतह ठंडी होगी।



चित्र 31. पार्वती ग्लेशियर: (ए) बीसी संकेन्द्रण, (बी) एओडी, (सी) ग्लेशियर स्नो इयोन संकेन्द्रण तथा (डी) 2014-15 के दौरान पार्वती ग्लेशियर में एआरएफ

- अलग-अलग अवधियों में सैटेलाइट डेटा का इस्तेमाल करते हुए पार्वती ग्लेशियर के स्नोआउट के

उतार-चढ़ाव की निगरानी की गई। पाया गया कि 1962 से 2015 के बीच 53 वर्ष की अवधि के दौरान पार्वती ग्लेशियर के स्नॉउट में नियमित रूप से गिरावट आई है। औसत रूप में यह पाया गया है कि स्नॉउट 0.67 m yr^{-1} की औसत दर से कम हो रहा है। वर्ष 1962 से 2015 के दौरान पार्वती ग्लेशियर के बर्फीले क्षेत्र में समग्र रूप से गिरावट आई है यह $2150 \pm 178 \text{ m}^2$ हो गया है जो $40.57 \text{ m}^2 \text{ yr}^{-1}$ की दर से गिरावट को दर्शा रहा है।



चित्र 32. अक्टूबर, 2015 के दौरान पार्वती ग्लेशियर के स्नॉउट का दृश्य



विषय

सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैवविविधता संरक्षण तथा दीर्घकालिक आजीविका के लिए पर्यावरणीय-पर्यटन (इको-टूरिज्म) एक सक्षम साधन है (2013-17, संस्थानीय)

जैविकी तथा सांस्कृतिक दृष्टि से भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) देश के सम्पन्न क्षेत्रों में से एक है, यहां विभिन्न प्रकार के पर्यटन के विकास के लिए अपार अवसर उपलब्ध हैं जैसे, प्राकृतिक पुष्प (अल्पाइन पुष्प, पक्षियों को निहारना, ट्राउट मत्स्यन), साहसिक अभियान (ट्रेकिंग, राफ्टिंग, ग्लाइडिंग पर्वतारोहण), सांस्कृतिक पर्यटन (उत्सव, खाद्य उत्सव), तीर्थ यात्रा (मंदिर, मठ), विश्राम (दर्शनीय स्थल, रोपवे), कृषि-पर्यटन आदि। और इस पर्यटन के जरिए बदले में प्राचीन समुदायों (एथनिक कम्युनिटी) के आर्थिक विकास तथा इस क्षेत्र की सम्पन्न जैवविविधता के संरक्षण की संभावना है। प्रस्तुत परियोजना का उद्देश्य पारितंत्र, अर्थव्यवस्था, सांस्कृतिक तथा सामुदायिक संरक्षित क्षेत्रों को शामिल करते हुए पर्यटन हेतु एक ऐसे मॉडल की संकल्पना को विकसित करना है जो जैवविविधता के संरक्षण तथा आजीविका को प्रोन्नत करके इको-टूरिज्म का एक समर्थवान मैकेनिज्म के तौर पर उपयोग में लाया जा रहा है। इसके अंतर्गत हिमालयी राज्यों में चुनिन्दा इको-टूरिज्म स्थलों की वर्तमान स्थिति, इको-टूरिज्म की आर्थिक प्रासंगिकता का विश्लेषण तथा यहां के लोगों तथा पर्यावरण पर पर्यटन के प्रभाव का अध्ययन किया जा रहा है। तकनीकी रूप से, इस परियोजना की परिकल्पना में नीतिगत मुद्दों सहित पर्यटन और इको-टूरिज्म को समझना, पर्यटन के सकारात्मक और प्रतिकूल प्रभावों का आकलन (आर्थिक, पर्यावरणीय

तथा सामाजिक-सांस्कृतिक) तथा दीर्घकालिक इको-टूरिज्म के सिद्धांतों और मूल्यों को जानना है। प्रारंभ में, इस परियोजना को भारतीय हिमालयी क्षेत्र के चार राज्यों में संचालित किया जा रहा है।

उद्देश्य

- आई.एच.आर. के चुनिन्दा पॉकेट्स में लक्ष्यों और प्रभावों के रूप में इको-टूरिज्म की वर्तमान स्थिति का आकलन।
- पर्यटन को पर्यावरण, आर्थिकी तथा संस्कृति के साथ जोड़ते हुए एक पर्यावरणीय पर्यटन मॉडल को विकसित करना, जहां यह मॉडल आजीविका को बढ़ाने तथा जैवविविधता को संरक्षित करने हेतु एक सक्षम तंत्र के रूप में कार्य करेगा।
- स्थानीय समुदायों के व्यवहारिक सहभागिता के माध्यम से जैवविविधता के संरक्षण हेतु सी.सी.ए. को एक संभावित जीन बैंक के रूप में सुनिश्चित करते हुए प्राकृतिक संरक्षण तथा आजीविका को बढ़ाने के लिए समुदाय संरक्षित इलाकों (सीसीए)/सामुदायिक वनों/गांवों के जंगलों को पर्यावरणीय-पर्यटन (इको-टूरिज्म) से जोड़ना।
- इकोटूरिज्म तथा संरक्षण पर समुदाय के ज्ञान में वृद्धि लाना, तथा पर्यटकों के लाभ के लिए इस ज्ञान को प्रदर्शन मंजूशा में सम्मिलित करना तथा प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण को प्रोत्साहित करने के लिए समुदाय के पारंपरिक ज्ञान का उपयोग करते हुए उन्हें सहायता पहुंचाना।

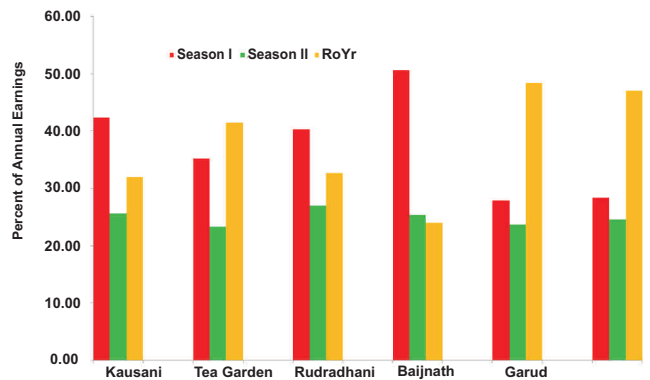
- कृषि-विविधता सहित अध्ययन स्थलों की जैवविविधता की सूची तैयार करना ताकि जैव विविधता पर इको-टूरिज्म के प्रभाव के परिमाण को ज्ञात किया जा सके तथा इको-टूरिज्म पर उन्नत नीतियों हेतु सूचनात्मक अंतरालों को स्पष्ट करना।

उपलब्धियां

- प्रतिवेदित वर्ष के दौरान, आई.एच.आर. में चयनित संभाव्यता वाले इको-टूरिज्म लक्ष्यों का मूल्यांकन किया गया जिससे एक निश्चित अवधि में वहां आने वाले पर्यटकों के आगमन के स्टेटस, स्थानीय अर्थव्यवस्था और संसाधनों पर पर्यटन का प्रभाव, पर्यटन के प्रति मेजमानों का दृष्टिकोण, इकोटूरिज्म मॉडल की कार्यप्रणाली तथा कई अन्य विषयों को समझा जा सके। अरुणाचल प्रदेश में अपातानी पठार में विकसित किए गए इकोटूरिज्म मॉडल में कई प्रकार के सांस्कृतिक मंदों को शामिल कर उसे और अधिक सुदृढ़ किया गया। प्रतिवेदित वर्ष के दौरान, अरुणाचल प्रदेश में चुनिंदा प्रभावी मंदों के उपयोग द्वारा पर्यावरण, आर्थिकी तथा संस्कृति पर पर्यटन के अनुकूल और प्रतिकूल प्रभावों के मूल्यांकन पर विशेष ध्यान दिया गया। अपातानी पठारी क्षेत्र के 12 गांवों में 305 उत्तरदाताओं (मेजबानों) का मूल्यांकन किया गया जबकि पश्चिमी कामेंग जिले के 14 गांवों में 100 मेजमानों का मूल्यांकन किया गया।
- सिक्किम के फाम्भोंगल्हो वन्यजीव अभ्यारण में पर्यटकों के आगमन के आकलन से प्रकट होता है कि 1996 से 2014 के दौरान पर्यटकों की आवाजाही में एक मामूली वृद्धि देखी गई, आजीविका तथा संरक्षण से संबंधित मुद्दों को समझने के लिए साझेदारों के साथ परामर्शक बैठकों को आयोजित (अर्थात् समुदाय, नियोजनकर्ताओं तथा प्रशासकों आदि) किया गया।
- उत्तराखंड में, पर्यटकों के आवागमन की स्थिति पर सूचना को अद्यतन किया गया तथा 400 पर्यटकों का, कौशानी में 108 व्यवसाय मालिकों का सर्वेक्षण किया गया तथा जागेश्वर में इको-पर्यटन हेतु संभावित गुंजाइश का पता लगाया गया। पिछले 15 वर्षों में कौशानी में पर्यटकों का आगमन (इनफ्लो) स्थिर रहा है। विविध प्रकार की सेवाओं और उनकी रेटिंग प्रतिशतता के प्रति पर्यटकों की अनुक्रिया, सभी प्रकार की सेवाओं के मामले में संतोषजनक श्रेणी से अच्छी श्रेणी में पाई गई, जिससे सेवाओं का स्तर बेहतर

पाया गया और उनसे व्युत्पन्न उपभोक्ता के संतोष के स्तर को भी बेहतर पाया गया।

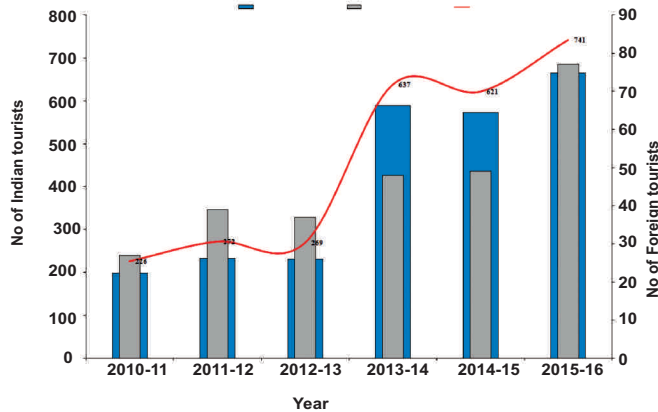
- ग्रीष्मकालीन मौसम तथा शरदकाल की तुलना में वर्ष के शेष महीनों में कौशानी के आसपास यादृच्छिक रूप से चयनित व्यवसाइयों की आय की तुलना की गई जिसमें पर्यटन का एक स्पष्ट प्रभाव देखा गया जो पर्यटन मौसम के दौरान वार्षिक आय की हिस्सेदारी के रूप में बैजनाथ क्षेत्र में अधिकतम पाया गया जो गरुड़ तथा सोमेश्वर क्षेत्र की ओर अर्थात् इस स्थान से दूरी के अनुसार कम होता गया (चित्र 33)। ग्रीष्मकालीन मौसम का प्रभाव सभी जगहों पर स्पष्ट तौर पर अधिक था। जागेश्वर इलाके में कुछ नए होटल तथा होम-स्टे तथा रेस्टोरेंट बनाए गए हैं, जिनके स्वामी मुख्यतः वहां के स्थानीय निवासी हैं और इनसे स्थानीय लोगों के लिए रोजगार तथा आय का सृजन हुआ। हालांकि, जागेश्वर क्षेत्र में पर्यटकों का आगमन अभी भी कम है। इस स्थान की स्वॉट (एसडब्ल्यूओटी) विश्लेषण में पर्यटकीय अनुभव के आधार पर पर्यटन स्थल के विविधीकरण की जरूरत अर्थात् इसे यहां से थोड़ी दूरी पर स्थित पुण्यस्थल, प्राकृतिक दृश्ययुक्त तथा वन्य जीव/जैवविविधता पूर्ण दृश्यों वाले बिनसर अभ्यारण से जोड़ने से अधिक होने का पता चलता है।



चित्र 33. उत्तराखंड में कुछ चयनित स्थलों पर स्थानीय व्यवसायिक समुदाय की आय पर पर्यटन का प्रभाव

- हिमाचल प्रदेश में ग्रेट हिमालयन राष्ट्रीय पार्क (जीएचएनपी, चित्र. 34) में पर्यटकों के आगमन का आकलन तथा पार्क और उसके आसपास के इलाकों में 90 उत्तरदाताओं के साथ बातचीत के माध्यम से इसके सकारात्मक और प्रतिकूल प्रभावों का अध्ययन किया गया। हिमाचल प्रदेश की अच्छी इको-पर्यटन प्रथाओं अर्थात् आमोद, शोगी-सोलन, जजेज कोर्ट,

परागपुर-कांगड़ा, कंट्री कॉटेज, कांगड़ा, ओकवुड हेमलेट, सोलन, आनंदा परियोजना, नागर-कुल्लू आदि के प्रलेखन कार्य को किया गया।



चित्र 34. ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क, हिमाचल प्रदेश में पर्यटकों का वार्षिक आगमन

भारत के हिमालयी क्षेत्र के दीर्घकालिक विकास हेतु पारंपरिक ज्ञान प्रणाली के सम्मेलन (कनवर्जेस) पर नेटवर्क कार्यक्रम (2015-20, डीएसटी- एनएम एसएचई कार्य बल 5)

भारत सरकार के जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्रवाई योजना (एनएपीसीसी) में इस क्षेत्र की मानवीय (एंथ्रोपोजीनिक) तथा पर्यावरणीय क्षेत्र की संवेदनशीलता को ध्यान में रखते हुए हिमालयी-पारितंत्र की पारिस्थितिकीय सुरक्षा को संरक्षित करने को सर्वोच्च प्राथमिकता दी गई है। अतएव, भारत सरकार द्वारा संचालित आठ राष्ट्रीय मिशनों में से केवल एक स्थान-विशिष्ट योजना “दीर्घकालिक हिमालयी पारिप्रणाली हेतु राष्ट्रीय मिशन’ (एनएमएसएचई) को प्रारंभ किया गया जिसका उद्देश्य हिमनदों (ग्लेशियरों) और पर्वतीय पारिस्थितिकी को स्थिर और सुरक्षित बनाए रखने के लिए उपयुक्त उपायों को करना है। एनएमएसएचई में 6 कार्यबल गठित हैं तथा कार्यबल संख्या पाँच “ भारत के हिमालयी क्षेत्र के दीर्घकालिक विकास हेतु पारंपरिक ज्ञान प्रणाली के सम्मिलन (कनवर्जेस) पर नेटवर्क कार्यक्रम” है, जिसका समन्वयन जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा किया जा रहा है। टॉस्क फोर्स (कार्यबल) 5 में जीबीपीएन आई एचईएसडी, एक महत्वपूर्ण साझेदार है जिसका मुख्य ध्येय (फोकस) कुछ चुनिंदा प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में पारंपरिक ज्ञान का प्रलेखन और विश्लेषण करना है ताकि क्षेत्रीय विकासात्मक नियोजन प्रक्रिया में इसे मुख्य तौर पर शामिल किया जाए और इस प्रकार जलवायु परिवर्तन की

पृष्ठभूमि में नाजुक हिमालयी पारितंत्र के प्रबंधन में सहायता मिल सके।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारंपरिक ज्ञान का प्रलेखन, पुष्टि और विश्लेषण।
- हिमालयी क्षेत्र में टीकेएस पर एक डिजिटल पुस्तकालय का सृजन।
- उन्नति एवं अंगीकरण हेतु संभावनायुक्त टीकेएस की पहचान करने के लिए पारंपरिक ज्ञान और आधुनिक विज्ञान के बीच सम्पर्कों को समझना।
- पर्वतीय क्षेत्रों में स्वदेशी समुदायों के सतत विकास हेतु टीकेएस पर ध्यान देने के लिए भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संस्थानों को समर्थ बनाना।
- जलवायु परिवर्तन के विशेष संदर्भ में पारिस्थितिकी रूप से नाजुक पर्वतीय पारितंत्र हेतु स्वदेशी ज्ञान प्रबंधन की रणनीति तैयार करना।

उपलब्धियां

- जीबीपीआईएचईडी ने अरुणाचल प्रदेश के (7 जिले), सिक्किम (3 जिले), उत्तराखंड (अलग-अलग ऊंचाई व ढलानों वाला 1 जिला) तथा हिमाचल प्रदेश (3 जिलों) को सम्मिलित करते हुए अब तक चार राज्यों का चयन किया है। इन स्थलों में आईएचआर की 15 जातीय समुदाय शामिल हैं (चित्र 35)। विभिन्न राज्यों में आंकड़ों को प्रलेखीकृत करने के लिए एक विस्तृत प्रश्नावली को विकसित किया गया है। इस विषय पर व्यापक साहित्य की खोज की भी शुरुआत की गई है।



चित्र 35. ए. लोअर सुबांसिरी जिले, अरुणाचल प्रदेश में अपातानी पठार; बी. छम्म नृत्य करते महंत, सिक्किम; सी.

मध्य हिमालय में बसे गांव का एक दृश्य; तथा डी. लाहौलि महिला (हिमाचल प्रदेश) अपनी पारंपरिक परिधान तथा आभूषणों के साथ।

- भूमि तथा मृदा प्रबंधन प्रक्रियाओं के प्रलेखन के दौरान यह पाया गया कि आदिवासी समुदायों द्वारा स्थानीय रूप से अविष्कृत सर्वोत्तम उपयुक्त भूमि तथा जल प्रबंधन ज्ञान का उपयोग किया जाता है, उदाहरण के लिए चावल-मछली उत्पादन के लिए अपातानी (अरुणाचल प्रदेश) एक कुशल प्रणाली है पद्धति तथा इसका आधार एक सुदृढ़ जंगल प्रबंधन नीति है, जबकि आदिवासी समुदाय जो कि स्थानान्तरित खेती (झूम) करते हैं वे फसल उत्पादन के लिए भूमि के कई खंडों (पटाट) की पहचान कर उसमें कई एप्रोच को अपनाते हैं। दोनों क्षेत्रों के लिए जल तथा मृदा प्रबंधन भी बहुत स्पष्ट है। स्थानान्तरित कृषि वाले क्षेत्रों में मृदा क्षरण (पनपेंग) को रोकने के लिए ढलान पर तिरछे लट्टों का प्रयोग किया जाता है। कृषि, वन तथा जल संसाधनों के प्रबंधन हेतु समुदायों के पास ग्राम स्तरीय संस्थाएं हैं, जिन्हें पारंपरिक विनियमों के क्रियान्वयन द्वारा सम्पन्न किया जाता है। अपातानी समुदाय के लोग चार स्पष्ट अंचलों में जंगल का प्रबंध करते हैं; खेती वाली जमीन के ठीक ऊपर से प्रारंभ करते हुए बांस को एकल रूप में या बांस को चीड़ तथा केस्टानॉप्सिस वृक्षों के साथ मिश्रित तौर पर और इसके पश्चात अपनाई जाने वाली प्रणाली में पी. वेलीचाइना, केस्टानॉप्सिस तथा / या क्विरकस प्रजातियों के वृक्षों सहित मिश्रित वनस्पतियां; और अंतिम रूप में क्विरकस लेनाटा, केस्टानॉप्सिस, टेक्सस वालीचियाना, सैफेलोटैक्सस प्रजाति आदि के वृक्षों को लगाते हैं। हालांकि, वन के ये चारों प्रकार समुदाय के लिए महत्वपूर्ण हैं, किंतु बांस और केस्टानॉप्सिस प्रजातियों पर उनकी निर्भरता अधिक होती है।
- बागेश्वर जिले में (उत्तराखण्ड) के समुदायों में लोगों को फसलों के स्थानीय वंशक्रमों का गहरा ज्ञान होता है, हालांकि स्थानीय जेनेटिक पूल में काफी ह्रास पाया गया। आजकल चावल, गेहूं, सेटारिया इटेलिका, एलुसाइनी कोराकना, लिनम यूसिटेसिमम, एचिनोक्लोआ फुमेंटेसी, सोरघम वल्गेरी, सीसेमम इंडिकम आदि को खेतों में सामान्य तौर पर पाया जाता है। समुदाय की कृषि उपज में कमी देखी जा रही है, तथा वन्य जीवों द्वारा भी खेती प्रभावित हो रही है। स्थानीय फसल वंशावलियों,

पारंपरिक कृषि औजारों, भंडारण के मदों तथा अन्य उपकरणों के प्रलेखन के कार्य को प्रारंभ किया गया है। ईंधन, चारा, पशुओं के बिछावन हेतु पत्तियों की, औषधीय पौधों, गृह निर्माण के लिए इमारती लकड़ी तथा अन्य एनटीएफपी पर समुदाय की निर्भरता में वृद्धि हुई है। इनके संबंध में आंकड़ों के संग्रहण का कार्य प्रगति पर है।

- हिमाचल प्रदेश में, लाहौल और स्पीति, कुल्लू तथा मंडी जिलों में पारंपरिक जैव-संसाधनों के उपयोग पैटर्न के प्रलेखन का कार्य प्रारंभ किया गया है। पारंपरिक बांस की टोकरी आर्ट तथा पारंपरिक हैंडिकाफ्ट आइटमों जैसे मंड्री (धान के भूसे से तैयार कालीन), हल जोतने के दौरान प्रयुक्त जुंगदा (क्विरकस प्रजाति से तैयार), तकली और डाबोटनी (तकुआ / जुंगलांस रेजिया से बनाई गई वाशिंग स्टिक), रिंगाल (एरुंडिनेरिया स्पी) से बनी चैंजर, चबादी, टोकरी, सूप, किल्टा, टोकरी/पत्तारी इत्यादि के प्रलेखन का कार्य किया गया।
- टर्मिनेलिया चेबुला (हरितकी), वर्जीनिया सिलिआटा (पत्थर चट्टा), जिंजीबर ऑफिसिनेल (सौंठ अदरक), हॉर्डियम वल्गेरी (जौ), टेराक्सकम ऑफिसिनेल (दूधी), यूपेटोरियम एडेंटोफोरम (कुटज) तथा कई प्रकार के अन्य वृक्षों जिनका उपयोग मध्य हिमालय में पारंपरिक स्वास्थ्य देखरेख प्रणाली के तहत किया जाता है को भी प्रलेखीकृत किया गया। यह भी दर्ज किया गया कि आयुर्वेदिक वैद्य घावों, खांसी, कट, जलन, ठोसपन तथा पेट दर्द, माइग्रेन, सर्प दंश, मुंह के संक्रमण का उपचार इन स्थानीय पौधों के उपयोग से करते हैं।

हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में जंगली रोजहिप्स हेतु सस्योत्तर प्रौद्योगिकी का मानकीकरण तथा गरीब स्वयं सहायता समूहों के बीच दीर्घकालिक आजीविका के विकल्पों के रूप में इसे बढ़ाना (2015-18, डीएसटी, नई दिल्ली)

हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले में 90 प्रतिशत से अधिक ग्रामीण जनसंख्या, साक्षरता दर 79.40 प्रतिशत (पुरुष 87.39 प्रतिशत, महिला 70.91 प्रतिशत) तथा लिंग अनुपात प्रति 1000 पुरुषों पर 950 महिला है। इस जिले की 23 प्रतिशत आबादी गरीबी रेखा के नीचे जीवन यापन करती है। कठोर जलवायु दशाएं तथा मूलभूत सेवाओं का यहां तक न पहुंचना गरीब परिवारों के लिए अपनी आजीविका संबंधी जरूरतों को पूरा करना एक श्रमसाध्य कार्य है तथा महिलाओं को उनके विविध प्रकार के कार्यों जैसे ईंधन के

लिए लकड़ी को इक्ट्टा करना, चारा तथा घास, जानवरों को चराना, पीने का पानी लाना तथा कई घरेलू कार्यों को करने से उन पर बोझ का अत्यधिक दबाव होता है। जंगली पादप सामग्री के उपयोग से ऐसे समुदायों की आय को बढ़ाने की जरूरत है। जंगली गुलाब, जिसे स्थानीय तौर पर रोजहिप या कुजा (रोजा ब्रूनोनी पर्याय आर. मॉस्काटा; कुल रोजेसी) हालांकि विकृत जंगलों तथा नदी पर्यावास में उगता है और इसे बकरियों तथा भेड़ों द्वारा चारे के तौर पर खाने के अलावा यह परागण के लिए भी महत्वपूर्ण फॉरेज है तथा कुछ मूल्य वर्धित उत्पादों जैसे चाय, तेल तथा अन्य उत्पादों को विकसित करके इसके दोहन से समुदाय की आय को बढ़ाया जा सकता है। इसे ध्यान में रखते हुए तथा कमजोर तबके विशेषकर महिला स्वयं सहायत समूहों को लक्ष्य में रखकर चयनित गांवों को सम्मिलित करते हुए कुल्लू जिले में एक परियोजना क्रियान्वित की गई है।

उद्देश्य

- रोजहिप की संरचना और इसमें तेल अंश का आकलन तथा विभिन्न ऊंचाईयों पर इसके अंतर्वस्तुओं का अध्ययन।
- रोजहिप के संग्रहण और उप-प्रसंस्करण हेतु तुड़ाई उपरांत प्रौद्योगिकी को विकसित करना।
- महिला स्वयं सहायता समूहों का गठन और इससे मूल्य वर्धित उत्पादों जैसे चाय, तेल आधारित निजी केयर उत्पादों को विकसित करना।
- दीर्घकालिक तुड़ाई प्रक्रियाओं को बढ़ाना तथा संग्रहण क्षेत्रों में गुलाब का पुनरुत्पादन।

उपलब्धियां

- कुल्लू घाटी में अनुसंधान तथा विकास कार्य (आर एंड डी) प्रारंभ किया गया है तथा सहभागियों के साथ विस्तृत परामर्श करके चयनित गांवों में 8 महिला स्वयं सहायता तथा ऋण समूहों (डब्ल्यूएससीजी) का गठन किया गया। इन समूहों को रोजहिप और इसकी संभावित क्षमताओं के बारे में जागरूक किया गया है।
- “जंगली रोजहिप की दीर्घकालिक तुड़ाई, संग्रहण प्रक्रियाएं तथा उत्पाद विकास” पर एक दिन की कार्यशाला सह प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया; इसमें 500 महिलाओं ने सहभागिता की जिन्हें रोजहिप के महत्व, इसकी संग्रहण प्रक्रियाएं, दीर्घकालिक तुड़ाई तकनीकों, इन्हें सुखाने तथा

भंडारण विधियों पर प्रशिक्षित किया गया (चित्र 36)।

- 2000 से भी अधिक रोजहिप फलों को साझेदारों से ₹0 55/- किलो की दर से खरीदा गया।
- रोजहिप के बीज कतरन (श्रेडर) मशीन की खरीद की गई। इसके उत्पाद को विकसित और प्रयोगशाला परीक्षणों के लिए परिष्कृत किया जा रहा है।



चित्र 36. परियोजना में जंगली गुलाब का पौधा तथा संबंधित गतिविधियां।

ए) रोजहिप पुष्प; बी) रोजहिप की फलियां; सी) तोड़े गए फलों की सफाई; डी) प्रशिक्षण में महिला सहभागी।

अल्मोड़ा में नंदा वन के विकास द्वारा अवकमित तथा संवेदनशील पारितंत्र में पारिस्थितिकीय संतुलन का पुनर्स्थापन (2014-18, संस्थानीय)

सम्पूर्ण हिमालय तथा अन्य स्थानों पर, ऊसर भूमि में वृद्धि तथा भूमि का अवक्रमण देखा जा रहा है। भूमि के अवकमित होने से उसकी उत्पादकता में कमी आती है और इसका असर खाद्य, ईंधन तथा चारा आपूर्ति पर पड़ता है। भूमि के दुरुपयोग, अति उपयोग तथा अवैज्ञानिक भूमि प्रबंधन से भूमि बंजर हो जाती है। क्योंकि 90 प्रतिशत से अधिक गरीब ग्रामीण लोग वन भूमि का उपयोग ईंधन के लिए लकड़ी का संग्रह, पशुओं की चराई तथा अन्य विविध प्रकार की जरूरतों को पूरा करने के लिए करते हैं जिसके कारण संसाधनों के अधिक दोहन के कारण कई स्थानों पर भूमि अति विकृत स्थिति में आ गई है। ऐसे क्षेत्रों की पारिप्रणाली अधिक प्रभावित होती है तथा स्थानीय निवासियों पर इसका कुप्रभाव पड़ता है। यदि भूमि तीव्र ढलान वाली है तथा उस पर छिटपुट वनस्पतियां हैं तो

जैविक दबाव के कारण मानसून के मौसम में काफी मृदा क्षरण होता है। इस प्रकार की अवकमित भूमि को फिर से उर्वर बनाना एक बड़ी चुनौती है। क्योंकि यह संस्थान कई हितधारकों तथा स्थानीय प्रशासन के साथ घनिष्ठ समन्वय में कार्य कर रहा है, नगर पालिका (जिला म्युनिसिपैलिटी), अल्मोड़ा के अनुरोध पर अवकमित भूमि के एक खंड (1.08 हैक्टेयर) को वन पुनर्स्थापन हेतु एक प्रदर्शन मॉडल को विकसित करने के लिए इस संस्थान को सौंपा गया है ताकि इससे लगे इलाके को भी फिर से वनस्पतियों से हराभरा बनाया जा सके। इस लक्षित स्थल की ऊंचाई समुद्र सतह से 1600 से 1700 मीटर (एएमएसएल) ऊपर है तथा ढलान का प्रतिशत >60 तथा मृदा की गहराई कम है।

उद्देश्य

- पर्वत-विशिष्ट प्रौद्योगिकी पैकेज के सजीव प्रदर्शन के अनुप्रयोग द्वारा अवकमित एवं संवेदनशील पारितंत्र में पर्यावरणीय संतुलन का पुनः स्थापन।
- प्राकृतिक संसाधनों प्रमुखतः भूमि, जल तथा वनों का संरक्षण, विकास तथा टिकाऊ प्रबंधन।
- अवकमित पर्वतीय स्थलों में चीड़-पाइन वृक्ष के अंतर्गत बहुउद्देशीय रोपित वृक्षों के प्रदर्शन (निष्पादन) का अध्ययन।

उपलब्धियां

- अवकमित भूमि में सुधार के लिए अब तक 21 वृक्ष प्रजातियों (उदाहरण के लिए बांज, उतीस, तेजपत्ता, रीठा, फलयंत, बॉटलब्रुश, सदाबहार, बांस, मलबेरी, पदम, देवदार, चिनार, बेडु आदि) का रोपण किया गया है।

- रोपण के एक वर्ष पश्चात इन पौधों की जीवितता (सर्वाइवल) को अति अवकमित स्थानों पर 79 प्रतिशत तथा कम अवकमित स्थानों पर 84 प्रतिशत दर्ज किया गया।
- इन स्थानों पर तीन जल संचयन संरचनाओं को प्रदर्शित किया गया है ताकि वृक्षारोपण के लिए जल की मांग को पूरा किया जा सके।
- इनके आसपास के इलाकों की महिलाएं इन स्थलों से चारा घास इकट्ठा करती हैं।
- जंगल की आग से वृक्षारोपण स्थल को बचाने के लिए सूखी चीड़ की पत्तियों को नियमित तौर पर संस्थान के स्टॉफ तथा अध्येताओं के सहयोग से हटाया जाता है (चित्र 37)।



चित्र 37. लक्षित स्थल पर स्वैच्छिक सफाई तथा वृक्षारोपण गतिविधियां तथा रोपी गई पौध की स्थिति



विषय

जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग तथा पर्यावरण दैहिकी (फिजियोलॉजी) तंत्र सेवायें

जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग एवं पर्यावरणीय दैहिकी (फिजियोलॉजी) विषय मूलतः तनाव के प्रति पौधों के अनुकूलन की समझ/क्षमता पर केंद्रित है चाहे वह दैहिकी, जैव रासायनिकी अथवा आण्विक स्तर पर ही क्यों न हो। पारंपरिक एवं जैवप्रौद्योगिकी विधियों द्वारा स्थानीय लोगों के लिए पौध प्रवर्धन की तकनीक विकसित की गई है। इस थीम का एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है सूक्ष्मजीवों की विविधता का प्रलेखीकरण। सूक्ष्मजीवी विविधता को जानने के लिए विशेष तौर पर मृदा सूक्ष्मजीवों का दोहन किया गया, जिससे पर्वतीय क्षेत्रों के लिए वाहक (कैरियर) आधारित बायोइन्ोक्यूलेंट बनाने में सफलता प्राप्त हुई है। पर्यावरण में फलने-फूलने वाले सूक्ष्मजीव, जो ध्रुवीय रेगिस्तान से लेकर भूस्तरीय झरनों में पाए जाते हैं को एक्सट्रीमोफाइल, सेक्रोफाइल एवं थर्मोफाइल कहा जाता है। इनकी विविधता का दोहन, जैव प्रौद्योगिकी उपयोग की परख तथा भारत के हिमालयी क्षेत्र की विषम पर्यावरणीय दशाओं में इनके जीवित रहने के उपाय खोजे जा रहे हैं। यह थीम मुख्यतः निम्न चार बिंदुओं पर केंद्रित है :

- 1 आईएचआर के अनुप्रयुक्त मूल्य वाले जैवसंसाधनों की पहचान एवं उनका प्रलेखीकरण,
- 2 प्रक्रियाओं के विकास हेतु तकनीकी ज्ञान का सृजन,
- 3 पहुंच अनुकूलन तंत्र की पहचान एवं
- 4 मानव संसाधन विकास ।

जैवप्रौद्योगिकी एवं दैहिकी उपकरणों द्वारा हिमालय की जैव विविधता का संरक्षण एवं उनके सतत उपयोग में वृद्धि के प्रयास

मानव के लिए जैवविविधता, परोक्ष, अपरोक्ष, सौंदर्य एवं आचार विचार की दृष्टि से आवश्यक है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) की अनूठी स्थलाकृति, विविध प्राकृतिक वास तथा विस्तृत ऊंचाई वाली श्रृंखलाएं पारिस्थितिक एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौध प्रजातियों सहित एक समृद्ध जैवविविधता को बनाए रखने में सहायक है। जबकि यह देश अपनी पादप जैवविविधता के मामले में आठवें स्थान पर है, भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) अपनी विशिष्ट स्थलाकृति, विविध प्राकृतिक वास तथा विभिन्न ऊंचाई वाली श्रृंखलाओं (200–8000 मीटर समुद्र तल से ऊपर) के कारण विशिष्ट प्राकृतिक, अद्वितीय और सामाजिक-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण वानस्पतिक विविधता को बनाए रखने में सहायक है। यह क्षेत्र लगभग 18440 पादप प्रजातियों का शरणगाह है, जिसमें से 25.3 प्रतिशत हिमालय की स्थानिक पादप प्रजातियां हैं। यहां भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में 1748 से अधिक औषधीय पौधे, 675 जंगली खाद्य पौधे, 960 आर्किड तथा 155 धार्मिक रूप से महत्वपूर्ण पौधे पाए जाते हैं। न केवल अपनी जरूरतों वरन आय सृजन और व्यापार के लिए भी इन पौधों पर निर्भर होने के कारण, कई प्रकार के लाभदायक और आर्थिक/पारिस्थितिक दृष्टि से महत्वपूर्ण पौध प्रजातियों की संख्या में कमी आई है जिसके परिणामस्वरूप कई प्रजातियां संकटग्रस्त, अति संकटग्रस्त या गंभीर रूप से संकटग्रस्त श्रेणी में रखी गई हैं। अपने प्राकृतिक वास में पादप प्रजातियों के विलुप्त होने या इनकी संख्या में कमी को देखते हुए इनके संरक्षण हेतु स्वस्थाने (इन सिटू) तथा बहिस्थाने (एक्स सिटू) संरक्षण उपायों को अपनाना अत्यंत प्रासंगिक है।

राष्ट्रीय जैव विविधता रणनीति एवं कार्य योजना (एनबीएसएपी) 2002 तथा ऑयची जैव-विविधता लक्ष्यों में पारितंत्र, प्रजातियों एवं अनुवांशिक विविधता की सुरक्षा के साथ-साथ जैव विविधता एवं पारितंत्रीय सेवाओं को बढ़ावा देकर भागीदारी से नीति निर्माण, ज्ञान प्रबंधन एवं प्रशिक्षण पर जोर दिया गया है। आर्थिक एवं पारिस्थितिकी जैवविविधता तत्वों के स्थानीय, प्रादेशिक, राष्ट्रीय एवं वैश्विक महत्व को देखते हुए उपरोक्त विषय पर वर्तमान अध्ययन, भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) के हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड एवं सिक्किम क्षेत्र में महत्वपूर्ण आर्थिक व पारिस्थितिकी रूप से महत्वपूर्ण जैव विविधता तत्वों पर किया जाएगा। यह परियोजना मुख्यतः (1) हिमालयी अंचल की विभिन्न ऊंचाइयों एवं देशांतर के संवेदनशील एवं उच्च मूल्य के जैवविविधता तत्वों के दैहिक, जैव रासायनिक एवं आनुवांशिक प्रतिक्रियाओं का मूल्यांकन करना (2) संवेदनशील एवं उच्च मूल्य वाले जैव विविधता तत्वों की प्रवर्धन प्रतिक्रियाओं के मूल्यांकन, व्यापक पैमाने पर गुणवत्तायुक्त पौध उत्पादन हेतु प्रवर्धित पौधों के दशानुकूलन, जैव सामग्री का उपयोग एवं अनुवांशिक समरूपता हेतु प्रतिक्रियाओं का मूल्यांकन करने, (3) विशिष्ट पौध सामग्री हेतु बहिस्थाने (एक्स सीटू) जीन बैंक बनाने, खेती प्रणाली के प्रसार हेतु पैकेज का विकास करने एवं (4) विभिन्न सहभागियों में इसके फायदे एवं लाभ को साझा करने के बारे में जागरूकता पैदा करने पर केंद्रित होगी।

उद्देश्य

- हिमालयी क्षेत्र के अलग-अलग ऊंचाइयों तथा देशांतरों पर संवेदनशील और उच्च मूल्य वाले जैव विविधता तत्वों के दैहिक, जैव रासायनिक और आनुवांशिक प्रतिक्रियाओं के पैटर्न को समझना।
- संवेदनशील तथा उच्च मूल्य वाले जैव विविधता तत्वों के विभिन्न प्रवर्धन तकनीकों का मूल्यांकन, दशानुकूलन हेतु जैविक सामग्री का उपयोग एवं व्यापक स्तर पर गुणवत्ता युक्त पौध प्रवर्द्धन के लिए आनुवांशिक समरूपता का अध्ययन करना।
- प्रदर्शन मॉडलों की संस्थापना, खेती की प्रक्रियाओं का प्रसार तथा पौध सामग्री का एक्स सिटू (बहिस्थाने) जीन बैंक को स्थापित करना।
- विभिन्न प्रवर्द्धन प्रणालियों के प्रति संवेदनशील और उच्च मूल्य वाले जैव विविधता तत्वों की अनुक्रिया (रेस्पॉंस) का मूल्यांकन करना, गुणवत्ता वाले पौधों के

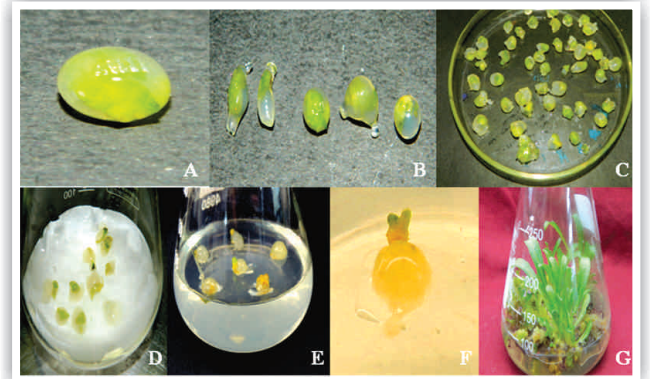
बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए उपयुक्त विधियों के अनुकूलन हेतु प्रसारित पौधों के ठोस एवं आनुवांशिक विश्लेषण हेतु जैविक सामग्री का उपयोग।

- प्रदर्शन मॉडलों की स्थापना, खेती पर प्रसार पैकेज के विकास और उत्कृष्ट रोपण सामग्री के एक्स सीटू जीन बैंकों को स्थापित करना।
- विभिन्न हितधारकों में संभावित लाभ (मूल्य वर्धित उत्पादों सहित) और लाभ को साझा करने के तंत्र के बारे में जागरूकता पैदा करना।

उपलब्धियां

मुख्यालय:-

नार्डोसेटाकिस जटामांसी में इन विट्रो से कैलस कल्चर लेकर संश्लेषित (सिंथेटिक) बीज बनाने की प्रक्रिया का विकास किया गया। इन विट्रो में उगी कैलाई को 1/2 एम. एस. माध्यम, 3 प्रतिशत सोडियम एल्लिनेट वाले जेल मिश्रण में संपुटित (एंक्प्सुलेट) किया गया तथा 25±2 डिग्री सैल्सियस तापमान पर आर्द्र वातावरण में अंकुरण के लिए भंडारित किया गया। 25±2 डिग्री सैल्सियस तापमान पर तीन महीने तक भंडारण के बाद इन संपुटित कैलाई को 4 सप्ताह में प्रवर्धित किया गया (चित्र 38)। एम. एस. माध्यम, जिसमें 1.0 और 15 माइक्रोमोल क्रमशः आईएए व टीडीजेड थे, में 3% सोडियम एल्लिनेट बीज जिन्हें कैल्शियम क्लोराइड में डुबोया गया था, को प्रवर्धित कराने पर प्रवर्धन की तीव्रता 90 प्रतिशत तथा कुल प्ररोहों की संख्या को 3±0.45 पाया गया। दीर्घकालीन अवधि के लिए संपुटित कैलाई की भंडारण प्रौद्योगिकी को विकसित करने का कार्य प्रगति पर है।



चित्र 38. नार्डोसेटाकिस जटामांसी के संश्लेषित बीज उत्पादन के विभिन्न चरण ए-सी सिंथेटिक बीज, डी-ई सिंथेटिक बीज भंडारण तथा एफ- संपूर्ण प्रवर्धित पौध

ताजी एवं उबली पीनिया इमोडी की पत्तियों का पोषणीय, प्रति पोषणीय तथा प्रति म्यूटाजेनिक विश्लेषण किया गया। सुखाई गई नई पत्ती की अपेक्षा उबली पत्ती में विटामिन ए (64.19±0.18 मिग्रा/100 ग्राम), विटामिन सी (160.50±1.85 मिग्रा/100 ग्राम) तथा विटामिन ई (1.25±0.00 माइक्रोग्राम/ग्राम) का अधिक अंश पाया गया। उबली पत्तियों में प्रोटीन अंश भी अधिक (329.63±0.33 मिग्रा/100 ग्राम) पाया गया। ताजी तथा उबली पत्तियों में कार्बोहाइड्रेट को क्रमशः 0.353±0.02 एवं 0.352±0.10 मिग्रा/ग्राम मेथिओनीन को सूखी पत्तियों में 47.75±0.09 मिग्रा तथा विकसित पत्तियों में 1.23±0.12 माइक्रोमोल/ग्राम प्रोलीन अंश पाया गया।

प्रति-पोषणीय तत्व जैसे फाइटिक अम्ल (250.17±0.19 मिग्रा/100 ग्राम; P<0.05) एवं कुल टैनिन (48.41±0.09 मिग्रा/ग्राम) सूखी और ताजी पत्तियों दोनों में ही उल्लेखनीय रूप से पाया गया। हालांकि, ट्रिप्सिन अवरोधन सक्रियता (91.90±0.34%) सूखी पत्तियों में ही पाई गई (तालिका 10)। कोमल सूखी पत्तियों में 2,2- एजिनो.इपे (3- इथाइल बेंजोथियाजोलीन.6.सल्फोनिक रेडिकल) संमार्जक (स्केवेंजिंग) सक्रियता (71.13±0.09 मिली/मोल एएई/100 ग्राम) तथा फेरिक अपचायक एंटी-ऑक्सिडेंट सक्रियता (3.39±0.01 मिली/मोल एएई/100 ग्राम) (फ्रैप) को सूखी कोमल पत्तियों में पाया गया। उबली अविकसित पत्तियों तथा सूखी विकसित पत्ती में 2,2- डाइफिनाइल.1. पिकरिल हाइड्रोजाइल मुक्त रेडिकल संमार्जक अमापन (3.55±0.017 मिली/मोल एएई/100 ग्राम) एवं OH ऑयन (1.69±0.01 मिली/मोल एएई/100 ग्राम) क्रमशः अधिक मात्रा में पाया गया।

तालिका 10. विकास की विभिन्न अवस्थाओं में पी. इमोडी की पत्तियों में फाइटिक अम्ल, टैनिन तथा ट्रिप्सिन अवरोधन तत्व

नमूने	फाइटिक अम्ल (मिग्रा/100 ग्राम)	टैनिन (मिग्रा/ग्राम)	ट्रिप्सिन संदमक
ताजी नई पत्ती	118.08±0.28 ^f	48.41±0.09 ^a	59.20±0.28 ^g
उबली नई पत्ती	113.08±0.14 ^g	26.22±0.08 ^e	60.95±0.17 ^f
सूखी नई पत्ती	250.17±0.19 ^a	27.23±0.01 ^d	77.05±0.33 ^c
ताजी अविकसित पत्ती	156.58±0.16 ^c	27.35±0.04 ^c	81.05±0.17 ^b

उबली अविकसित पत्ती	103.67±0.20 ^h	24.53±0.02 ^g	71.75±0.28 ^e
सूखी अविकसित पत्ती	40.00±0.66 ⁱ	27.32±0.01 ^c	91.90±0.34 ^a
ताजी विकसित पत्ती	129.67±0.30 ^e	25.21±0.06 ^f	58.95±0.28 ^g
उबली विकसित पत्ती	153.00±0.12 ^d	24.26±0.01 ^h	58.60±0.29 ^g
सूखी विकसित पत्ती	158.00±0.17 ^b	27.72±0.07 ^b	73.00±0.24 ^d

डेक्कन मल्टीपल टेस्ट (P<0.05) के उपयोग में दिए गए कॉलम में अंकित अक्षर सार्थक अंतर को दर्शाते हैं।

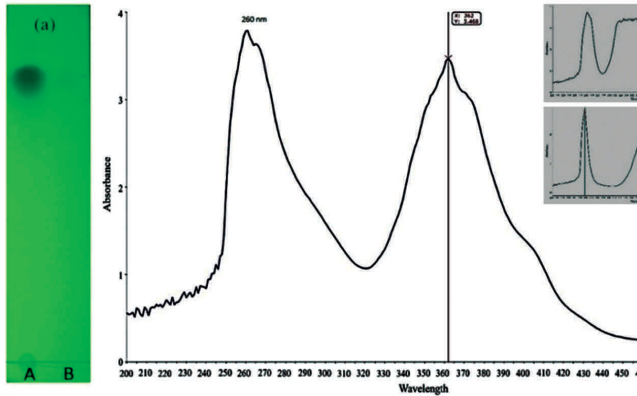
- पी. एमोडी की पत्तियों के रस में म्यूटेजेनिक प्रतिरोधी गतिविधि के अध्ययन से पता चलता है कि इसमें डीएनए को नुकसान पहुंचाने वाले कारकों के प्रति विभिन्न स्तरों की सुरक्षा पाई गई। सूखी पत्तियों में कलिका स्तर पर पत्ती के जलीय अर्क (500 माइक्रोग्राम) का प्रयोग विकास की अन्य अवस्थाओं की तुलना में बेहतर सुरक्षा सक्रियता को दर्शाता है।
- सूक्ष्म रूप से प्रवर्धित वेलेरियाना जटामांसी के पौधों पर विभिन्न ऊंचाई वाले स्थानों (समुद्रतल से 1120 मीटर ऊंचाई पर) तथा श्री नारायण आश्रम (समुद्र तल से 2800 मीटर ऊंचाई पर) में रूपात्मकता और दैहिक अध्ययन किए गए। आकृति विज्ञान के अध्ययन से यह प्रकट होता है कि जो पौधे अधिक ऊंचाई पर उग रहे थे, उनमें अधिक पत्तियां और जड़ मात्रा थी जबकि संस्थान में उग रहे पौधों में इसे अपेक्षाकृत कम पाया गया। हालांकि, पत्तियों के आकार को 100 मीटर पर बड़ा पाया गया जबकि 3000 मीटर की ऊंचाई पर पत्तियों का छोटा आकार देखा गया।

हिमाचल प्रदेश

कॉरिलस जेक्विमोंटी (ऊंचाई 2169–3155 मीटर), ट्राइलियम गोवानिएनम (ऊंचाई 3000–3732 मीटर) तथा एकोनिटम हेटरोफाइलम (ऊंचाई 3363–3869 मीटर), पर किए गए अध्ययनों में कुल पौध सघनता 0.466 Ind/ हे0) कुल झाड़ी का घनत्व 0–1940 Ind/ हे0) तथा कुल शाकीय घनत्व (15.60-106.70 Ind/ वर्ग मीटर) पाया गया। कॉरिलस जेक्विमोंटी का सापेक्षिक घनत्व 12.12. 66.67%, ट्राइलियम गोवानिएनम का 0.17-49.35% तथा

अनुक्रमण (सीक्वेंसिंग)। उपलब्धियां

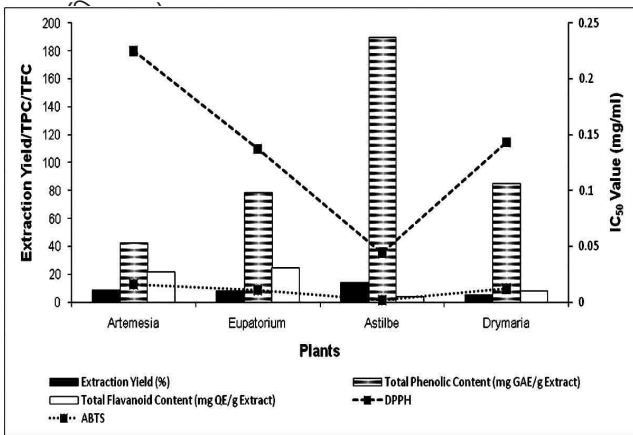
- भारतीय हिमालय क्षेत्र में पर्वतीय स्थानों में उगाए जाने वाले गेहूं के राइजोस्फर से साइक्रोफिलेस में साइक्रोटोलरेंट, व्यापक पी.एच. सहिष्णु तथा एयूडोमोनोस क्लोरोफिस जीबीपीआई-507 (MCC2693) के हेलोटोलरेंट का पृथक्करण करने की जांच इसकी एंटीमाइक्रोबायल क्षमता के लिए की गई इसमें विशेष रूप से फिनोलीन उत्पादन तथा पादप वृद्धि प्रोत्साहन के विशिष्ट लक्षण शामिल थे। पोलीएक्ट्रीमोफिलिक जीवाणु वंशावली में अनेक महत्वपूर्ण लक्षण थे जिन पर विशेष रूप से कम तापमान वाले पर्यावरण में खेत अनुप्रयोग के लिए संभावित एजेंट के रूप में विचार किया गया है। जीबीपीआई-507 में 14 से 25 डिग्री से0 के तापमान में फिनाजाइन उत्पादन पाया गया। ग्राम पोजेटिव बैक्टीरिया तथा एक्टिनोमाइसीटिस के विरुद्ध जीसी-एमएस प्रदर्शित एंटीमाइक्रोबायल विशेषताओं के माध्यम से बेनजिन निष्कर्षित संयोजन (चित्र 42) की पहचान फिनाजीन 1 कार्बोएक्सिलिक एसिड (पी.सी.ए.) के रूप में की गई। आण्विक अध्ययनों से *phzCD* तथा *phzE* जीन में इसके जीनोम की मौजूदगी द्वारा बैक्टीरियम जीबीपीआई-507 द्वारा पीसीए के उत्पादन की पुष्टि हुई। थर्मोफिलिक बैक्टीरिया के लिए एमीलेस उत्पादन के संबंध में वृद्धि



चित्र 42. (ए) टीएलसी प्लेट में मेटाबोलाइट का एकल धब्बा पाया गया, (ए) एथील एसीटेट में विघटित शुष्क निष्कर्षक, (बी) कच्चा बेनजोन निष्कर्षक, (बी) एथील एसीटेटर में शुष्क बेनजीन निष्कर्षक के यूव-विज स्पैक्ट्रम। मानक फिनाजाइन के यूव-विज स्पैक्ट्रम (i) और कालम

से एथील रसीटेट क्षालन गुणांक, (ii) इंसेट में दर्शाया गया।

- गौण मेटाबोलाइट के उत्पादन के लिए विट्रो संचरण प्रोटोकॉल तैयार करने के क्रम में दो प्रजातियों *बेर्जिनिया सिलीएटा* तथा *बी. लिगुलेटा* का अध्ययन किया गया। पत्ती डिस्क कर्तोतक (एक्सप्लांट) का इस्तेमाल करते हुए बी. सिलीएटा के लिए स्वस्थाने संचरण प्रोटोकॉल तैयार किए गए। इंडोल-3 एसीटिक एसिड (आईएए) तथा 6 बेंजिलेमिनोप्यूरीन (बीएपी) के साथ म्यूरेषिगी तथा स्कूग (एमएस) एगार-सोल्डीफाइड के माध्यम संपूरक को कर्तोतक (एक्सप्लांट) से सीधे प्ररोह प्रचुरोदमव पृवृत्त किया गया। *बेकिलस सबटिलिस* का इस्तेमाल करते हुए जैविकीय टोसपन के लिए स्वस्थाने पादपों का इस्तेमाल किया गया इसमें कलम संचरण आकार के मानकीकरण पर जोर दिया गया। 1.25 ओडी युक्त जीवाण्विक आस्थगन को *बी. सिलीएटा* पादपों के स्वस्थाने संचरण की वृद्धि के लिए सहायक पाया गया। रासायनिक अन्वेषणों से पता चला है कि *बी. लिगुलेटा* के मुख्य जैव सक्रिय घटकों के रूप में बर्जिनिन तथा गेलिक एसिड की मौजूदगी का पता चला है। *बी. लिगुलेटा राइजोम* से एकल संयोजन के रूप में बर्जिनिन के पृथक्करण के लिए प्रोटोकॉल तैयार किए गए।
- अरुणाचल प्रदेश के ऊपरी सियांग जिले के आडी समुदाय के बीच प्राथमिक सर्वेक्षण किया गया इसमें 6 गाव शामिल थे अर्थात गोबुक (1201 m), सिमोंग (744 m), मोइंग (404 m), गेट्टे (612 m), कार्को (718 m) तथा थिंगिंग और जेंगिंग सर्कल के तहत हेलींग (411 m)। ग्राम प्रधान (गांव बुरहास), पारंपरिक उपचारकर्ता तथा पारंपरिक चिकित्सा कार्यो पर पर्याप्त जानकारी वाले स्थानीय लोगों के साक्षात्कार द्वारा चिकित्सीय प्रयोजन हेतु पादप उपयोग के देशी तरीके के संबंध में सूचना दर्ज की गई। इन फील्ड सर्वेक्षण के दौरान पारंपरिक चिकित्सा और आहार में उपयोग किए गए पादप प्रजातियों पर ध्यान दिया गया। मानक प्रोटोकॉल का इस्तेमाल करते हुए कुल फिनोलिक तत्व, फ्लेवानोइड तत्व तथा प्रतिआक्सीकारक कार्यकलापों के लिए सिक्किम हिमालय के चार उच्च मूल्य वाले औषधीय पादपों अर्थात *एस्टिलबी रिवूलेरिस*, *यूपेटोरियम एडीनोफोरम*, *अर्टेमीसिया बल्गारिस* तथा *झाइमेरिया कोरडाटा* का अन्वेषण किया गया



चित्र 43. औषधीय पादपों के कुल फिनोलिक तत्व (टीपीसी), फ्लेवानोइड तत्व (टीएफसी) तथा प्रति आक्सीकारक कार्यकलाप

जैव प्रौद्योगिकीय युक्तियों के माध्यम से सिक्किम हिमालय तथा इनके संरक्षण के संदर्भ में वनीय खाद्य योग्य पादपों की पौष्टिक-औषधीय क्षमता (2014-19, डीबीटी, नई दिल्ली)

सिक्किम हिमालय क्षेत्र में जैवविविधता की व्यापक रेंज दर्ज की गई तथा खाद्य योग्य जंगली पादपों का सूचीकरण किया गया जो उपलब्ध हैं तथा इन्हें स्थानीय जनता द्वारा उपयोग में लाया जाता है। सिक्किम में हिमालय की कुल 190 वनीय खाद्य प्रजातियों की जांच की गई इनमें से *बैकयूरिया सेपिडा* (फैमिली: यूफोरबीसेई; सामान्य नामतः कुसुम), *डिप्लोकनेमा बुटीरेसेई* (फैमिली: सैपोटेसेई; सामान्य नाम चियूरी), *इलेगोनस लेटिफेलिया* (फैमिली: इलेईजीनेसेई; सामान्य नाम मिलिनेडो), *इरियोलोबस इंडिका* (फैमिली: रोजेसेई; सामान्य नाम: महल), मैचिलस इडूलिस (फैमिली: लौरासेई; सामान्य नाम: पम्सी) तथा *स्पोंडिस एक्सिलेरिस* (फैमिली: एनाकारडिसेई, सामान्य नाम: लुपसी) स्थानीय जनता द्वारा संपूरक के बजाए इसे आवश्यक आहार माना है और इसे नियमित रूप से खाया जाता है। यह वनीय पादप मुख्य रूप से ग्रामीण जनसंख्या के आहार का मुख्य हिस्सा है और इनकी पाचकता के संदर्भ में प्रशंसा की गई क्योंकि यह ज्यादातर मौसम अवधि में उपलब्ध होता है। इसमें पारंपरिक मुख्य फसलों और सब्जियों की कमी वाली अवधि भी शामिल है। वनीय खाद्य पादप क्षेत्र के लिए काफी महत्वपूर्ण है क्योंकि यह प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, विटामिन और खनिज तत्व का मुख्य, आकर्षक और सस्ता स्रोत है। कुछ प्रजातियों की औषधीय

विशेषता इसकी संभावित क्षमता को बढ़ा देती है। अतः स्वास्थ्य आहार संपूरक के रूप में इसके उपयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।

हाल ही के वर्षों में वनीय खाद्य, ग्रामीण विकास तथा जैव विविधता संरक्षण की जरूरतों तथा मुद्दों पर ध्यान देने के लिए एक क्षमतावान संसाधन के रूप में उभरकर सामने आया है। यद्यपि, गहन पर्यावरणीय मानवीय खतरों के कारण इन प्रजातियों के प्राकृतिक आवास में गिरावट आई है। यह भय है कि अनावश्यक शीघ्र कार्रवाई करने से यह प्रजातियां लुप्तप्राय श्रेणी में जा सकती हैं। सिक्किम के हिमालय क्षेत्र में इन वनीय खाद्य पादपों द्वारा झेले जा रहे गंभीर खतरे तथा स्थानीय जनता की खाद्य और पोषण सुरक्षा में इन वनीय खाद्य पादपों की मुख्य भूमिका को ध्यान में रखते हुए इस वर्तमान परियोजना प्रस्ताव को तैयार किया गया है। इसमें सिक्किम के हिमालय क्षेत्र के चयनित वनीय खाद्य पादपों की पौष्टिक औषधीय क्षमता की जांच की गई तथा इसके बाद जैव प्रौद्योगिकीय युक्तियों के माध्यम से पोषण वनीय खाद्य प्रजातियों के लिए प्रसारण पैकेज विकसित किया गया।

उद्देश्य

- पोषण विशेषता के लिए वनीय खाद्य पादपों का व्यापक अध्ययन।
- प्रति आक्सीकारक तथा एंटी-कोरम संवेदन कार्यकलापों के लिए वनीय खाद्य की जांच।
- जैव सक्रिय संयोजन की पहचान और मात्रात्मकता के लिए जैव रसायन विश्लेषण।
- पारंपरिक तथा जैव प्रौद्योगिकीय तरीकों के माध्यम से उच्च पौष्टिक औषधीय मूल्य वाली वनीय खाद्य पादपों के लिए प्रसारण प्रोटोकॉल का विकास।

उपलब्धियां

- *मैचिलस इडूलिस* तथा *स्पोंडिस एक्सिलेरिस* के फलों की जांच हेतु खनिज तत्व, कुल फिनोलिक्स, कुल फ्लेवेनोइड तथा प्रतिआक्सीकारक कार्यकलापों के लिए की गई। मिथानोल >इथानोल >एथिल एसीटेट के ऋणतात्मक क्रम में *एस. एक्सिलेरिस* के 1.70 से 20.5 प्रतिशत तथा *एम. इडूलिस* के 7.6 से 22.6 प्रतिशत की रेंज में घुलनशील स्वरूप के कार्य के रूप में निष्कर्षण का उत्पादन काफी अलग-अलग था। दोनों फलों में कुल फ्लेवोनोइड तत्व की मात्रा काफी

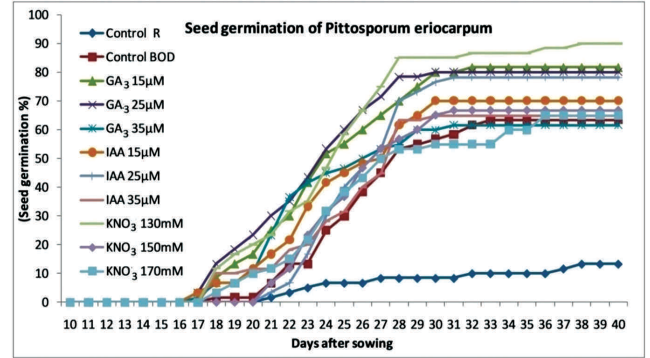
एकोनिटम हेटरोफाइलम 1.14-3.68% पाया गया। वृक्षों तथा झाड़ियों का प्रबलता की संकेंद्रण 0-1 पाया गया जबकि शाकीय पौधों में इसे 0.05-0.17 पाया गया। वृक्षों की प्रजातीय विविधता (H') को जहां 0-1.77 पाया गया तो वहीं झाड़ीदार पौधों में इसे 0-2.17 तथा शाकीय पौधों में 1.63-3.30 पाया गया। विभिन्न ऊंचाई वाले स्थानों पर आर्द्रता, पी.एच., कुल नत्रजन, कुल जैविक कार्बन तथा सी/एन अनुपात को भिन्न पाया गया।

- जीबीपीआईएचईडी के मोहाल आर्बोरेटम से संग्रहित पिट्टोस्पोरम एरियोकार्पम में सर्वाधिक बीज अंकुरण (90%) KNO_3 (110 मिलीमोल) देखा गया जबकि गैर-उपचारित दशाओं में इसे 63.33 प्रतिशत पाया गया। तत्पश्चात इसे GA_3 15 माइक्रोमोल, GA_3 25 माइक्रोमोल एवं IAA 25 माइक्रोमोल (चित्र 39) में पाया गया।
- एम.एस. पोषक मीडिया जिसमें विभिन्न सांद्रताओं में वृद्धि हार्मोन था, में टी. गोवेनिएनम के नोडल एक्सप्लांट से कृत्रिम दशाओं (इन विट्रो) प्रवर्धन किया गया। प्ररोह बहुलीकरण एवं जड़ उत्पादन के परीक्षण प्रगति पर हैं। टी. गोवेनिएनम, लिलियम पॉलिफाइलम तथा फेरूला जेसचकीआना का कृत्रिम दशाओं में बीज प्रबंधन को संस्थापित किया गया।
- हिमाचल के कुल्लू जिले के फल उत्पादक संघ, माहिली, पातलीकुल के सहयोग से "हिमाचल प्रदेश में जैवविविधता संरक्षण, पारितंत्र सेवाओं तथा जलवायु परिवर्तन" पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इसमें "सहभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास तथा जैवविविधता के मात्रात्मक तथा गुणात्मक पहलुओं पर प्रदर्शन" विषय पर व्याख्यान दिया गया। प्रशिक्षण से पूर्व और इसके समापन के पश्चात सहभागियों की प्रतिक्रिया को दर्ज किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम से प्रशिक्षकों में जैव विविधता, पारिस्थितिकी सेवाएं और जलवायु परिवर्तन जैसे विषयों पर लोगों में जागरूकता देखी गई। कार्यक्रम में 99 शिक्षकों तथा छात्रों ने सहभागिता की।

सिक्किम इकाई

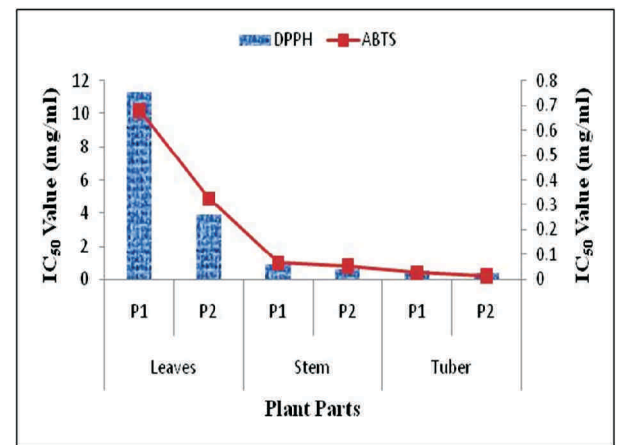
- आर्बोरेटम/नर्सरी को प्रोन्नत किया गया। सर्टिया चिरायिता, माइकेलिया एक्ससेल्सा, स्पॉन्डियास एक्जीलेरिस तथा रोडोडेंड्रॉन प्रजातियों की नर्सरी में उगाई गई पौध को आर्बोरेटम में प्रतिरोपित किया

गया। सेना के विभिन्न कार्मिकों में 300 पौधों का वितरण किया गया। माइकेलिया एक्ससेल्सा की पौध को कटिंग द्वारा प्रवर्धित कर उसका एक्स सीटू जीन बैंक स्थापित किया गया।



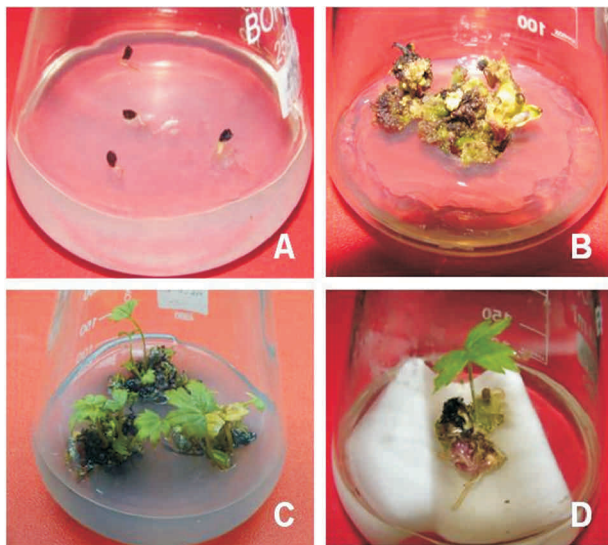
चित्र 39. विभिन्न वृद्धि नियामकों द्वारा उपचार के बाद बीज अंकुरण (%)

- पूर्वी तथा उत्तरी सिक्किम के दो स्थानों यथा सोमगो (पी1 : समुद्र तल से ऊंचाई 3900 मीटर) युमथांग (पी2 : समुद्र तल से ऊंचाई 4900 मीटर) से एकोनिटम फेरॉक्स के पौधों के रासायनिक विश्लेषण में इनके फेनॉलिक तथा एंटी-ऑक्सीडेंट अभिक्रिया में विभिन्नता पाई गई। कंद के रस में सर्वाधिक कुल फिनॉल, कुल फ्लेवनॉयड, एंटी ऑक्सीडेंट अभिक्रिया डी.पी.पी.एच. एवं ए.बी.टी.एस. प्रक्रिया प्राप्त हुई (चित्र 40)। कुल एंटी ऑक्सीडेंट अभिक्रिया, कुल फेनॉलिक तथा फ्लेवनॉयड तत्वों के विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि युमथांग (पी2) से प्राप्त नमूने सोमगो (पी1) से प्राप्त नमूनों से बेहतर थे (चित्र 40)।



चित्र 40 : ए. फेरॉक्स के पौधे के विभिन्न भागों में इन विट्रो एंटी ऑक्सीडेंट अभिक्रिया

- एकोनिटम फेरॉक्स के सूक्ष्म प्रवर्धन के लिए विधियों को विकसित किया गया (चित्र 41)। पौधे के रेडिकल हिस्से से सर्वाधिक कैलस, एम. एस. पोषक माध्यम में 2-IP (25 माइक्रोमोल + 2, 4-D (5 माइक्रोमोल) को संयुक्त रूप से पाया गया। एम.एस. BAP (5 माइक्रोमोल) + IAA (5 माइक्रोमोल) में अपरोक्ष प्ररोह ऑर्गेनोजेनेसिस सहित प्ररोहों की अधिक संख्या तथा लम्बे प्ररोह पाए गए। एम.एस. (द्वितीय माध्यम), IBA (1 माइक्रोमोल) में पाया गया। जड़ोत्पादन के लिए परीक्षण किए जा रहे हैं।
- आर. मड्डेनी, आर. ग्रिफिथिएनम, आर. लेप्टो कार्पम तथा आर. निवियम में सूक्ष्म प्रवर्धन की स्थापित तकनीक द्वारा पौध उत्पादन एवं संवर्धन किया गया।



चित्र 41: एकोनिटम फेरॉक्स का सूक्ष्म प्रवर्धन (a) एम.एस. 2IP (25 माइक्रोमोल) में बीज से रेडिकल का निकलना (b) एम.एस. 2IP (25 माइक्रोमोल) में रेडिकल से कैलस का सृजन (c) एम.एस. + BAP (5 माइक्रोमोल) + IAA (5 माइक्रोमोल) में कैलस से प्ररोह का निकलना (d) IBA (1 माइक्रोमोल) में इन विट्रो प्ररोहों से जड़ों का सृजन

हिमालय के एक्सट्रीमोफाइल : पारिस्थितिकी सहिष्णुता एवं जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग

ध्रुवीय रेगिस्तान से लेकर भूतापीय झरनों में पाए जाने वाले समस्त सूक्ष्मजीवों को एक्सट्रीमोफाइल कहते हैं। इन सूक्ष्मजीवों में एक प्रकार का एंजाइम (एक्सट्रीमोजाइम) पाया जाता है जो कि प्रतिकूल पर्यावरण में भी अपना कार्य करता है जो जैव प्रौद्योगिकी की दृष्टि से महत्वपूर्ण है। हिमालयी क्षेत्र में भौगोलिक, भूस्थलाकृतिका एवं जलवायु

के दृष्टिकोण से काफी विभिन्नता पाई जाती है और यही विभिन्नता विभिन्न प्रकार की प्रजातियों के लिए पर्यावास का आधार बनती है। भूतापीय प्रक्रिया के फलस्वरूप गर्म झरनों का उदय होता है। यह वातावरण बहुत प्रकार के सूक्ष्मजीवों, विशेषतौर पर थर्मोफाइल सूक्ष्मजीवों का प्राकृतिक वास बनता है। अल्प ताप वाले पर्यावरण जैसे ग्लेशियर एवं ठंडे रेगिस्तान साक्रोफाइल सूक्ष्मजीवों के अध्ययन के लिए उपयुक्त पाए गए हैं।

सूक्ष्मजीवी प्रयोगशाला ने भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच. आर.) में सूक्ष्मजीवी अनुसंधान के लिए नए कदम उठाए हैं। इन अध्ययनों का उपयोग सूक्ष्म जीवियों के पृथक्करण, चिन्हीकरण एवं अन्य क्षेत्रों में किया जा रहा है। विगत वर्षों में अत्यधिक ऊंचाई पर पाए जाने वाले एक्सट्रीमोफाइल सहित अन्य सूक्ष्मजीवियों का संवर्धन किया गया है। इन अध्ययनों में जो महत्वपूर्ण बात उभर कर आई है उनमें इन सूक्ष्मजीवों की पारिस्थितिकी सहनशीलता शामिल है। इस परियोजना में पादप जैवप्रौद्योगिकी एवं पादप सूक्ष्मजीवी के अध्ययन में जैव सक्रिय फार्मास्युटिकल एवं न्यूट्रास्युटिकल तत्वों को भी शामिल किया गया है। आईएचआर में पाए जाने वाले शाकीय पौधों में बर्जीनिया, जो कि एक महत्वपूर्ण औषधीय पौधे में मिली सफलता को भी शामिल किया गया है। इसके साथ ही ज्ञात एथेनो मेडिसिनल मूल्य वाले अन्य औषधीय महत्व के पौधों का भी प्रलेखीकरण किया गया है। इनके द्वितीय उपापचयी एवं सूक्ष्मजीव रोधी अवयवों को भी प्रलेखीकृत किया गया है।

उद्देश्य :

- भारत के हिमालयी क्षेत्र के विषम जलवायु अर्थात् भारी धातुओं से प्रदूषित (कुल्लू इकाई) एवं मृदा सूक्ष्मजीवी (सिक्किम) में पाए जाने वाले एक्सट्रीमोफाइल का जीनप्ररूपी एवं लक्षण प्ररूपी चित्रण।
- द्वितीय उपापचय (मेटाबोलाइट) जैसे एंजाइम, पिगमेंट एवं सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता के संदर्भ में सूक्ष्मजीवी अभिक्रिया का विशेषकर विषम तापमान वाली दशाओं में निर्धारण।
- पर्यावरणीय दशाओं में इन सूक्ष्मजीवी संवर्ध (कल्चर) का प्रयोग जैसे संरोपण (इनोकुलेशन) के माध्यम से पौध वृद्धि, परंपरागत एवं सूक्ष्म प्रवर्धित पौधों का जैव-दशानुकूलन (सिक्किम) एवं भारी धातु संदूषित क्षेत्र (कुल्लू) का जैवउपचार।
- सूक्ष्म प्रवर्धी संवर्ध का परिरक्षण, नंबरीकरण एवं जीन

कम थी। एथील एसीटेट निष्कर्षक में *एस. एक्सिलेरिस* में फ्लेवोनोइड की अधिकतम मात्रा ($8.88 \pm 0.14 \text{ mg QE/g}$) थी। डीपीपीएच IC50 वैल्यू के संबंध में समस्त *एम. इडूलिस* निष्कर्षक 150 वैल्यू 140.64 से $324-25 \mu\text{g/mL}$ के बीच थी। एबीटीएस ऐसे के साथ मापे गए प्रतिआक्सीकारक कार्यकलाप से समानरूपी परिणाम प्राप्त हुए हैं जो डीपीपीएच स्कावेंजिंग ऐसे से हुए थे। निष्कर्षक *एस. एक्सिलेरिस इथानोल* से पता लगा है कि इसमें सबसे ज्यादा क्षमतावान एबीटीएस रेडिकल केशन स्कावेंजिंग कार्यकलाप थे। इसके साथ इसमें न्यूनतम IC50 वैल्यू अर्थात् $1.35 \mu\text{g/mL}$ था। *एम. इडूलिस* से निष्कर्षित IC50 वैल्यू की मात्रा 6.63 से $30.79 \mu\text{g/ml}$ थी, जबकि *एस. एक्सिलेरिस* की रेंज 1.35 से $30-5 \mu\text{g/mL}$ थी।

- *एम. इडूलिस* तथा *एस. एक्सिलेरिस* की प्रतिक्रिया में तीव्र, समरूपी तथा उच्च बीज अंकुरण प्राप्त करने के लिए दोनों फलों के बीज अंकुरण प्रतिक्रिया पर पादप वृद्धि विनियामक के पूर्व उपचार प्रभाव के साथ-साथ अलग-अलग प्रकार के पूर्व- बुवाई उपचार किए गए। नियंत्रित पर्यावरण प्रणाली में तीन पादप वृद्धि विनियामक अर्थात् गिबेरिलिक एसिड (GA_3), बेंजीलेमिनो प्यूरिन (बीएपी) तथा इंडोले 30 एसिटिक एसिड (आईएए) का 50, 100, 150 तथा $200 \mu\text{M}$ संकेन्द्रण में परीक्षण किया गया। *एम. इडूलिस* के बगैर पूर्व उपचार के बीज अंकुरित हुए, यद्यपि उच्च अंकुरण प्रतिशत के साथ न्यूनतम मध्य अंकुरण समय को (GA_3 उपचार) में प्राप्त किया गया। परिणाम की पुष्टि के लिए परीक्षणों की पुनरावृत्ति का कार्य प्रगति पर है।

पर्वतीय पारिस्थितिकीय प्रणाली के तहत लिगविन अवक्रमण के संदर्भ में साइक्रोटोलरेंट फफूंद का लक्षणवर्णन (2010-15, आई.सी.एम.आर., नई दिल्ली)

लिगनोसेलुलोसिस मुख्य रूप से काष्ठीय कोषिका में विद्यमान होते हैं जहां माइक्रोब के विरुद्ध लिगनिन एक अवरोधक के रूप में काम करते हैं। लिगनिन एक प्राकृतिक बायोपोलीमर है जो प्रकृति में प्रचुर मात्रा में है। वैश्विक कार्बन चक्र में लिगनिन का जैव अवक्रमण एक मुख्य चरण है। फफूंद की तीन श्रेणियां हैं जो लिगनिन को अवक्रमित करते हैं: सफेद सड़न, भूरा सड़न तथा नरम सड़न। भूरा सड़न फफूंद मूल रूप से बोसिडीओमारसीटेस है जिन्हें डिमिथाइलेशन द्वारा लिगनिन को संशोधित किया जा

सकता है और यह शंकु वृक्ष अवस्तर को प्राथमिकता देते हैं। कम तापमान वाले पर्यावरण के तहत जैव अवक्रमण एक मंद प्रक्रिया है। वर्तमान परियोजना आईएचआर के कम तापमान पर्यावरण के तहत जैव अवक्रमण क्षमता के संदर्भ में शीत सहिष्णु लिगनिनोलेटिक फफूंद के पृथक्करण तथा लक्षणवर्णन पर आधारित है।

उद्देश्य

1. लिगनिनोलेटिक कार्यकलाप के लिए फफूंद पृथक्करण का लक्षणवर्णन तथा जांच।
2. लिगनिन अवक्रमण में शामिल एंजाइम का लक्षणवर्णन।
3. पोजेटिव पृथक्करण में लेकेस जीन की आण्विक विविधता का अध्ययन।

उपलब्धियां

- परियोजना में साइक्रोटोलरेंट लिगनिनोलेटिक फफूंद की मोर्फोलोजिकल तथा आण्विक लक्षण वर्णन की विविधता शामिल है। यह प्रजातियां जेनेरा *पेनीसिलियम एसपरगिलियस*, *क्लेडोसपोरियम*, *फिलोफोरा* तथा *यूरीपेला* से संबंधित हैं। इन प्रजातियों के लिगनिन अवक्रमण एंजाइम उत्पादित करने की क्षमता, मुख्य रूप से लेकोसे के बारे में अध्ययन किया गया।
- परियोजना में दो मुख्य घटकों पर ध्यान दिया गया इसमें सूक्ष्मजीव विविधता तथा जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग शामिल है। *ट्रामेटिस हिरसूटा* से नेटिव पीएजीई द्वारा लगभग 45 KDa के लाखकेस तैयार किए गए और लाखकेस जीन फ्रैगमेंट के प्रवर्धन में 200 bp शामिल था। लाखकेस का उत्पादन उच्च कार्बन/नाइट्रोजन अनुपात द्वारा समर्थित थे। *एसपरगिलस नाइजर* तथा *पेनीसिलियम पिनोफिसियम* के मामले में वास्तविक (तापमान तथा PH) पोषणता (कार्बन और नाइट्रोजन स्रोत) स्थितियों के तहत लाखकेस के उत्पादन, लिगनिन परॉक्सीडेस (Lip) तथा मैग्नीस परॉक्सीडेस (MnP) के संबंध में परीक्षण आयोजित किए गए। *सी. टीनूसिमम* के लाखकेस कार्यकलापों की 24 डिग्री से0 की तुलना में 14 डिग्री से0 में लगभग दो बार दर्ज किया गया। फफूंद वृद्धि के लिए अधिकतम PH तथा लाखकेस उत्पादन 5.5 था। लाखकेस के आण्विक वजन को नेटिव पीएजीई द्वारा लगभग 48KDa के रूप में निर्धारित किया गया। एंजाइम की Km तथा वी मैक्स वैल्यू को क्रमशः 0.21 mM तथा $nd 0.38 \text{ mM min}^{-1}$, के रूप में निर्धारित

किया गया। मात्रात्मक आकलन में अधिकतम तापमान वृद्धि तथा PH में *फिलोफोरा मेलिनी* में 21.0 ± 4.0 U/L लाखकेस उत्पादित किया गया। नेटिव पीएजीई के अध्ययन से फफूंद लाखकेस के 35 KDa आण्विक मास का पता लगा है। कार्बन एवं नाइट्रोजन स्रोतों और जैविक संयोजन (संपूरक) के मिश्रण से एंजाइम कार्याकलाप की परिवर्तनशीलता प्रभावित हुई है। लाखकेस उत्पादन के लिए फफूंद संवर्धन की आयु (ऊष्मायन दिवस) एक मुख्य घटक के रूप में पाई गई। एक मुख्य उपलब्धि यह थी कि अनेक मामलों में उप-अधिकतम वृद्धि तापमान में लाखकेस का उच्च उत्पादन पाया गया।

- शीत अनुकूलन सूक्ष्मजीव में अलग-अलग तरह के कार्यकलापों की क्षमता है क्योंकि संबंधित पर्यावरण में यह पोषण चक्र के मुख्य घटक हैं। जैव अवक्रमण एक मुख्य पारिस्थितिकीय प्रक्रिया है और कम तापमान पर्यावरण के तहत यह साइक्रोटोलरेंट द्वारा विनियति होता है। बहुमुखी एंजाइम उत्पादित करने की अपनी क्षमता के कारण जैव अवक्रमण के लिए आम तौर पर फफूंद को प्राथमिकता दी जाती है। यद्यपि बेसिडिओमाइसिटेस एक जाना पहचाना अवक्रमण कारक है; अतः एसकोमाइसिटेस जैसे एस्परगिलियस तथा पेनिसिलियम की प्रजातियों पर अवक्रमण कारक के रूप में ध्यान दिया गया इसमें मुख्य रूप से कम तापमान वाला पर्यावरण शामिल है। लक्षणवर्णन जैसे इश्टतम वृद्धि तापमान में लाखकेस का उत्पादन और अर्ध-अनुकूल तापमान में लिए तथा MnP का उत्पादन, जैसा कि *पी. पिनोफिलम* में पाया, इसे पारिस्थितिकीय रूप से महत्वपूर्ण पाया गया। न्यूनतम तापमान पर्यावरण के तहत अवक्रमण के लिए इन लक्षणवर्णनों से इन फफूंद को ज्यादा कुशलतम बनाया गया। इसके अलावा, कुछ पोषण स्रोतों को शामिल करने पर एंजाइम उत्पादन में वृद्धि, जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोगों के लिए फफूंद उपयोग हेतु वृद्धि स्थितियों के अनुकूलन में महत्वपूर्ण होगी।

हिमालय क्षेत्र की प्रणाली में पर्यावरण प्रवणता पर जलवायु परिवर्तन से संबंधित पारिस्थितिकीय फिजियोलॉजिकल तथा सूक्ष्म जैविकीय अध्ययन (2012-15, डी.एस.टी., नई दिल्ली)

वैश्विक जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत पर्वतीय क्षेत्र एक मुख्य संवेदनशील पारिस्थितिकीय प्रणाली के रूप में उभर कर सामने आया है। वैश्विक जलवायु परिवर्तन का पता लगाने तथा प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए यह

पारिस्थितिकीय प्रणालियां अपनी अनुलम्ब बनावट के साथ विलक्षण कैडिडेट से तापमान, वर्षा तथा सौर विकिरण की प्रवणता को दर्शाते हैं। इस पृष्ठभूमि में वर्तमान प्रस्ताव को तैयार किया गया इसका उद्देश्य पादप प्रजातियों तथा सूक्ष्मजीव समुदाय से संबंधित आईएचआर के तहत उत्तराखण्ड में उच्चस्थ प्रवणता में प्रणालीबद्ध अध्ययन करना है इसमें उन पादप प्रजातियों तथा मृदा सूक्ष्मजीव समुदाय को शामिल किया जिन्होंने इन प्रवणताओं में परिवर्तन के अलग-अलग स्तरों का अनुभव किया है और इसके फलस्वरूप यह परिवर्तन के एक क्षमतावान संकेतक के रूप में काम करता है। विभिन्न जलवायु स्थितियों वाले 600-2200 masl के बीच वाले तीन अध्ययन स्थानों में दो लगातार बुवाई मौसम के साथ-साथ सर्दी (ट्रिटीकम एस्टीवम) तथा ग्रीष्म (पैगोपाइरम एसपीपी) के लिए इकोफिजियोलॉजिकल तथा जैव रसायन अध्ययन खेत परीक्षण को योजनाबद्ध किया गया। जबकि सूक्ष्म जैविकीय अध्ययन तीन स्थानों में योजनाबद्ध किए गए (एस-1-कोसी-काटरमल, जिला अल्मोड़ा, 1345m amsl (एस-2- कालीमाटी, जिला चमोली, 1900m amsl) तथा (एस-3- लाटा, जिला चमोली, 2400m amsl), यह स्थानीय गेहूं की खेती के संबंध में तीन प्रकार की जलवायु स्थितियों वाले क्षेत्र हैं।

उद्देश्य

- चयनित हिमालय आहार - खाद्य फसलों में गोरफोलॉजिक, फिजियोलॉजिक तथा जैव रसायन पहलुओं के साथ-साथ वृद्धि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का निर्धारण (लक्ष्य प्रजातियाँ: ट्रिटीकम एस्टीवम, पैगोपाइरस इस्क्यूलेंटम, एफ. टाटारिकम तथा एफ. साइमोसम)।
- जलवायु परिवर्तनशीलता द्वारा प्रभावित मृदा सूक्ष्मजीव विविधता द्वारा गेहूं में राइजोस्फर का आकलन करना।

उपलब्धियां

- यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन के तहत सर्दी (ट्रिटीकम एस्टीवम तथा गरमी (गोपाइरिन एसपीपी) सहित दो लगातार बुवाई मौसम में इकोफिजियोलॉजिकल अध्ययन व खेत परीक्षण किए गए। प्रथम परीक्षण सर्दी (दिसम्बर, 2013) में किया गया। 3x3m पंक्ति के साथ 20 से.मी. अंतराल में यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन प्लॉट में (प्रत्येक किस्म की तीन प्रतिकृतियों

के साथ) नवम्बर में गेहूँ की चार किस्मों (तीन संकर किस्मों तथा एक स्थानीय) की बुवाई की गई। संकर किस्म में विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अ.प.) से प्राप्त वीएल 802, वीएल 804 तथा वीएल 894 शामिल है। स्थानीय किस्म को प्रसार विधि के साथ-साथ पंक्ति बुवाई विधि से उगाया गया। फेंगोपिरियम प्रजाति (एफ. एसक्यूलेटम तथा एफ. टारिकम) को जुलाई, 2014 में 30 से.मी. के पंक्ति अंतराल में उगाया गया। निकटवर्ती अधिकृत मौसम केन्द्र से मौसम विज्ञान संबंधी आंकड़े इन स्थानों से एकत्र किए गए। लघु आकार का पैराबैंगनी (इंफ्रारेड) गैस एनालाइजर (LI 6400; Licor, USA; चित्र 44) का इस्तेमाल करते हुए नियमित अंतराल पर विभिन्न फिजियोलॉजिकल प्राचल अर्थात् परस्पर मौसम स्थिति, निवल प्रकाश संश्लेषण दर, रंधी चालकता अंतः कोशकीय CO₂ संकेन्द्रण, श्वसन दर (CO₂) को दर्ज किया गया। विभिन्न समयावधि में मानक प्रोटोकॉल का इस्तेमाल करते हुए पत्तियों में जैव रसायन प्राचल नामतः पिगमेंट (क्लोरोफिल तथा कैरोटिनोइड्स); प्रोटीन, प्रोलाइन, शर्करा, एंजाइम (ए.ओ.डी., परॉक्सीडेस, कैटालेस तथा मेलॉडीयलडीहाइड) का निर्धारण किया गया। वृद्धि प्राचलों को स्थान की ऊंचाई बढ़ने से प्रभावित पाया गया। आम तौर पर सर्वाधिक उच्च स्थल पर किए गए परीक्षण (2000m) में पैदावार सबसे कम पाई गई। जैव रसायन प्राचल (एंजाइम) दबाव का संकेतक होते हैं जो आम तौर पर सर्वाधिक ऊंचे स्थानों पर होते हैं। पैदावार निष्पादन के आधार पर कुछ संकर किस्मों में उच्च स्थानों में उगाए जाने की क्षमता पाई गई और इस प्रकार इन्हें स्थानीय किस्मों के साथ उगाए जाने की जरूरत है। इस अध्ययन के कुछ जैव रसायनिक पहलुओं की पुष्टि के लिए आगामी अध्ययनों की जरूरत है।

- सूक्ष्मजीव प्राचलों में से, गेहूँ राइजोस्फर से संबंधित मृदा में एंजाइम और सूक्ष्मजीव समुदाय संरचना का अध्ययन तीन अलग-अलग ऊंचे स्थानों में किया गया। एस 1, एस 2, एस 3 के रूप में संदर्भित जो उच्च बढ़ते हुए स्थान की ओर था। 6 मृदा एंजाइम में अम्ल तथा क्षारीय फास्फेट, β -ग्लूकोसीडेस, एरिल सल्फेटस, यूरिएस तथा डिहाइड्रोजीनेस शामिल है तथा गेहूँ पादपों की जड़ में माइकोरिजा द्वारा सूक्ष्मजीव पापुलेशन के साथ-साथ जीवाणु, एक्टिनोबैक्टीरिया तथा फफूंद (सीएफयू) और कोलोनाइजेशन शामिल हैं। डिहाइड्रोजीनेस एंजाइम कार्यकलापों में उच्च स्थान में अधिक सूक्ष्मजीव कार्यों

में साथ-साथ वृद्धि पाई गई (एस-3)। सूक्ष्मजीव समुदाय में एस-3 स्थान में सर्वाधिक जीवाणु पापुलेशन पाई गई जबकि शेष दो स्थानों में इनकी पापुलेशन में ज्यादा महत्वपूर्ण अंतर ($p < 0.05$) नहीं पाया गया। एक्टिनोबैक्टीरिया समुदाय में स्थान की उच्चता बढ़ने के साथ इस प्रकार का रुझान नहीं पाया गया, जबकि स्थान की ऊंचाई बढ़ने के साथ-साथ फफूंद पापुलेशन में कमी पाई गई। तथापि, यह अंतराल आंकड़ों की दृष्टि से ($p < 0.05$) कोई ज्यादा नहीं था। प्रत्येक उच्च स्थान में विशिष्ट सूक्ष्मजीव संरचना के साथ गेहूँ पादपों की जड़ों को कोलोनाइज पाया गया इसमें माइकोरिजा तथा एंडोफाइट्स शामिल थे। दोनों अध्ययन वर्षों में दर्ज कुल जड़ कोलोनाइजेशन में एस-3 का जोड़ सर्वाधिक था। इसके बाद एस-2 तथा एस-1 का स्थान था। अक्षांश में अंतराल के कारण उत्पन्न इस प्रकार की ढांचागत परिवर्तनशीलताओं पर लघु स्तर पर जलवायु मैनीपुलेशन के लिए संकेतक के रूप में विचार किया जा सकता है।



चित्र 44. लघु प्रकाश संश्लेषण प्रणाली का इस्तेमाल करते हुए गैस एक्सचेंज प्राचलों के फील्ड मापक (एल.आई.सी. ओ.आर.)

- मृदा गुणवत्ता का उपजाऊपन अपने सूक्ष्मजीव समुदाय तथा मृदा में इनके कार्यकलापों द्वारा संचालित होता है। वर्तमान अध्ययन में मृदा एंजाइम सिर्फ डिहाइड्रोजीनेस एंजाइम को छोड़कर, मृदा के भौतिक रासायनिक लक्षणों तथा उच्च स्थानों में परिवर्तनों पर निर्भर पाया गया। उच्च स्थान बढ़ने के साथ-साथ डिहाइड्रोजीनेस कार्यकलापों में वृद्धि यह दर्शाती है कि उच्च स्थानों में मृदा सूक्ष्मजीव कार्यकलाप काफी अधिक होते हैं और जलवायु

परिवर्तन के संबंध में सूक्ष्मजीव समुदाय आकलन पर ध्यान दिया जाए। उच्च स्थानों में उच्च मृदा सूक्ष्मजीव कार्यकलाप का कारण सूक्ष्मजीवों की मौजूदगी है जो वैकल्पिक और सूक्ष्म वायुजीवों की उच्च संख्या वाले प्रतिकूल पर्यावरण के अनुकूल हैं। प्रतिकूल स्थितियों में आर्गेनिज्म अर्थात् माइकोरिजा, इंडोफाइटेस तथा डार्क-सेप्टेर द्वारा जड़-कोलोनाइशन, भविष्य में अग्रत अनुसंधान के विषय के रूप में उभर सकता है।

जैव प्रौद्योगिकीय तरीकों के उपयोग द्वारा संकटग्रस्त पादपों की लुप्तप्राय स्थिति की रोकथाम तथा संरक्षण स्तर में सुधार (2012-17, डी.एस.टी., नई दिल्ली)

जैव विविधता, मानव के लिए प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष, सौंदर्यवाद तथा नीतिगत दृष्टि से काफी मूल्यवान है। भारतीय हिमालय क्षेत्र (आई.एच.आर.) जो हिमालय क्षेत्र का हिस्सा है और वैश्विक जैव विविधता के होटस्पॉट के रूप में जाना जाता है जो प्राकृतिक, विशिष्ट तथा सामाजिक आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैव विविधता को दर्शाता है। इस क्षेत्र की ग्रामीण जनसंख्या अपने जीवन निर्वाह के लिए जैव विविधता पर काफी सीमा तक निर्भर करती है और यह मानव को जीवन निर्वाह के लिए काफी सेवाएं प्रदान करते हैं। अत्यधिक दोहन तथा अनेक कारणों से प्राकृतिक आवास के अवक्रमण से जैव विविधताओं में अप्रत्याशित दर से गिरावट आई है। संवहनी पादपों की लगभग 142 प्रजातियों को 'रैड डेटा बुक आफ इंडियन प्लांट्स' में सूचीबद्ध किया गया और आईयूसीएन मानदंडों का इस्तेमाल करते हुए अनेक संकटग्रस्त श्रेणियों में औषधीय पादपों की 120 प्रजातियों को दर्ज किया गया। इनमें से ज्यादातर हिमालय की मूल प्रजातियां थीं और यह अपने सामाजिक आर्थिक तथा संरक्षण विशेषताओं के कारण काफी लोकप्रिय हैं। इन प्रजातियों के नियमित रूप से अत्यधिक दोहन तथा प्राकृतिक आवास के अवक्रमण से कुछ वर्षों में इनके लुप्त होने का खतरा है। अतः इन प्रजातियों के पारिस्थितिकीय तथा आर्थिक महत्व को ध्यान में रखते हुए पापुलेशन सूचीकरण, पारिस्थितिकीय महत्वपूर्ण मॉडलिंग (ईएनएम), मेटा पापुलेशन लक्षणवर्णन, पापुलेशन आण्विक और जैव रसायन प्रोफाइलिंग (व्यापक वितरण के साथ-साथ संकटग्रस्ता का खतरा झेल रही प्रजातियां), पुनरुत्पादन जीव विज्ञान अध्ययन, ऊतक संवर्धन तथा अन्य सूक्ष्म प्रसारण तकनीकों का मानकीकरण तथा आनुवंशिक प्रचुरता के लिए प्रजातियों का नवीकरण और पारिस्थितिकीय प्रणाली को प्रतिस्थापन की आवश्यकता है। अध्ययन का उद्देश्य आनुमानिक तथा

जैव प्रौद्योगिकीय विधियों की जांच करना है इससे संकटग्रस्त प्रजातियों के संरक्षण स्तर में सुधार आएगा।

उद्देश्य

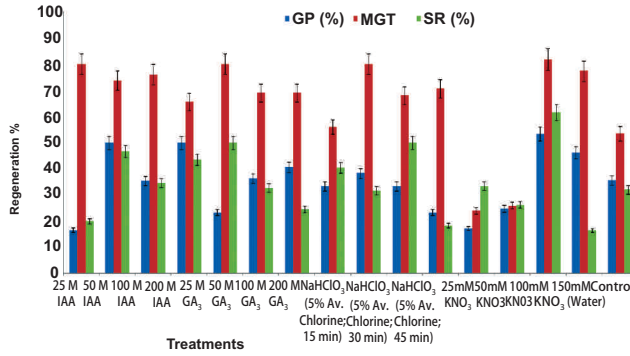
- भारतीय हिमालय क्षेत्र के चयनित संकटग्रस्त पादपों की पापुलेशन का आकलन, मानचित्रण तथा निगरानी करना।
- चयनित संकटग्रस्त पादपों के वितरण के क्षमतावान क्षेत्रों के पूर्वानुमान के लिए पारिस्थितिकीय महत्वपूर्ण मॉडलों को विकसित करना।
- चयनित संकटग्रस्त पादपों के पादप रसायन विशिष्ट लक्षणों की जांच करना।
- चयनित संकटग्रस्त पादपों के व्यापक प्रगुणन के लिए कुशलतम पारंपरिक (बीज और वनस्पति) तथा सूक्ष्म प्रसारण प्रोटोकॉल विकसित करना।
- ऊतक संवर्धन तथा वानस्पतिक तरीकों के माध्यम से पौध तथा प्लांटलेट्स के निष्पादन का आकलन तथा बाह्य-स्थाने और स्वस्थाने परिस्थितियों में इनका रखरखाव तथा संस्थापन।
- संकटग्रस्त पादपों की सभी संभावित पापुलेशन को शामिल करते हुए फील्ड जीन बैंक की स्थापना करना।

मुख्यालय, अल्मोड़ा

- पूर्व में किए गए अध्ययनों के आधार पर (पिछले वर्ष के सर्वेक्षण/डेटा तथा अतिरिक्त स्रोत) प्रजनक अर्थात् बीजों के संग्रहण के लिए फील्ड सर्वेक्षण पुनः आयोजित किए गए। कुट्टी गांव (व्यास घाटी) में *पोडोफाइलिम टेक्सान्ज़म* के लिए मात्रात्मक आकलन किए गए तथा पिथौरागढ़ जिले की जोहर तथा सलाम घाटी में क्रमशः *एंजीलिका ग्लूका* तथा *डेक्टीलोरिजा हेटाजीरिया* के लिए मात्रात्मक आकलन किए गए। *पी. हेक्सान्ज़म*, *ए. ग्लूका* तथा *डी. हेटाजीरा* की सघनता Ind/m^2 को क्रमशः 1.7, 2.0, 2.75 पाया गया।
- पारिस्थितिकी मुख्य मॉडलिंग (ईएनएम) पैकेज की सहायता से सभी 4 लक्षित प्रजातियों (*ए-ग्लूका*, *डी हेटाजीरिया*, *पेरिस पोलीफिला* तथा *पी. हेक्सान्ज़म*) के प्रकटन/ वितरण के संभावित क्षमतावान क्षेत्रों के पूर्वानुमान के लिए जैव जलवायु परिवर्तनशीलता के साथ कुल 85 वितरण योग्य रिकार्डों का *ए. ग्लूका* ($\text{AUC}_{\text{train}}=0.9985$ और $\text{AUC}_{\text{test}}=0.998$), *डी. हेटेजेरिया*

($AUC_{train}=0.9987$ और $AUC_{test}=0.9917$), पी. पॉलिफाइला ($AUC_{train}=0.9976$ और $AUC_{test}=0.9966$) तथा पी. हेक्सान्द्रम ($AUC_{train}=0.9966$ एवं $AUC_{test}=0.9952$)

- ए. ग्लूका बीज के लिए अंकुरण को बढ़ावा देने के लिए रासायनिक तत्वों नामतः आई.ए.ए. (25, 50, 100 तथा 200 μ M) तथा GA_3 (25, 50, 100 and 200 μ M), KNO_3 (25, 50, 100 and 200 mM) और $NaHClO_3$ (5% उपलब्धि क्लोरिन (15, 30 तथा 45 मि0) के साथ पूर्व-चूशक उपचार प्रदान किया गया तथा 100mM KNO_3 उपचार (53.33%) के अनुसरण में बेहतर प्रत्युत्तर पाया गया। विभिन्न उपचारों का अनुसरण करते हुए अंकुरण प्रतिशत (जीपी) माध्य अंकुरण समय (एमजीटी) तथा निर्वाह दर (एसआर) को दर्शाया गया है (चित्र 45)।



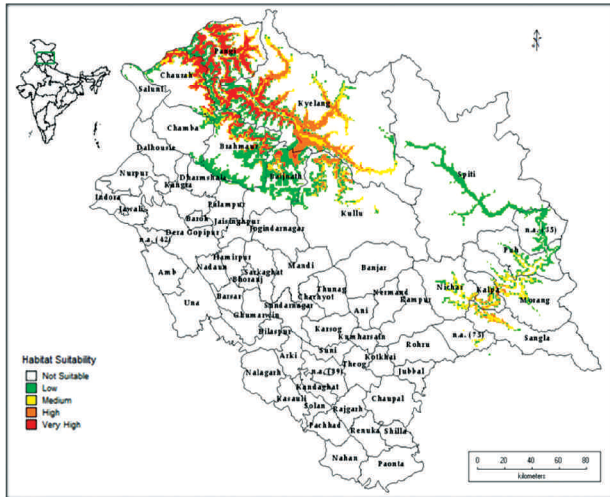
चित्र 45. उक्त संकेन्द्रण में अंकुरण प्रतिशत (जीपी प्रतिशत) मध्य अंकुरण समय (एमजीटी) तथा निर्वाह दर (एसआर) को दर्शाने वाला ग्राफ

- एचपीएलसी द्वारा मिलाम क्षेत्र (2643-3640m) की 8 पापुलेशन से पी. हेक्साइड्रम के राइजोम (सठियाव चरण) निष्कर्षक के विश्लेषण में पोडोफाइलोटोक्सीन तत्व की मात्रा 0.547 प्रतिशत से 1.06 प्रतिशत (शुष्क वजन के आधार पर) के बीच पाई गई। मिलम बुग्याल (3480m) से एकत्रित पादपों में सर्वाधिक पोडोफाइलोटोक्सीन (1.06%) पाया गया।
- 7 आरएपीडी प्राइमर का इस्तेमाल करते हुए मिलाम क्षेत्र से एकत्रित पी. हेक्सान्द्रम की 8 पापुलेशन में आनुवंशिक विविधता अध्ययन किए गए। कुल 57 पुनरुत्पादन योग्य बैड प्राप्त किए गए इनमें से 43 बैड मोनोमोरफिक थे जो पापुलेशन के तहत कम विविधता के समतुल्य था।

हिमाचल यूनिट

- कुल 55 स्थानों अर्थात किन्नौर जिले के सांगला घाटी, शिमला घाटी के रोहरू, चांसल, रोदरा, कावर तथा खादा पत्थार, सिरमौर जिलों के धुरधार तथा साहाट वन तथा कुल्लू जिला, हिमाचल प्रदेश के ताशनाला, धांकन तथा झुनीधार (पार्वती घाटी) से नमूने एकत्र किए गए। 75 पापुलेशन का अध्ययन किया गया तथा यह 2345-4002 m के बीच प्रकट हुए। इन पापुलेशन में डेक्टीलोरिया, टेटागिरिया (8 पापुलेशन), पोडोफिलिज्म हेक्सान्द्रम (24 पापुलेशन) एंजीलिका ग्लूका (16 पापुलेशन) एकोनिटम हीटीरोफिलियम (9 पापुलेशन), पिकरोरिया कुरुआ (6 पापुलेशन) तथा रेटम चौस्ट्रेट (12 पापुलेशन) शामिल है।
- सामान्य रूप में मृदा PH की मात्रा 4.89– 8.14, नमी तत्व 3.32–52 प्रतिशत, कुल नाइट्रोजन 0.05–1.35 प्रतिशत, कुल जैविक कार्बन, 0.86–8.85 प्रतिशत, कुल जैविक पदार्थ 1.48–15.26 प्रतिशत तथा सी/एन अनुपात 1.02–68.53 थी।
- कुल हर्ब सघनता, कुल झाड़ीदार वृक्ष सघनता, परस्पर सघनता, हर्ब और हर्ब की प्रजाति विविधता की प्रचुरता के संकेन्द्रण के लिए 6 प्रजातियों की उपरोक्त दर्शाई गई पापुलेशन का आकलन पृथक रूप से किया गया।
- ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (जीएचएनपी), कानावार वन्य जीव संचुरी, तोश तथा वार्षिनी, कुल्लू जिला हिमाचल प्रदेशक आसपास निकटवर्ती क्षेत्र से ए. हीटीरोफिलियम, ए. ग्लूका, पी. हेक्सान्द्रम तथा आर. औस्ट्रेट के बीज एकत्रित किए गए। एकोनीटम हीटीरोफिलियम के साथ 25 μ M GA_3 बीज उपचार से कंट्रोल में 6.67 प्रतिशत और 26.67 प्रतिशत की कंट्रोल बीओडी स्थिति की तुलना में माध्य अंकुरण के प्रतिशत में 73.33 प्रतिशत की वृद्धि हुई (कक्ष तापमान)। 15 μ M IAA, 170mM KNO_3 तथा 15 μ M GA_3 के साथ उपचार से उच्च अंकुरण प्रतिशत पाया गया।
- ए. टीटीरोफिलियम, डी. हेटाजिरिया, पी. कुरुआ तथा आर. औस्ट्रेट के क्षमतावान क्षेत्रों के पूर्वानुमान के लिए ईएनएम पैकेज की मदद से 64 वितरण योग्य रिकार्ड, जैव जलवायु तथा डीईएम परिवर्तनशीलता का उपयोग किया गया। ए. टीटीरोफिलियम ($AUC_{train}=0.988$ तथा $IUC_{test}=0.983\pm 0.031$), डी. हेटेजीरिया ($AUC_{train}=0.972$ तथा $AUC_{test}=0.950\pm$

0.061), पी. कुरुआ ($AUC_{train} = 0.988$ and $AUC_{test} = 0.970$) ± 0.044 (Fig. 46) तथा आर. ऑस्टेली ($AUC_{train} = 0.984$ तथा $AUC_{test} = 0.968 \pm 0.109$) के लिए मॉडल परीक्षण के संतोषजनक परिणाम पाए गए।

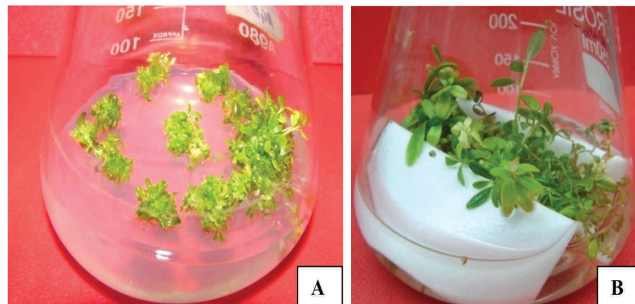


चित्र 46. हिमाचल प्रदेश में पिकोरिजा कुरुआ के प्राकृतिक वास की उपयुक्तता और वितरण

सिक्किम यूनिट

- डिडीसिया क्यूनीनेधामी (सिन. टिपुलेरिया क्यूनीनेधामी) के बीजों तथा अन्य प्रजातियों के उत्कृष्ट जननद्रव्य संग्रहण के लिए गहन खेत दौरे आयोजित किए गए। यह पाया गया कि डिडीसिया क्यूनीनेधामी के मामले में यह प्रजातियां अपने प्रकार के स्थान में (उत्तरी सिक्किम में लाघेन) समाप्त हो गईं।
- रोडोडेंड्रोन माइक्रोमेरेस (सिन. रोडोडेंड्रोन लेप्टोकेरपम) के लिए स्वस्थाने प्रसारण प्रोटोकॉल स्थापित किए गए। प्ररोह प्रगुणन के लिए कर्तोतक के रूप में 6 सप्ताह पुरानी स्वस्थाने बढ़ी की गई पौद से मुख्य हिस्सा प्राप्त किया गया। परीक्षण किए गए अनेक मीडिया तथा वृद्धि विनियामक संयोजनों में से एंडरसन मीडियम (एएम) में प्रगुणन को 2-iP (25 μ M) तथा IAA (0.6 μ M) के साथ किया गया (चित्र 47 ए)।
- 1.0 μ M IBA युक्त एएम-लिविड मीडियम पर स्वस्थाने प्ररोह को सफलतापूर्वक उगाया गया। ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला में वर्तमान में आर. माइक्रोमेरेस के दो सौ से ज्यादा इन-विट्रो पौद का रखरखाव किया जा रहा है।

- पोलीहाउस तथा निकटवर्ती पॉली टनल स्थिति में फोनेक्स स्पीकोला के लिए बीज अंकुरण प्रोटोकॉल के साथ-साथ पूर्व चूषक उपचार के साथ-साथ पादप वृद्धि पदार्थ तथा प्रणालीबद्ध फफूंदनाशक (बोविस्टीन) विकसित किए गए।
- विविध बुवाई तथा मृदा स्थितियों के तहत 2013 तथा 2014 में दो नेट हाउस में फोनेक्स रूपीकोला की बीजों (लगभग 5000) की विशाल संख्या को उगाया गया और वर्तमान में 2700 स्वस्थ नमूने उपलब्ध हैं और खेत में रोपण के लिए नेट हाउस में उगाया गया।



चित्र 47. रोडोडेंड्रोन माइक्रोमेरेस का स्वस्थाने प्रसारण AM + 2-iP (25 μ M) + IAA (0.6 μ M) के नोडल खंड से प्ररोह प्रगुणन (b) 1 μ M IBA के साथ AM तरह मध्यम संपूरक पर स्वस्थाने प्ररोह की रूटिंग।

भारत के हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में चुनिंदा औषधीय पौधों हेतु अनुकूलतम भुष्कन दशाओं का विकास (2012, एनएमपीबी, नई दिल्ली)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) औषधीय और सुगंधित पौधों के व्यापक संसाधनों से सुसम्पन्न है। सदियों से, इन पौधों का उपयोग मानव कल्याण हेतु स्वास्थ्यवर्द्धन तथा दवाओं और सुगंधित सामग्री के रूप में किया जा रहा है और औषधीय पौधों का उपयोग दुनिया भर में बढ़ रहा है। कच्ची जड़ी बूटियों या औषध और प्रसंस्कृत उत्पाद दोनों तरह से औषधीय पौधों का कारोबार किया जाता है।

बाजार के विस्तार और इन उत्पादों के विभिन्न उपयोगों सहित औषधीय पादप प्रजातियों की एक विस्तृत श्रृंखला की मांग दिन प्रतिदिन बढ़ रही है। इसलिए, औषधीय पौधों की गुणवत्ता का विशेष महत्व है। औषधीय पौधों की पोस्ट हार्वेस्ट प्रसंस्करण (सस्योपरांत) का उत्पादन श्रृंखला में बहुत महत्व है, क्योंकि बिक्री किए गए उत्पादों में सक्रिय तत्वों की गुणवत्ता और मात्रा पर इसका प्रत्यक्ष प्रभाव होता

है। पोस्ट-हार्वेस्ट प्रसंस्करण (कटाई उपरांत प्रसंस्करण) में शुष्कन प्रक्रिया महत्वपूर्ण चरणों में से एक है।

औषधीय पौधों को सुखाने के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया को पूरा करना आवश्यक है (i) नमी की मात्रा को एक साम्य स्तर पर लाना जिसे निश्चित सापेक्ष वायु आर्द्रता और तापमान के लिए निर्धारित किया गया है। मानक के अनुसार इसे भंडारण दशाओं के रूप में परिभाषित किया गया है, (ii) सक्रिय अवयवों, रंग, स्वाद और सुगंध के मामले में गुणवत्ता में न्यूनतम कमी, और (iii) सूक्ष्मजीवों (माइक्रोबियल) की गणना निर्धारित सीमा से कम होनी चाहिए। किसी प्रकार का रासायनिक एडिटिवज (योजक) का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। सामग्री को सुखाना एक समकालिक संयोजित उष्मा अंतरण और बहुअवस्था वाली नमी प्रवाह प्रक्रिया है। यह पौधों के औषधीय गुणों के त्वरित संरक्षण में सहायक होती है और ऊर्जा का कुशल उपयोग करती है। इस प्रक्रिया के माध्यम से किसी उत्पाद में नमी के प्रवाह को समझना आसान होता है जिससे सुखाने की नूतन प्रक्रियाओं सहित उनकी गुणवत्ता को बरकरार रखा जा सकता है और साथ ही सुखाने की प्रक्रिया की लागत को भी कम किया जा सकता है। नमी उत्पाद संबंधों से शुष्कन प्रणाली के डिजाइन, संचालन और प्रबंधन को बेहतर बनाने में मदद मिलती है।

उद्देश्य

- चयनित औषधीय पौधों का संग्रह।
- चयनित औषधीय पौधों हेतु अनुकूलतम शुष्कन दशाओं की पहचान।
- किसानों के लिए जागरूकता कार्यशाला/प्रशिक्षण कार्यक्रम।

उपलब्धियां

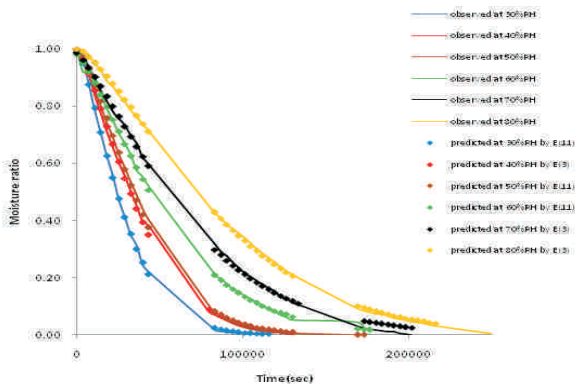
- शांशा गांव, लाहुल, हिमाचल प्रदेश (चित्र 48) से खेती वाली इनुला रेसमोसा पौधों के प्रकंदों को खरीद कर लाया गया। इन प्रकंदों को नियंत्रित तापमान (30-50 °C) और आर्द्रता (30-80 प्रतिशत) दशाओं के अंतर्गत एक जलवायु कक्ष में सुखाने के बाद, उनका अर्क निकाला गया और गैर-ध्रुवीय कैपिलरी कॉलम का उपयोग कर जीसी-एफआईडी के द्वारा एलेन्टोलैक्टोन (% fw आधार) और आइसोएलेन्टोलैक्टोन (मार्कर यौगिकों के रूप में चयनित) के लिए उनका विश्लेषण किया गया।



चित्र 48. शांशा गांव, लाहौल, हिमाचल प्रदेश के खेती वाले इलाकों से औषधीय पौधों का संग्रह

- ताजा सामग्री की अपेक्षा शुष्कन प्रक्रिया के दौरान एलांटोलैक्टोन (एएलएन) और आइसोलांटोलैक्टोन (आइसो एएलएन) की सांद्रता में उल्लेखनीय वृद्धि ($p < 0.05$) पाई गई। क्योंकि ऊर्जा की आवश्यकता 40 °C -70 प्रतिशत सुखाने की स्थिति में एलएन (15.72 ± 0.23% fw आधार) और आइएसओएलएन (11.41 ± 0.01% fw आधार) सहित कम है (28.01 ± 5.71 किलोवाट) थी, आई. रेसमोसा के प्रकंदों के शुष्कन के लिए इस स्थिति को सर्वोत्तम दशा माना जा सकता है।
- जैविक सामग्री/उत्पादों को संवहन में सुखाने (कन्वेक्शन ड्राइंग) में ऊष्मा और द्रव्यमान के अंतरण गुण शामिल होते हैं, और इसलिए यह एक जटिल प्रक्रिया है। इस घटना को समझने के लिए, विभिन्न प्रकार के काइनेटिक (गतिज) और आइसोथर्मल (समतापीय) मॉडलों का परीक्षण किया गया। इनमें से मॉडिफाइड पेज को काइनेटिक अध्ययन (चित्र 49) के लिए और पेलेग मॉडल को आइसोथर्मल अध्ययन के लिए सर्वोत्तम पाया गया क्योंकि इन मॉडलों ने R^2 के उच्च मान और X^2 और RMSE के न्यूनतम मानों को प्रदर्शित किया। काइनेटिक्स और आइसोथर्मल अध्ययनों में, शुष्कन मॉडलों के आधार पर प्राप्त जानकारी से अच्छी गुणवत्ता वाले सूखे पौधों की सामग्री प्राप्त करने के लिए किफायती उपलब्ध ड्रायरों के रूपांतरण में उपयोगी होगी।
- एक अन्य अध्ययन में, राज्य बागवानी नर्सरी (रावंग्ला, दक्षिण सिक्किम में) से कृय किए गए स्वेरटिया चिराइता के ताजा पौधों को नियंत्रित तापमान और आर्द्रता दशाओं (उपरोक्त) के अंतर्गत जलवायु कक्ष

में सुखाया गया। RP-HPLC का उपयोग करते हुए सुखाए गए पौधों से मार्कर कम्पाउंड, स्विटियामेरिन के प्रमात्रीकरण का कार्य किया जा रहा है।



चित्र 49. इनुला रेसमोसा को मॉडिफाइड पेज। शुष्कन मॉडल का उपयोग करते हुए शुष्कन वक्र के अनुकरण और ड्राइंग वक्रों पर 40° सेल्सियस के स्थिर तापमान पर शुष्कन वायु की सापेक्षिक आर्द्रता की प्रतिशतता का प्रभाव

हिमालयी पारिप्रणाली की संवहनीयता हेतु राष्ट्रीय मिशन (एनएमएसएचई) कार्य बल 3 : वन संसाधन तथा पादप जैवविविधता (2014-19, डीएसटी, नई दिल्ली)

जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना (एनएपीसीसी), जिसमें व्यापक स्तर पर शमनात्मक और अनुकूलन उपाय शामिल हैं, का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन को प्रभावी ढंग से संबोधित करने के लिए सह-लाभ द्वारा भारत के विकासात्मक उद्देश्यों को बढ़ावा देना है। एनएपीसीसी, देश की पारिस्थितिक सुरक्षा के संरक्षण के लिए हिमालयी पारितंत्र को महत्वपूर्ण मानता है। इसके अतिरिक्त, यह मानव-जनित और पर्यावरणीय अशांति दोनों के लिए इस पारिस्थितिकी तंत्र की गहन संवेदनशीलता को रेखांकित करता है।

इस अनुभूति के साथ, एनएपीसीसी, आठ राष्ट्रीय मिशनों में से "हिमालयी पारितंत्र की संवहनीयता" (एनएमएसएचई) को एकमात्र क्षेत्र-विशिष्ट मिशन मानता है। इस मिशन में ग्लेशियरों और पर्वतीय पारितंत्र को बनाए रखने और उसकी सुरक्षा के उपायों की परिकल्पना की गई है। इस अधिदेश (मेनडेट) की प्रासंगिकता को देखते हुए, जी. बी. पंत हिमालयी पर्यावरण एवं विकास संस्थान (जीबीपीआई एचईडी) को कार्यबल (टास्क फोर्स) 3 : वन संसाधनों और पादप जैव-विविधता के समन्वयन संस्थान के रूप में मान्यता प्रदान की गई है। इस परियोजना में मिशन

दृष्टिकोण के तहत तीन प्रमुख पहलुओं को शामिल किया गया है; (ए) प्रेक्षणात्मक और निगरानी नेटवर्क के माध्यम से निगरानी में वृद्धि, (बी) समुदाय आधारित प्रबंधन को बढ़ावा देना, और (सी) क्षेत्रीय सहयोग को सुदृढ़ करना।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) के वन संसाधनों और वानस्पतिक विविधता के लिए सुसंगत डेटाबेस का विकास।
- बदलते जलवायु के संबंध में वन-संसाधनों और वानस्पतिक विविधता के लिए प्रभावी निगरानी तंत्र की स्थापना।
- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में वन संसाधनों और वानस्पतिक विविधता के संदर्भ में जलवायु मॉडल अनुमानों का सत्यापन/वैधीकरण।
- जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और शमनात्मक उपायों के प्रति निवासियों में संवेदनशीलता और क्षमता निर्माण।

उपलब्धियां

- पश्चिमी हिमालय के 474 वृक्ष प्रजातियों की सूची, इस डाटाबेस के अंतर्गत तैयार की गई है। समग्र रूप में आंकड़ों को विकसित करने के लिए विभिन्न पहलुओं पर जानकारी को संग्रहित किया जा रहा है। पश्चिमी हिमालय से खोजी गई कुल वृक्ष प्रजातियों में से 39 प्रतिशत वृक्ष प्रजातियां (441 प्रजातियां – 381 एंजियोस्पर्म, 60 जिम्नोस्पर्म), 33 प्रतिशत वृक्ष प्रजातियां (376 प्रजातियां – 325 एंजियोस्पर्म, 51 जिम्नोस्पर्म) तथा 28 प्रतिशत वृक्ष प्रजातियां (314 प्रजातियां – 263 एंजियोस्पर्म, 51 जिम्नोस्पर्म) को क्रमशः तीन राज्यों, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश और जम्मू व कश्मीर से सूचीबद्ध किया गया है। सिक्किम से 132 जेनेरा तथा रोडोडेंड्रन की 42 प्रजातियों से संबंधित 500 ऑर्किड की एक सूची तैयार की गई है। जानकारी को अद्यतन करने के लिए इन पौधों के कुलों (फेमिली), प्रकृति, पर्यावास, वितरण, लक्षणसदृश्यता (फिनोलॉजी), ऊंचाई, आदि पर जानकारी का सृजन किया गया है।
- उत्तराखंड (पश्चिमी हिमालय) के पिथौरागढ़ जिले की काली नदी जलग्रहण क्षेत्र की ब्यांस घाटी, हाट कालिका वाटरशेड और पूर्वी रामगंगा जलग्रहण क्षेत्र में गहन दीर्घकालिक निगरानी हेतु प्रतिनिधि स्थलों

की पहचान की गई है (तालिका 11, चित्र 50)। सभी छह पहलुओं को सम्मिलित करते हुए चयनित साइटों में व्यापक अध्ययन किया गया है। मध्य हिमालय (उत्तराखंड), हिमाचल प्रदेश (पश्चिमी हिमालय), पूर्वोत्तर क्षेत्र (अरुणाचल प्रदेश) और पूर्वी हिमालय (सिक्किम) में प्रायोगिक अध्ययनों के पुष्टिकरण और संवेदनशीलता मूल्यांकन, क्षमता निर्माण और पूर्वानुमान हेतु भी स्थलों का चयन किया गया है।

तालिका 11. पश्चिमी हिमालय में दीर्घकालीन पारिस्थितिकी निगरानी स्थल

अवस्थिति (स्थल कोड)	ऊँचाई और भौगोलिक अवस्थिति	वानस्पतिक क्षेत्र	पादप प्रजातियों की प्रचुरता
कुटी (केयूटी)	3800 मीटर समुद्र तल से ऊपर N 30°17' 50.6" E 80°45' 30.2"	बेटुला यूटिलिस प्रबलित वन	वृक्ष- 1, झाड़ियाँ-11, औषधीय वृक्ष-13
गुंजी (जीयूएन)	3300 मीटर समुद्र तल से ऊपर N 30°11' 29.05" E 080°50' 58.66"	पाइनस वालिचियाना प्रबलित वन	वृक्ष- 1, झाड़ियाँ-7, औषधीय वृक्ष-23
हाट कालिका (एचकेडब्ल्यू-1)	1967 मीटर एएसएल N 29°38'14. 8" E 80°02'19.0"	क्वेरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा तथा माइरिका एस्कुलेटा प्रबलित वन	वृक्ष-5, झाड़ियाँ-8, औषधीय वृक्ष-8
हाट कालिका (एचकेडब्ल्यू-2)	1520 मीटर एएसएल N 29°40' 34.4" E 80°03' 76.3"	पाइनस रॉक्सबर्घाई वन	वृक्ष-1, झाड़ियाँ-6, औषधीय वृक्ष-5
हाट कालिका (एचकेडब्ल्यू-3)	925 मीटर एएसएल N 29°37' 76.4"	शोरी रोबस्टा तथा पाइनस रॉक्सबर्घाई वन	वृक्ष-2, झाड़ियाँ-5, औषधीय वृक्ष-6

- मॉडलिंग पहलुओं के तहत, आईपीसीसी प्रतिनिधि एकाग्रता पथ 4.5 और 8.5 (आरसीपी 4.5 और आरसीपी 8.5) के लिए 2020-2070 के दौरान भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में गर्मियों में मानसून में वर्षापात के जलवायु तत्वों और अंतरा-मौसमी स्पंदन (आईएसओ) में होने वाले परिवर्तनों का मूल्यांकन किया गया। भावी सामान्य अवधि में वर्षापात का विश्लेषण किया गया : NY1, आईएचआर में ग्रीष्मकालीन मानसूरी औसत वर्षापात में होने वाले परिवर्तनों हेतु वर्ष 2020 से 2040 के बीच

की अवधि का प्रतिनिधित्व करता है। ओक वनस्पति के नीचे तथा वातावरण के बीच कार्बन डाइऑक्साइड और जल वाष्प विनिमय की दीर्घकालीन माप के लिए गंगोलीहाट में एक 10 मीटर एड्डी कोवेरिंस फ्लक्स टॉवर की स्थापना की गई। इन मापों को 10 Hz तीव्रता में संचालित किया गया। इसके अलावा, इस परियोजना के अंतर्गत इस क्षेत्र में संकेतक वृक्ष प्रजातियों (सिड्रस देवदारा, पाइनस रॉक्सबर्घाई, पाइनस वालिचियाना, एबीज स्पेक्टेबिलीज, एबीज पिंड्रो और बेटुला यूटिलिस) की डेंड्रोक्लाइमेटिक अध्ययनों के लिए पहचान की गई।

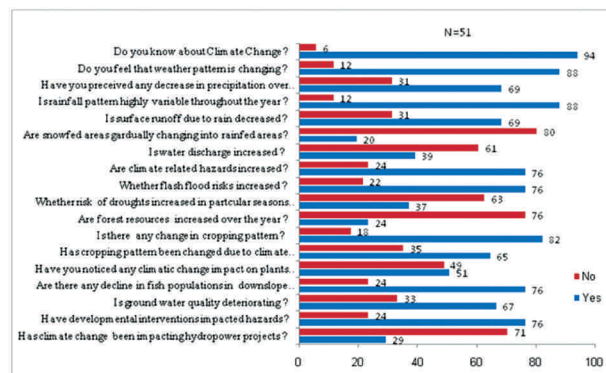


चित्र 50. एनएमएसएचई कार्यबल 3 के तहत दीर्घकालीन निगरानी स्थलों की स्थापना

- उत्तराखंड के पिथौरागढ़ जिले के बियांस घाटी में निगरानी पहलुओं के तहत, एक ऊँची ढलान (3800-4600 मीटर एएसएल) पर वानस्पतिक सैंपलिंग की गई। बियांस घाटी में 48 वृक्ष कुलों से संबंधित 170 पौध प्रजातियों को दर्ज किया गया। इस घाटी से 27 फेमिली की कुल 39 प्रजातियों को मूल्यवान औषधीय पौधों के रूप में प्रलेखीकृत किया गया। इसी प्रकार, बियांस घाटी में ऊँची ढलानों में 200 मीटर के अंतराल पर मिट्टी के नमूने लिए गए।
- बियांस घाटी, मध्य हिमालय (उत्तराखंड), हिमाचल प्रदेश (पश्चिमी हिमालय), पूर्वोत्तर क्षेत्र (अरुणाचल प्रदेश) और पूर्वी हिमालय (सिक्किम) में जलवायु परिवर्तन और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव पर लोगों की धारणा का विश्लेषण किया गया। अधिकांश उत्तरदाता इस बात से सहमत थे कि हाल के दशकों में जलवायु में कई बदलाव हुए हैं जिसके समर्थन में उन्होंने विभिन्न उदाहरणों का हवाला दिया।

- हिमाचल प्रदेश में किन्नौर जिले के सतलज बेसिन और शिमला जिले के रामपुर डिवीजन में स्थानीय समुदायों की जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता और अनुकूलन क्षमता की जांच के लिए सहभागी एप्रोच को अपनाया गया। इस अध्ययन में प्रश्नावली द्वारा सर्वेक्षण, समूहिक चर्चा और जलवायु परिवर्तन पर समुदायों के साथ किए गए साक्षात्कार शामिल थे। सर्वेक्षण में शामिल गांवों में अधिक ऊंचाई से न्यूनतम ऊंचाई के अनुसार शामिल किया गया उनमें किन्नौर जिले के पंगी (3293 मीटर), कल्प (2989 मीटर), टैंगलिंग (2972), पोवारी (2018), क्वांगी (2056 मीटर), शोंगटोंग (2093 मीटर), तापारी (1672 मीटर) और रामपुर डिवीजन के शिमला जिले में रामपुर (1180 मीटर), बयाल (828 मीटर), नोगली (899 मीटर), सैंज (890 मीटर) और लुहारी (835 मीटर) समिलित किए गए। जलवायु परिवर्तन के अनुभवों पर सवाल पूछने के बाद, लगभग 94 प्रतिशत उत्तरदाताओं को जलवायु परिवर्तन और आसपास के वातावरण पर इसके प्रभाव के बारे में जानकारी थी। कुल उत्तरदाताओं में से लगभग 88 प्रतिशत का यह मानना था कि वर्षा, तापमान और नमी आदि के रूप में मौसम पैटर्न में बदलाव हो रहा है।
- उत्तरदाताओं का यह मानना था कि वर्षा के पैटर्न में बदलाव आया है। 63 प्रतिशत लोगों ने माना कि वर्षा की बदलती प्रवृत्ति तथा सूखे के जोखिम का फसलों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। लगभग 88 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने यह भी महसूस किया कि वर्षा की मात्रा और इसके सामान्य चक्र में कमी आई है। वे मॉनसून के समय पर होने (चित्र 51) पर भरोसा नहीं कर सकते हैं। कुछ ग्रामीणों ने वर्षापात की धीमी गति पर ध्यान देते हुए कहा कि यह अंतःस्त्रवण (पर्कोलेशन) के हिसाब से उपयोगी है। हालांकि, कभी-कभी वर्षापात अपनी अत्यधिक तीव्रता के कारण खड़ी फसल के लिए खतरा बन जाती है। शिमला जिले के रामपुर डिवीजन के लुहारी, सैंज, नोगली और दत्तनगर गांवों के लगभग 68 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने माना कि कम वर्षापात के कारण पानी की उपलब्धता कम हो गई है। लेकिन किन्नौर जिले के तापारी के उत्तरदाताओं ने महसूस किया है कि पिछले दशकों (1990-2001) की तुलना में हाल के दशकों में सतही प्रवाह में वृद्धि हुई है।
- किन्नौर जिले में स्थित गांवों में बढ़ते अपवाह (रनऑफ) के कारण भूस्खलन की घटनाओं में वृद्धि हो रही है। लगभग 76 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने यह

अनुभव किया कि पिछले कुछ दशकों (चित्र 51) से बाढ़ की घटनाओं में वृद्धि हो रही है। ग्रामीणों के अनुसार, बर्फबारी कम हो रही है, लेकिन वर्षापात में वृद्धि हुई है जिसका सेब के बागानों पर प्रत्यक्ष प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। पोवार, क्वांगी और तापारी गांवों के परिवारों के साथ हुई एक सामूहिक चर्चा के दौरान, 41 उत्तरदाताओं ने कहा कि सतलज बेसिन के उप-समशीतोष्ण क्षेत्र में वर्षापात में वृद्धि देखी गई है। हालांकि, बर्फबारी वाले इलाके वर्षाश्रित क्षेत्रों और बंजर क्षेत्रों में बदल रहे हैं।



चित्र 51. जैव विविधता और जलवायु परिवर्तन पर लोगों की अनुभूति

- पंगी, कल्प, ख्वांगी, शोंगटोंग, पोवारी, तापारी और बरांग के उत्तरदाताओं ने बताया कि हिमपात में कमी आई है। साथ ही, यह भी देखा गया है कि दिसंबर-जनवरी-फरवरी में बर्फबारी अपेक्षाकृत कम हो रही है। एक वरिष्ठ नागरिक ने बताया, 'मैंने पूरे साल पारंपरिक जल स्रोतों को सूखते कभी नहीं देखा था, लेकिन इन दिनों पानी की उपलब्धता मौसमी हो गई है'।
- लगभग 64 प्रतिशत लोगों ने बताया कि वर्षा के बदलते पैटर्न के कारण उनके फसल लेने की प्रवृत्ति में भी बदलाव आया है। प्रतिभागियों में से एक ने बताया, 'जैसी फसल की अच्छी पैदावार हमने पहले देखी थी, वैसी अब यदाकदा ही दिखती है'। अब, समय पर बारिश नहीं होती है, परिणामस्वरूप वे खेतों में फसल उगाने में रुचि नहीं लेते। लगभग 76 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने माना कि सतलुज नदी में मछली उत्पादन कम हो रहा है।
- तंगलिंग, उर्नी, तापारी, पोवारी, सुधारांग डाकु और ख्वांगी गांवों के उत्तरदाताओं ने देखा है कि वन-आच्छादन में सकारात्मक वृद्धि हुई है (चित्र 5)।

हालांकि, रामपुर शहर और उसके आसपास के सर्वेक्षण से पता चलता है कि उत्तरदाताओं ने वन आच्छादन में कमी देखी है। उन्होंने यह भी संकेत दिया कि वन आच्छादन में कमी के कारण परंपरागत जल संसाधनों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है, जिसके परिणामस्वरूप गर्मियों के मौसम में पानी के झरने सूख जाते हैं। पेड़ों, झाड़ियों, जड़ी-बूटियों और घास वृक्षों के द्वितीयक आंकड़ों के अनुसार, इस क्षेत्र में इनका परिरक्षण और संरक्षण बहुत महत्वपूर्ण है (तालिका 12)।

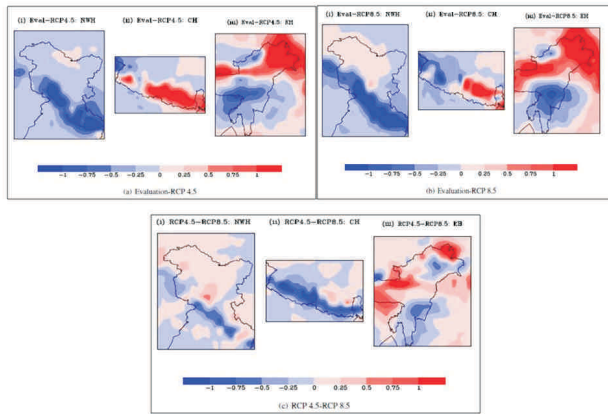
तालिका 12. अध्ययन क्षेत्र में पाए गए कुछ सामान्य वृक्ष, झाड़ियां, औषधीय वृक्ष तथा घास (स्रोत: रामपुर वन प्रभाग, 2015)

क्रम संख्या	ए. वृक्ष		बी. झाड़ियां और औषधीय वृक्ष	
	वानस्पतिक नाम	स्थानीय नाम	वानस्पतिक नाम	स्थानीय नाम
1.	एबीज पिंड्रो	तोश	अघाटोडा वेसिका	बासुली
2.	अकेषिया कटेचु	खैर	एगावे अमेरिकाना	राम बन
3.	एसर ऑब्लॉगम	पारंग	आर्टिमिसिया वल्गेरिस	चरमर (खादर)
4.	एसर पिक्टम	रिखांडलु	बेम्बुसा अरुनडिनेरिया	बांस
5.	एसर कॉडेटम	रिखांडलु	बरबेरिस एरिस्टाटा	कास्मल
6.	एस्कूलस इंडिका	खनूर	बरबेरिस लाइसियम	कास्मल
7.	एल्विजिया लेबक	सिरिस	केरिसा स्पिनेरम	करौंदा
8.	बहुनिया वेराइगाटा	कचनार	कोरिएरिया नेपालेंसिस	गंगादा
9.	बाम्बेक्स सीबा	सेमल	कोटेलेरिया एल्विडा	छुन्धुनू
10.	ब्यूटी मोनोस्पेर्मा	ढाक	कॉटोनिएस्टर बेसिलेरिस	रियूस
11.	कैसिया फिस्टुला	अमलतास	कॉटोनिएस्टर माइक्रो फिला	चमरोल
12.	टून सिलिएटा	तून	सिएथुला टोमेंटोसा	कथला
13.	सिड्रस डियोडारा	देवदार	डेफनी पेपीरेसी	कौला
14.	सेल्टिस ऑस्ट्रेलिस	खिरक	डेस्मोडियम टिलिएफोलियम	मुर्त
15.	कुप्रेसस टोरुलोसा	सारु	इयूटजिया कॉरिम्बोसा	फिलरु
16.	कोराइलस कोलर्ना	बांसाहरी	युफोर्बिया रॉयलियाना	शुरु
17.	क्रिप्टोमीरिया जेपोनिका	जापानी सारु	इंडिगोफेरा जेराडियाना	काठी
18.	डलबर्जिया सिस्सू	शीशम	इंडिगोफेरा ट्राइफोलिएटा	काठी
19.	डेंड्रोकेलेमस रिट्रवटस	बांस	जेरिमेनम ऑफिसिनेल	चमेली
20.	फाइकस रेलिजिओसा	पीपल	जुनिपेरस कम्युनिस	गुग्गल
21.	ग्रेविया अपोजिटिफोलिया	बियूल	लोनिसेरा ओरियंटेलिस	टिकनोई
22.	इलेक्स डाइपिरना	कांडू	लोरेंथस वेस्टिटस	पांद
23.	जुरिनिया मेक्रोसीफला	धूप	प्लेक्ट्राथस कोएटसा	चिचड़ी
24.	किडिया कैलिसिना	पुला	पॉलिंगोम चाइनेसिस	जंगली पालक
25.	जुगलांस रेंजिया	अखरोट	प्रिनसोपिया युटेलिस	भखल
26.	लेनिया कोरोमंडेलिका	झिगन	रोजा मेक्रोफाइला	गुलाब
27.	लिटिसिया अम्ब्रोजा	चिरिंडी	रोजा सेरिसिया	गुलाब
28.	मेलोटस फिलिपिनेसिस	कमेली	रॉयलिया कैलिसिना	करानोई
29.	मैजिफेरा इंडिका	आम	रुबस एलिप्टिकस	हिंसर
30.	मोरस अल्बा	तूत	सेरोकोक्का सेलियाना	तिलियारी

31.	मीलिया अजाडियारेचटा	झेक	साउसूरिया लाप्या	कुथ
32.	ओलिया कुस्पीडाटा	काहू	स्याइरिया लिंडलयाना	कोगत्री
33.	ओजीनिया ऊजिनेसिस	संदन	स्ट्रोबिलेथस वालिची	माचिन
34.	पाइसिया स्मिथियाना	सूस	वाइबरनम कोटिनीफोलियम	लोय
35.	पाइनस वालिचियाना	कैल	वाइबरनम कोटिनीफोलियम	लोय
36.	पाइनस रॉक्सबर्गाइ	चिल		
37.	पाइनस जेराडियाना	चिलगोजा		
38.	पॉपुलस सिलिएटा	पॉपलर		
39.	प्रूनस आर्मेनियाका	चूली		
40.	प्रूनस सेरासस	जामन		
41.	प्रूनस कॉर्नुटा	जामुन / जामु / कुन		
42.	प्रुनुस पर्सिका	आडू		
43.	पाइरस पाषिया	कैथ		
44.	क्वेर्कस हिमालयाना	मोहरु		
45.	क्वेर्कस इनकाना	बान		
46.	क्वेर्कस सेमिकापिफोलिया	खरशु		
47.	रोडाडेडॉन आबोरियम	ब्रास / बुरांस		
48.	रस कॉटिनस	तुंग		
49.	रोबिनिया स्पूडोएकेषिया	पहाड़ी किकर		
50.	सेलिकस बेबिलोनिका	मजनू		
51.	सेलिकस डेफनॉयडस	बियूस		
52.	सेलिकस एलिगंस	भाषल		

- कार्य बल 3 के विभिन्न घटकों के तहत पांच प्रशिक्षण कार्यक्रमों (एक दिन –1, दो दिन – 2, तीन दिन –2) का आयोजन किया गया। इन कार्यक्रमों में कुल 173 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- भविष्य की सामान्य अवधि हेतु आईपीसीसी प्रतिनिधि एकाग्रता पथ 4.5 और 8.5 (आरसीपी 4.5 और आरसीपी 8.5) के लिए 2020–2070 के दौरान भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में गर्मियों में मानसून में वर्षापात के जलवायु तत्वों और अंतरा-मौसमी स्पंदन (आईएसओ) में होने वाले परिवर्तनों का मूल्यांकन किया गया : NY1, वर्ष 2020 से 2040 के बीच की अवधि का प्रतिनिधित्व करता है। विश्लेषण से प्रदर्शित होता है कि, जब मूल्यांकन अवधि और NY1 के आरसीपी 4.5 और आरसीपी 8.5 के बीच मानसून वर्षापात क्लाइमेटोलॉजी में अंतर पर विचार किया गया तो जम्मू और कश्मीर की तलहटी, मध्य और पूर्वी हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड के अधिकतर भूभाग में मूल्यांकन काल से > 0-75 मिमी / दिन तक वर्षायुक्त जलवायु में वृद्धि होने का अनुमान है।

- मध्य हिमालय (सीएच) क्षेत्र में, आरसीपी 4.5 (चित्र 52 ए- ii) के तहत वर्षा में 1 मिमी/दिन की गिरावट आने का अनुमान है। हालांकि, आरसीपी 8.5 परिदृश्य के तहत, मूल्यांकन अवधि (चित्र 52 बी- i) की तुलना में छल के दौरान इस क्षेत्र में वर्षा में 0.75 मिमी/दिन की वृद्धि होने का अनुमान है। पूर्वी हिमालयी क्षेत्र के लिए, दोनों ही परिदृश्यों (चित्र 52 ए, बी -iii) में NY1 के मानसून मौसम में 1 मिमी/दिन कम वर्षा होने का अनुमान है।



चित्र 52. मूल्यांकन अवधि के बीच सामान्य सामूहिक जेजेएएस वर्षा क्लाइमेटोलॉजी में अंतर सामान्य अवस्था (ए) 2020-40 के आरसीपी 4.5 (बी) 2020-40 के आरसीपी 8.5, और (सी) आरसीपी 4.5 और 2020 के आरसीपी 8.5 के बीच सामूहिक जेजेएएस वर्षा क्लाइमेटोलॉजी में अंतर

- बीएसआई, देहरादून, में किए गए वैज्ञानिक साहित्य की समीक्षा और हर्बेरियम परामर्श के आधार पर संकेतक वृक्ष-प्रजातियों (सिड्रस देवदारा, पाइनस रॉक्सबर्घाई, पाइनस वॉलिचियाना, एबीज स्पेक्टैबिलीज, एबीज पिंज़ो और बेटुला युटिलिस) की डेंड्रोक्लाइमेटिक अध्ययनों के लिए पहचान की गई तथा पांच वन स्थलों से सिड्रस देवदारा और पाइनस रॉक्सबर्घाई के 153 वृक्षों के रिंग सैंपल को संग्रहित किया गया (तालिका 13)।

तालिका 13. वृक्ष वलय (ट्री रिंग) सैंपलिंग स्थल का विवरण

स्थल का नाम	अक्षांश	देशांतर	तुंगता (समुद्र तल से ऊंचाई)	प्रजातियों के नमूने	नमूनों की संख्या (वृक्षों की संख्या)
चामुंडा (हनेरा)	29°,39'N	80°,01'E	1770	सीड्रस देवदारा	31 (15)
हाट कालिका	29°,39'N	80°,02'E	1743	सीड्रस देवदारा	30 (15)
पाताल भुबनेश्वर	29°,41'N	80°,05'E	1660	सीड्रस देवदारा	40 (20)
चंडक	29°,36'N	80°,11'E	1905	सीड्रस देवदारा	17 (9)
दिग्दोली	29°,37'N	80°,08'E	1735	पाइनस रॉक्सबर्घाई	40 (20)



विषय

ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण (केसीबी)

पर्वतीय समुदायों ने अपने आसपास के नैसर्गिक पर्यावरण के बारे में अत्यंत ज्ञान अर्जित किया है। किंतु, पारंपरिक समुदायों के लगातार सुसंस्कृत और जैविक रूप से उन्नत होने के कारण यह संचित ज्ञान तेजी से विलुप्त हो रहा है। इस आधारभूत-ज्ञान के मूल्य की अनुभूति के साथ, यह माना जाता है कि दीर्घकालिक विकास के लिए इस ज्ञान को सर्वांगीण तथा लागत प्रभावी दृष्टिकोण का एक अभिन्न अंग बनाया जाना चाहिए। मानव कल्याण और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के किसी भी विषय में पिछले समय में एकत्रित, प्रलेखित, तैयार/विकसित ज्ञान का उपयोग सभी हितधारकों को सशक्त बनाने हेतु उनकी क्षमता निर्माण के प्रयासों द्वारा संचारित या विनिमय किया जाना आवश्यक है। समुदायों द्वारा पारंपरिक रूप से अर्जित ज्ञान-आधार और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी द्वारा विकसित ज्ञान को यदि क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के माध्यम से सफलतापूर्वक अंगीकृत/कार्यान्वित किया जाए तो इससे निश्चित रूप से पारिस्थितिक रूप से स्वस्थ, आर्थिक रूप से व्यवहार्य, सामाजिक रूप से स्वीकार्य और संस्थागत रूप से प्रवर्तनीय परिणामों को प्राप्त किया जा सकता है।

उद्देश्य

- सांस्कृतिक, जैविक, भौतिक, स्थानिक, भू-दृश्यों के साथ-साथ बौद्धिक सामग्रियों और उनके जारी पारस्परिक क्रिया (इंटरएक्शन) को इस ज्ञान-आधार के संरक्षण, सुरक्षित और बढ़ाने के लिए समुदायों के पारंपरिक ज्ञान (पारंपरिक/स्वदेशी/ग्रामीण) प्रणाली के प्रलेखीकरण और सत्यापन पर गहराई से अध्ययन करना ;

- एस एंड टी हस्तक्षेप के माध्यम से स्थानीय ज्ञान और क्षमता निर्माण का उपयोग करके आय के सृजन हेतु प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग और जैव तथा प्राकृतिक संसाधनों के संबंध में मौजूदा ज्ञान को उत्पादों में बदलना;
- सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए ज्ञान प्रणालियों की क्षमता के उपयोग में ग्रामीण और सीमांत समितियों की क्षमता और कौशल को बढ़ाना
- हितधारकों को एक दूसरे के साथ आपसी विमर्श के अवसर देना तथा अनुसंधान, एक्शन और नीतिगत आवश्यकताओं सहित ज्ञान-उत्पाद प्रणाली पर काम कर रहे संस्थानों से परस्पर विमर्श द्वारा प्रयोक्ताओं को उचित ज्ञान देने तथा उसके प्रसार के लिए बड़े पैमाने पर सहायता प्रदान करना।

ग्रामीण प्रौद्योगिकी परिसर द्वारा प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग एवं प्रबंधन हेतु पर्वतीय समुदायों में क्षमता निर्माण करना (2012-17, संस्थानीय परियोजना)

भारत के हिमालयी पर्वत, विश्व के सबसे संवेदनशील और जटिल पारिस्थितिकी तंत्रों में से हैं। इन पर्वतों पर कुल कामगारों का 70 प्रतिशत और भूमि आधारित क्रियाकलापों में 85 प्रतिशत से अधिक महिलाएं जुड़ी हुई हैं, हालांकि, उनसे न तो किसी प्रकार का आर्थिक सरप्लस (अधिशेष) उत्पन्न होता है और न ही वे खेतों से इतने रोजगार के अवसर प्रदान करने में सक्षम हैं। यहां के लोग, पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील और आर्थिक रूप से

विवश और एक प्रकार के भौगोलिक अलगाव में रहते हैं। इसके फलस्वरूप लोगों को अनेक प्रकार की सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय समस्याओं का सामना करना पड़ता है; कई लोग आर्थिक अवसरों की खोज में कस्बों और शहरों में प्रवास करने हेतु जाते हैं। हिमालयी पहाड़ों में आजीविका सुरक्षा की प्राप्ति सदैव से ही चुनौतीपूर्ण रही है जिस पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। प्राकृतिक संसाधनों के कुशल प्रबंधन तथा स्थाई खाद्य उत्पादन के लिए नीतियों के समन्वित क्रियान्वयन की जरूरत है।

पूर्व अनुभवों से यह पता चलता है कि स्थानीय समुदायों में क्षमता का सृजन तथा किफायती पर्यावरण-अनुकूल तकनीकों के उपयोग से आजीविका को बढ़ाने और पर्यावरण प्रबंधन में एक प्रमुख भूमिका निभाई जा सकती है। वर्तमान परियोजना इसी प्रकार के दृष्टिकोण को विचार में लेते हुए तैयार की गई है; यह किसानों के खेतों में मॉडलों के प्रदर्शन और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और टिकाऊ उपयोग पर ध्यान देने तथा कम-लागत वाली प्रौद्योगिकियों को अपनाने हेतु क्षमता निर्माण पर विशेष ध्यान देती है और वर्षभर रोजगार पैदा करने के अवसर भी प्रदान करती है जिससे आजीविका और पर्यावरणीय सुरक्षा प्राप्त हो सकती है।

उद्देश्य

- स्थानीय तौर से उपलब्ध संसाधनों पर आधारित पहाड़ विशिष्ट, कम-लागत वाले तकनीकी इंटरवेंशनों (मध्यवर्तन) प्रदान करना तथा हितधारकों की क्षमता का निर्माण (प्रशिक्षण/सजीव प्रदर्शन/ खेतों में प्रक्रियाओं का अभ्यास) द्वारा नियमित रूप से प्रशिक्षकों (टी.ओ.टी.एस.) को प्रशिक्षण प्रदान करना।
- स्टेकहोल्डर्स (हितधारकों) को प्रौद्योगिकी पैकेजों को खेतों में क्रियान्वित करने के लिए मार्गदर्शन और सहायता प्रदान करना, और तत्पश्चात निगरानी, मूल्यांकन, अनुवर्ती कार्रवाई और अंगीकरण, ताकि हस्तक्षेपों/प्रदत्त सहायता के द्वारा वित्तीय व्यवहारिकता को संस्थापित किया जा सके।
- दीर्घकालिक आधार पर विशिष्ट कौशल पर प्रशिक्षण सहित आजीविका के बहु विकल्पों को विकसित करना, और आजीविका सुरक्षा प्राप्त करना जिससे ग्रामीण लोगों के जीवन की गुणवत्ता में सर्वांगीण सुधार किया जा सके।

उपलब्धियां

- प्रतिवेदित अवधि के दौरान कुल मिलाकर 40 प्रौद्योगिकियों का संग्रह, परीक्षण/संशोधन करके मुख्यालय, त्रियुगीनारायण (गढ़वाल इकाई) और पांगथांग (सिक्किम यूनिट) में विभिन्न ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्रों (आर.टी.सी.) में उनका रखरखाव किया गया जिससे उनका प्रकृतिकरण तथा प्रसार किया जा सके।
- इस अवधि के दौरान कुल 26 (मुख्यालय में 21, गढ़वाल इकाई में 4 और सिक्किम इकाई में 1) प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रमों का अलग-अलग प्रयोक्ता वर्गों (जैसे किसान, सरकारी संगठनों द्वारा चयनित अधिकारी, गैर सरकारी संगठनों, संस्थान के कार्यक्रम, छात्रों तथा सेना कर्मियों) के लिए संचालन किया गया जिसमें से 16 प्रतिशत प्रशिक्षण/ जागरूकता कार्यक्रमों को एनजीओ, छात्रों और संस्थान कार्यक्रमों में से प्रत्येक के लिए, सेना कर्मियों, 12 प्रतिशत और शेष 40 प्रतिशत प्रशिक्षणों को सरकारी संगठनों द्वारा चयनित कर्मियों के लिए संचालित किया गया। उत्तराखंड के 7 जिलों और 114 गांवों तथा सिक्किम राज्य के 01 जिले को शामिल करते हुए कुल 1422 व्यक्तियों (628 महिलाओं तथा 794 पुरुषों) को लाभ पहुंचाया गया (तालिका 14, चित्र 53)।

तालिका 14. उत्तराखंड में अलग-अलग हितधारकों के लिए आयोजित प्रशिक्षण (अप्रैल, 2015- मार्च, 2016)

हितधारक	प्रशिक्षण कार्यक्रम			प्रशिक्षित व्यक्तियों की संख्या		
	एक दिन	03 या अधिक दिन	कुल	पुरुष	महिला	कुल
एनजीओ द्वारा चयनित किसान	05	-	05	62	10	171
किसान एवं सरकारी संगठनों के कार्मिक	05	05	10	35	16	524
संस्थान के कार्यक्रम	-	04	04	18	26	454
विद्यार्थी	04	-	04	47	62	109
सेना के कार्मिक	01	02	03	13	25	164
कुल	15	11	26	794	628	1422

- संरक्षित खेती पर 10 प्रदर्शनों (पॉलीहाउस, नेटहाउस, आदि), सब्जी की खेती पर 14, 7 कृमिखाद मॉडल, 2

जल-संचयन और मछली पालन टैंक, 4 बायोबिक्वेटी फ्रेम, कुक्कुट पक्षियों, 560 चारा नमूनों पर तकनीकी मार्गदर्शन और सहायता, चयनित ग्राम समूहों (गांव बाबरी, सुनारी और पोखरी) में कई प्रकार के सब्जी की पौध और बीजों को कई चयनित जगहों पर खेतों में लगाने के लिए दिया गया।

- एक मॉडल नर्सरी विकसित की गई जिसमें वेलेरियाना वालिची और इनुला रेसमोसा के 2.75 लाख पौधों को आरटीसी, त्रियुगीनारायण में उगाया गया था। वेलेरियाना वालिची के लगभग 75,000 पौधों को तरसाली गांव (जिला रुद्रप्रयाग) और पोखरी (पौड़ी जिला) के किसानों के खेतों में बड़े पैमाने पर अपनाने के लिए इच्छुक किसानों में वितरित किया गया और इमामी प्राइवेट लिमिटेड के माध्यम से अंतिम उत्पाद की बिक्री की सुविधा प्रदान की गई।
- विभिन्न प्रकार की सूक्ष्म-जलवायु दशाओं (पॉलीहाउस, शेड-नेट हाउस और खुले में) के तहत समुद्र तल से 2200 मीटर की ऊंचाई पर (आरटीसी, साइट) वेलेरियाना वालिची और इनुला रेसमोसा के जमीन नीचे और ऊपर की जैवमात्रा (बायोमास) (ग्राम/शुष्क भार/पौध) का आकलन किया गया।
- पॉलीहाउस के अंदर उच्च तापमान होने के कारण छायादार और खुली परिस्थितियों के मुकाबले में पॉलीहाउस दशाओं में जमीन के नीचे की उपज 3 से 6 गुना अधिक प्राप्त की गई।
- इस वर्ष के दौरान प्रायोजित प्रशिक्षणों और आरटीसी के अन्य क्रियाकलापों के माध्यम से 4.0 लाख रुपये की राशि अर्जित की गई।

पर्यावरणीय नीतियों और मानवीय क्रियाओं के बीच अंतराल : गढ़वाल हिमालय में रुद्रप्रयाग जिले की महिलाओं पर प्राकृतिक आपदा के प्रभाव और उनसे निपटने की युक्तियों पर एक अध्ययन (2014-16, आई.सी.एस.एस.आर., भारत सरकार)

अपने प्रसिद्ध हिंदू मंदिरों बद्रीनाथ, केदारनाथ, गंगोत्री और यमुनोत्री सहित पवित्र सिख तीर्थस्थल हेमकुंड साहिब के कारण उत्तराखंड को 'देवभूमि' के रूप में जाना जाता है, जहां तीर्थयात्रियों के अलावा हिमालय के सुंदर परिदृश्यों को देखने दुनिया भर से प्रकृति प्रेमी आते हैं। केदारनाथ, रुद्रप्रयाग जिले में मंदाकिनी नदी के उद्गमस्थल के पास समुद्र तल से 3583 मीटर की ऊंचाई पर स्थित है। केदारनाथ धाम में 16 जून, 2013 को भारी वर्षा के रूप में 'बादल फटने' और उसके परिणामस्वरूप केदारनाथ मंदिर के ऊपर हिमनद (ग्लेशियल लेक) में दरार आने से

सरस्वती और मन्दाकिनी नदी में आई भयानक बाढ़ ने मंदाकिनी नदी के तट से लगे केदारनाथ और सोनप्रयाग के बीच लगभग 18 किमी के क्षेत्र में सब कुछ नष्ट कर दिया। अभूतपूर्व बारिश के कारण अचानक आई बाढ़ और उसके बाद कई स्थानों पर हुए भूस्खलनों के कारण 6000 से अधिक तीर्थयात्रियों तथा स्थानीय लोगों को अपनी जान से हाथ धोना पड़ा। हालांकि, यह एक प्राकृतिक आपदा थी, लेकिन केदारनाथ में अनियोजित विकास गतिविधियों और अनुप्रवाह (डाउन स्ट्रीम) को मानव और पशुओं की अधिक संख्या मौत और बुनियादी ढांचे, संपत्ति और संसाधनों की क्षति का प्रमुख कारण माना जा रहा है। इसे देखते हुए, पर्यावरण नीतियों और मानवीय कार्यों के बीच अंतराल (गैप) का विश्लेषण करने के लिए और विशेष रूप से गढ़वाल हिमालय में उपरोक्त प्राकृतिक आपदा का महिलाओं पर हुए प्रभाव पर एक परियोजना बनाई गई है।



चित्र 53 उत्तराखंड और सिक्किम राज्य में विभिन्न प्रशिक्षणों और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों को प्रदर्शित करते छायाचित्र

उद्देश्य

- पर्यावरण संकट की भयावहता को बढ़ाने में मानव निर्मित घटकों की भूमिका की जांच करना जिसके कारण केदारनाथ धाम में बड़ी संख्या में लोग बह गए।
- पर्यावरणीय नीतियों के बारे में स्थानीय लोगों की जागरूकता के बारे में जानकारी का संकलन।

- पर्यावरणीय नीतियों और मानवीय गतिविधियों के बीच के अंतरालों पर प्रकाश डालना जिससे नुकसान के परिमाण में वृद्धि हुई।
- इस बात का अन्वेषण करना कि क्या अधिकारी इस प्रकार के मुद्दों को संभालने तथा कानून व्यवस्था को कुशलतापूर्वक बनाए रखने में सक्षम हैं।
- इस बात का पता लगाना कि जून, 2013 को आई इस प्राकृतिक आपदा के प्रभाव को महिलाएं किस प्रकार से वहन कर रही हैं और परिवार के पुरुष सदस्यों की अनुपस्थिति में इस स्थिति का मुकाबला करने की उनकी नीति को समझना।
- वैकल्पिक उपायों तथा उपयुक्त तकनीकों को खोजना जिससे वर्तमान परिस्थितियों में महिलाओं को और शक्तिसम्पन्न बनाया जा सके।

उपलब्धियां

- प्राकृतिक संसाधनों की स्थिति, कृषि उत्पादन प्रणाली, पशु पालन तथा आजीविका के स्तर के विश्लेषण के लिए चार ग्राम समूहों के 40 गांवों में सर्वेक्षण कार्य को पूरा किया गया।
- पर्यावरणीय तथा अन्य संबंधित नीतियों का विस्तृत विश्लेषण करने पर पता चलता है कि यथार्थ में इस संपूर्ण क्षेत्र में इन नीतियों और मानवीय गतिविधियों के बीच एक बड़ा अंतराल मौजूद है जिसने नुकसान की मात्रा को बढ़ाया।
- कुल 39.57 प्रतिशत उत्तरदाताओं का यह मत था कि लोगों द्वारा कभी जानबूझ कर और कभी अनजाने में गलत साधन अपनाकर सरकारी नीतियों का उल्लंघन करते रहे हैं। लगभग 24.51 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने यह माना कि गलत साधन अपनाकर नीतियों का उल्लंघन हो रहा है जबकि 21.14 प्रतिशत ने कहा कि अज्ञानता के कारण नीतियों का उल्लंघन होता है। पर्यावरण के संबंध में निर्मित नीतियों तथा मानवीय क्रियाओं के बीच इस अंतराल का कारण इन नीतियों के उचित प्रवर्तन से जुड़ी एजेंसियों की लापरवाही प्रदर्शित होती है जिसके कारण इनका जानबूझकर या अनजाने में उल्लंघन होता है।
- विशेष रूप से देवली-भानिग्राम, त्रियुगीनारायण और चंद्रपुरी ग्राम समूहों के अधिकतर पुरुष उत्तरदाता (रेंज 74.44 से 86.36 प्रतिशत के बीच) इस बात पर सहमत थे कि फसलों के विविधीकरण और कृषि को मजबूत बनाकर बड़ी हद तक महिलाओं की आर्थिक स्थिति में सुधार लाने में मदद मिल सकती है। उन्होंने कहा कि

गेहूं और चावल की फसलों के बीच, मसाले जैसी नकदी फसलों के उत्पादन से बाजार में इसकी अच्छी कीमत मिल सकती है।

- त्रियुगीनारायण से अधिकतम (75.56%) और चंद्रपुरी क्लस्टर (38.02%) से न्यूनतम प्रतिनिधित्व वाली अधिकतर महिला उत्तरदाताओं ने जैवसंसाधन आधारित कृषि-प्रौद्योगिकी, प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग, पशुधन और कुटीर उद्योग में सुधार लाने हेतु कौशल विकसित करने के लिए इंटरवेंशन (मध्यवर्तन) और सहायता की जरूरत पर जोर दिया जो आपदा के बाद दीर्घकालिक आधार पर आजीविका प्राप्त करने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होगा।

भारतीय मध्य हिमालय में जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन, शमन और उससे मुकाबला करने की नीतियों के संदर्भ में स्वदेशी कृषि वानिकी प्रणालियों का पारिस्थितिकीय विश्लेषण (2015-18, एसईआरबी -डीएसटी, नई दिल्ली)

कृषि-वानिकी एक ऐसी भूमि उपयोग प्रणाली है जिसमें वृक्षों, फसलों तथा पशुओं को एकसाथ समेकित किया जाता है तथा यह प्रणाली वैज्ञानिक रूप से अच्छी, पारिस्थितिकीय तौर पर व्यवहारिक, आर्थिक रूप से लाभप्रद तथा सामाजिक रूप से किसानों को स्वीकार्य प्रणाली है। हिमालयी क्षेत्र में कृषि-वानिकी प्राकृतिक तौर पर अपनाई जाती है तथा वृक्षों का पशुओं या फसलों का गहन भूमि प्रबंधन प्रणालियों में जानबूझकर समेकन किया जाता है। इस प्रणाली का प्रबंधन स्वदेशी तौर पर किसानों द्वारा वर्षों के अनुभव और परीक्षण से विकसित की गई बेहतर प्रक्रियाओं द्वारा किया जाता है। भारत के मध्य हिमालयी क्षेत्र में स्थानीय समुदायों द्वारा प्राकृतिक तौर पर पुन सृजित होने वाली वृक्ष प्रजातियों का विशेषतौर पर वर्षा आश्रित कृषि भूमि के सीढ़ीदार किनारों या मार्जिन पर बिना किसी अतिरिक्त निवेश या श्रमशक्ति (मैनपावर) से इनका रखरखाव किया जाता है। इस प्रकार की स्वदेशी कृषि-वानिकी प्रणालियां कार्बन जब्ती में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन के विकल्पों को प्रदान करती हैं तथा चारा, ईंधन तथा इमारती लकड़ी के लिए प्राकृतिक वनों पर दबाव को कम करती हैं। क्षमतावान कृषि वानिकी वृक्षों के प्रबंधन और रखरखाव करते हुए हिमालयी क्षेत्र में स्वदेशी कृषि-वानिकी प्रणालियों के प्रबंधन, अंडरस्टोरी फसलों के अंतः फसल लेने, पशुपालन तथा निकट के वन क्षेत्रों से कई प्रकार की पारितंत्रीय सेवाओं का संरक्षण पर्वतीय समुदायों के लिए एक अनुकूलन स्वदेशी प्रक्रिया है।

उद्देश्य

- मुख्य कृषि वानिकी प्रजातियों की पहचान तथा ऊंचाई घटकों के साथ चारा तथा ईंधन लकड़ी के उपभोग पैटर्न की माप।
- जलवायु परिवर्तन अनुकूलन तथा शमन हेतु फसलों की उपज तथा प्रबल कृषिवानिकी प्रजातियों के कार्बन जब्ती दर हेतु प्रमुख हस्तक्षेपों का अन्वेषण।
- स्वदेशी कृषि-वानिकी प्रणालियों में गिरावट के पीछे अंतर्निहित कारकों की पहचान तथा पर्यावरणीय तथा आर्थिक दृष्टि से मूल्यवान कृषि वानिकी वृक्ष प्रजातियों के संरक्षण एवं प्रबंधन हेतु उपयुक्त नीतियों के प्रकल्पन के साथ-साथ उनके पारंपरिक पारिस्थितिकीय ज्ञान का प्रलेखीकरण।

उपलब्धियां

- भारत के मध्य हिमालय में स्वदेशी कृषि-वानिकी मॉडलों के चयन हेतु व्यापक वैज्ञानिक साहित्य की समीक्षा और प्रारंभिक फील्ड सर्वेक्षण किया गया। टिहरी जिले की समुद्र तल से 800 से 1800 मीटर ऊंचाई वाली ढलानों पर तीन गांव समूहों उदाहरणार्थ सकनिधार, जाखंड और दागर को वर्तमान अध्ययन के लिए चुना गया।
- इन तीनों चयनित गांव समूहों में 30 काष्ठीय कृषि-वन-प्रजाति प्रजातियों और 31 खाद्य फसलों की सूची और उनके पारंपरिक उपयोग का प्रलेखीकरण किया गया।
- विभिन्न कृषि वानिकी प्रणालियों में कृषिवानिकी प्रजातियों का भूमि उपयोग पैटर्न और वितरण प्रतिशतता का विश्लेषण किया गया और उनकी उपयोगिता अर्थात् कृषि भूमि (51 प्रतिशत), ऊसर भूमि (32 प्रतिशत), घास वाली जमीन (10 प्रतिशत) और गृह वाटिका (घास युक्त जमीन) (7 प्रतिशत) के आधार पर उन्हें वर्गीकृत किया गया।
- अध्ययन वाले इलाके में स्वदेशी कृषि वानिकी पद्धतियों पर स्थानीय लोगों की निर्भरता की जानकारी ली गई जिससे यह पता चला कि स्थानीय लोग अलग-अलग कृषिवानिकी उत्पादों जैसे चारा (33.7 प्रतिशत), ईंधन वाली लकड़ी (16.5 प्रतिशत), आहार (27.6 प्रतिशत), औषधि (9.1 प्रतिशत), इमारती लकड़ी (7.5 प्रतिशत), रेशा (3.3 प्रतिशत), और अन्य (2.3 प्रतिशत) पर निर्भर रहते हैं।
- भारतीय मध्य हिमालयी क्षेत्र में स्वदेशी कृषि-वानिकी

प्रणालियों के टिकाऊ प्रबंधन के लिए सोलह (16) मानदंडों और 34 संबंधित सूचकों को सुदृढ़ बनाने और समग्र दृष्टिकोण अपनाने के लिए कृषि प्रबंधन, पशुधन प्रबंधन, वन स्थायित्व, सामाजिक लाभहित आवश्यकताएं जैसी पांच व्यापक श्रेणियों की पहचान की गई है।

जल स्रोतों के कम प्रवाह (स्प्रिंग लो) को समझने पर प्रयोग तथा जलविज्ञान मॉडल का विकास (2014-17, आईएसआरओ, अहमदाबाद)

दूरी, दुर्गमता, जनसंख्या की कम सघनता तथा पहाड़ी इलाके में ड्रिलिंग कार्यक्रम में आने वाली उच्च लागत, जल-तल (वाटर लेबल) को बढ़ाने के उपायों और उप-सतही जल संबंधित (हाइड्रोलिक) आंकड़ों के सृजन में बाधा उत्पन्न करते हैं जो किसी भी जल संसाधन नियोजन परियोजना के लिए बहुत आवश्यक है। जलस्रोत और झरने (स्प्रिंग और स्ट्रीम) के हाइड्रोग्राफ उपसतही जल-वैज्ञानिक प्रक्रियाओं को समझने के बेहतर अवसर प्रदान करते हैं।

चूंकि संरक्षण और प्रबंधन में कमी और शहरी क्षेत्र में लगातार फ़ैलाव के चलते ग्रामीण वाटरशेड में जलग्रहण क्षेत्र अवकमित हो रहा रहा है, इसलिए जीवन प्रदायक जल स्रोतों और इनके द्वारा परिपूरित झरनों के बारे में जानना और उनका संरक्षण बहुत ही महत्वपूर्ण है। हिमालय क्षेत्र में विभंजन माध्यम (फ्रैक्चर मीडिया) में भूजल संरक्षण एक प्रासंगिक मुद्दा है, जिस पर सटीक बहुआयामी दृष्टिकोण अपनाकर ध्यान दिया जाना चाहिए। इसलिए जलस्रोतों, जलस्रोतों से परिपूरित झरनों या भूजल कुंओं के योगदान को परिभाषित करने के लिए भू-गर्भीय, भू-जलवैज्ञानिक, भू-भौतिकीय और साथ ही हाइड्रोलॉजिकल अन्वेषण की आवश्यकता है।

उद्देश्य

- जलवाही स्तर (एक्विफर) की विशेषताओं और स्रोतों के प्रवाह की माप के आकलन हेतु जल-वैज्ञानिक प्रयोगों का संचालन।
- हिमालयी क्षेत्र में जल स्रोतों के प्रवाह को समझने के लिए संकल्पनात्मक मॉडलिंग संरचना को विकसित करना।

उपलब्धियां

- छोटे बेसिनों से दीर्घ अवधि के उपयुक्त जल आंकड़ों के डाटासेट का सृजन।
- यूरेगी जलागम का भू-वैज्ञानिक मानचित्रण।
- कठोर चट्टानों (दुगारगढ़ जलागम) में 06 उथले कुंओं की बोरिंग (ड्रिलिंग) की गई।
- कठोर एक्विफर्स प्रारंभिक पंप परीक्षण और स्लग टेस्ट किया गया।



क्षेत्रीय इकाईयों के मुख्य अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम

गढ़वाल इकाई

- आपदा प्रभावित केदार ग्रामीण क्षेत्र के सामाजिक आर्थिक विकास के लिए अन्य प्रकार के पर्यटन (ग्रामीण पर्यटन, परम्परागत पर्यटन, प्राकृतिक/आर्थिक पर्यटन तथा समुदाय आधारित पर्यटन) के साथ-साथ तीर्थयात्री पर्यटन के लिए संभावित क्षमतावान विकल्पों पर दस्तावेज तैयार किया गया।
- त्रियुगीनारायण में 4.0 हे० भूमि में मॉडल नर्सरी विकसित की गई जहां व्यापक स्तर पर खेती के लिए पांच मुख्य प्रजातियों अर्थात् *वेलीरियाना वालीचि*, *इन्ड्यूला रेसीमोसा* आदि की लगभग 2.75 लाख पौध उगाई गई और एचआरडीआई, गोपेश्वर के साथ विचार-विमर्श से व्यापक स्तर पर खेती के लिए रुद्रप्रयाग तथा पौड़ी जिलों में गैर सरकारी संगठनों तथा चार ग्राम संस्थानों को *वेलीरियाना वालीचि* की लगभग 1.1 लाख पौध उपलब्ध कराई गई।
- केदार घाटी में स्थान-विशिष्ट प्रशिक्षण, ज्ञानवर्धन दौरे और प्रत्यक्ष प्रदर्शन के माध्यम से जीविका साधनों में वृद्धि, आय सृजन तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के क्षेत्र में क्षमता निर्माण। दक्षता विकास के लिए महिलाओं, बेरोजगार युवाओं तथा किसानों को विशेष रूप से शामिल करते हुए मानव संसाधन सशक्तिकरण के लिए आपदा प्रभावित चार (4) ग्राम समूहों (प्रत्येक समूह में 2 गांव) को शामिल किया गया।
- विभिन्न सूक्ष्म जलवायु दशाओं (पोलीहाउस, शेडनैट तथा खुली स्थितियों) के तहत ऊंचाई वाले स्थानों (2200 masl) में दो मुख्य औषधीय पादपों जैसे *पिओनिया इमोडी* तथा *वेलीरियाना वालीचि* की जीवन निर्वाह, वृद्धि, बायोमास तथा उत्पादकता का आकलन किया गया ताकि खेतों में व्यापक स्तर पर खेती को बढ़ावा देने के लिए उचित कृषि क्रियाएं तैयार की जा सकें।
- जीविका के साधनों में सुधार तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए सरल विज्ञान और प्रौद्योगिकी युक्तियों के माध्यम से कृषि तथा वन्य जैव संसाधनों की क्षमता का उपयोग करने के लिए क्षमता निर्माण/ कौशल विकास पर अप्रैल 2015 से मार्च, 2016 के पांच प्रशिक्षण कार्यक्रम (प्रत्येक कार्यक्रम दो दिन के) आयोजित किए गए इनमें 600 हितधारकों ने सक्रिय रूप से हिस्सा लिया तथा प्रशिक्षण प्राप्त किया।
- जल संसाधनों के टिकाऊपन के दीर्घावधि लक्ष्य का आकलन करने के लिए आधुनिक नवीनतम विधियों और तकनीकों का इस्तेमाल करते हुए पौड़ी गढ़वाल जिले के लघु जल संभर में जल विज्ञान तथा जल भूविज्ञान संबंधी डेटासेट तैयार किए गए।
- व्यापक स्तर पर खेती के लिए सात वनीय हर्बल प्रजातियों (*एलीयम स्ट्रीचेई*, *एलीयम*, *ह्यूमाइल*, *एलीयम रुबिलियम*, *एंजीलिका ग्लूका* तथा *प्लूरोस्पेरियम एंजीलिकोइडिस*) तथा वनीय फल संसाधनों की खेती तथा मूल्यवर्धन की प्रक्रिया के पैकेज तैयार किए गए।
- *बेटुला यूटीलिस* में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, भूमि उपयोग, भूमि कवर परिवर्तन पर वैज्ञानिक डेटा सृजित किए गए तथा जनसंख्या गतिकी पौध समावेशन तथा जलवायु परिवर्तन के संबंध में 3200–4400 masl के बीच उच्च ढलानों पर इन घटकों का आकलन किया गया।

- उपग्रह के चित्रों तथा संस्थान की फील्ड निगरानी से पता चला है कि *बेटुला यूटिलिस* की पौध और पादप समावेशन की संख्या में वृद्धि हुई और इसकी बेहतर वृद्धि पाई गई जो पुष्पधारी राष्ट्रीय उद्यान (वी.ओ.एफ. एन.पी.) तथा नंदा देवी राष्ट्रीय उद्यान (एन.डी.एन.पी.) की वनस्पति से उच्च था जबकि स्थान की ऊंचाई में वृद्धि के साथ-साथ अन्य वृक्ष प्रजातियों की सघनता में कमी आई। पुष्पधारी राष्ट्रीय उद्यान तथा नंदा देवी राष्ट्रीय पार्क की वनस्पति के उत्तरी तथा दक्षिणी पहलुओं में विशुद्ध वन क्षेत्र (3600–4100 masl) में बेटुला यूटिलिस की पौध की अधिक संख्या दर्ज की गई।
 - एन.डी.बी.आर. की वनस्पति क्षेत्र की भूमि में 6 कीट प्रजातियां अर्थात् *फाइलोपोरिया बिस्ट्रीजेला*, *हीटीरारेहरस नेमोरेटस*, *फेनूसा पूसिला*, *एरीफाइस लॉंगीस्टोसम*, *एग्रीलस एनक्सीस*, *क्लीथ्रोबियस कोम्स* निष्पत्रण की पहचान की गई। सबसे ज्यादा निष्पत्रण पत्ती खनक द्वारा पाया गया इसके बाद भूर्जबेधक, भूर्ज एफिड तथा गॉल इंडयूसर का स्थान था।
 - वर्ष 2015–16 के दौरान विभिन्न क्षेत्रों (औषधीय पादप, कृषि, जल तथा वन संसाधन) पर यूनिट में किए गए प्रतिभागी अनुसंधान कार्य तथा कार्रवाई पर राज्य तथा जिला स्तर की अनेक संबंधित एजेंसियों द्वारा विधिवत विचार किया गया और हमारे ज्यादातर निष्कर्षों को मनरेगा ग्राम्य बागवानी मिशन, जिला नियोजन आदि की कार्रवाई योजना में शामिल किया गया।
 - वर्ष 2013 में उत्तराखण्ड आपदा से संबंधित पर्यावरणीय तथा अन्य संबंधित नीतियों का विश्लेषण किया गया जिनमें व्यापक अंतराल पाया गया था। यह अंतराल सम्पूर्ण क्षेत्र में इन समस्त नीतियों तथा जमीनी स्तर पर मानव जनित क्रियाकलापों के बीच था जिससे प्रदर्शन में नुकसान की मात्रा में वृद्धि पाई गई थी।
 - गढ़वाल के हिमालय क्षेत्र में 500 से 300 masl के बीच उच्च ढलान पर स्थित 20 गांवों के 400 परिवारों को शामिल करते हुए कृषि प्रणाली में जलवायु परिवर्तन/विविधता के प्रभाव के आकलन से पता लगा है कि विशाल समुदाय ने पारंपरिक जानकारी से अनुकूलन तरीके अपनाए हैं और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का सामना करने के लिए इनके पास स्वयं के नवोन्मेशी तरीके हैं।
 - मध्य हिमालय क्षेत्र में कृषि जैव विविधता तथा कृषि प्रणाली के व्यापक परिप्रेक्ष्य के दायरे में पालतू जानवर तथा पालतू जानवर प्रबंधन से संबंधित किसानों का प्रत्यक्ष ज्ञान तथा देसी जानकारी का प्रलेखीकरण किया गया।
 - तीन ग्राम समूहों में विविध कृषि वानिकी प्रणालियों में कृषि वानिकी प्रजातियों के भूमि उपयोग पैटर्न तथा वितरण प्रतिशत का विश्लेषण किया गया और इनके प्रकटन अर्थात् कृषि भूमि (51%), बंजर भूमि (32%), चरागाह (10%) तथा किचन गार्डन (7%) के आधार पर इसका वर्गीकरण किया गया।
 - सुदृढीकरण के लिए टिकाऊपन की पांच व्यापक श्रेणियों (जैसे कृषि प्रबंधन, पशुधन प्रबंधन, वन टिकाऊपन, सामाजिक लाभ/जरूरतें तथा नीति निवेश) के साथ-साथ सोलह (16) मानदंडों तथा चौतीस (34) संबंधित संकेतकों की पहचान की गई और मध्य हिमालय क्षेत्र में पारंपरिक कृषि वानिकी प्रणालियों के समेकित प्रबंधन के लिए समग्र संकल्पना प्रदान की गई।
- ### हिमाचल इकाई
- कानावर वन्य जीवन क्षेत्र में कुल 19 स्थानों के नमूने लिए गए तथा 12 वन वृक्ष समुदायों की पहचान की गई, 231 प्रजातियां आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण थीं और इनका औषधीय रूप में (90 प्रजातियां), वनीय खाद्य/आहार (31 प्रजातियां), चारा (48 प्रजातियां), ईंधन (31 प्रजातियां), काष्ठीय (5 प्रजातियां), धार्मिक (05 प्रजातियां), ईंधन (07 प्रजातियां), कृषि उपकरण बनाना (06 प्रजातियां) तथा अन्य प्रयोजन (9 प्रजातियां) के रूप में उपयोग किया गया। चार गांवों में ईंधन प्रजातियों के निष्कर्षण रूझान का अध्ययन किया गया तथा निवासियों द्वारा 28 प्रजातियां (19 वृक्ष तथा 9 झाड़ियां) एकत्र की गईं। ईंधन प्रजातियों के निष्कर्षण से निवासियों की निर्भरता का पता लगा है जो मुख्य रूप से *सेड्रस डियोडारा*, *पीनस वाल्लीचियाना*, *पेसिया स्मिथिनिया*, *डेस्मोडियम एलीजेंस* तथा *एबीस पिनड्रो* से संबंधित है।
 - पर्वतीय घाटी से संवहन पादपों की 734 प्रजातियां (363 मूल 11 स्थानीय 119 समिपवर्ती स्थानीय 475 आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण) तथा उच्च व्यास कैचमेंट से 637 प्रजातियां (348 मूल, 11 स्थानीय, 187 समीपवर्ती स्थानीय, 415 आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण) दर्ज की गईं। पर्वतीय घाटी में 115 प्रतिनिधि स्थानों से 56 पादप समुदाय और उच्च व्यास कैचमेंट क्षेत्र में 51 प्रतिनिधि स्थानों से 41 पादप समुदायों की पहचान की गई। पर्वतीय घाटी की पुष्पोत्पादक विविधता के संवेदनशीलता आकलन में 5 प्रजातियों की पहचान मुख्य संकटग्रस्त; 11 संकटग्रस्त, 90 संवेदनशील तथा 188 निकट समय में संकटग्रस्त होने वाली के रूप में

की गई; और उच्च व्यास कैचमेंट में 9 प्रजातियों को मुख्य रूप से संकटग्रस्त; 14 को संकटग्रस्त तथा 47 को संवेदनशील के रूप में पहचान की गई है। जनसंख्या से दूर स्थित वनीय प्रजातियों की तुलना में जनसंख्या के नजदीक वाली वनीय प्रजातियां ज्यादा संवेदनशील होती हैं। प्रजातियों जैसे *बेटुला यूटिलिस*, *एबीस पिंड्रो*, *पोपुलस सीलीएटा*, *एसक्यूलस इंडिका*, *पाइनस वालिचियाना* आदि में उच्च स्थानों की परिवर्तनशीलता तथा वनीय प्रजातियों की बनावट और ढांचे के पैटर्न में बदलाव पाया गया।

- संरचनात्मक प्रश्नावली के माध्यम से पर्वतीय घाटी के 370 परिवारों तथा 31 गांवों के 791 प्रतिनिधियों और उच्च व्यास कैचमेंट से 13 गांवों और 421 परिवारों के सामुदायिक प्रत्यक्ष ज्ञान का निरूपण तैयार किया गया।
- ग्रेट हिमालयन राष्ट्रीय उद्यान के कुल 35 स्थानों का सर्वेक्षण किया गया। संवहन पादपों की 205 प्रजातियों, आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों की 197 प्रजातियों, 27 वृक्ष समुदायों तथा (02) झाड़ीदार प्रजातियों की पहचान की गई। भौतिक-रासायनिक विशिष्ट गुणों के लिए मृदा नमूने एकत्र करके उनका विश्लेषण किया गया। सैंज घाटी में 48 स्थानों का अन्वेषण किया गया और संवहनी पादपों की 330 प्रजातियों, आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण 236 प्रजातियों, 20 वृक्ष वर्गों तथा वनस्पति की 145 प्रजातियों को दर्ज किया गया।
- अप्रैल, 2015 और अक्टूबर, 2015 के दौरान दो नागरिक विज्ञान कार्यक्रम आयोजित किए गए। पुष्पोत्पादन सूचीकरण, समुदाय स्वरूप, कीट परागणकर्ता विविधता, अधिमानिक वनस्पति प्रजातियां तथा सेब की ऋतुजैविकी पर सूचना एकत्र की गई।
- भृगु ऋषि, रूपासना देवी तथा जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवन में पुष्पोत्पादन विविधता के लिए 42 स्थानों (27 गैर व्यवधान तथा 15 व्यवधान वाले) से नमूने लिए गए। संवहनीय पादपों की 240 प्रजातियों तथा 5 वृक्ष वर्गों की पहचान की गई। व्यवधान वाले स्थानों में प्रजातियों की प्रचुरता और सघनता में कमी पाई गई। इन पवित्र उपवनों की वनस्पति का सूचीकरण, रूपासना देवी तथा जमदग्नि ऋषि पवित्र उपवन के कार्बन स्थिरीकरण का अन्वेषण किया गया। रूपासना देवी, भृगु ऋषि, जमदग्नि ऋषि तथा कामरू नाग की संवर्धन सेवा का आकलन किया गया तथा सूचना एकत्र की गई।
- उच्च व्यास घाटी के 9 स्थानों में परागणकर्ताओं की सघनता और विविधता की निगरानी की गई तथा इसे

न्यूनतम पाया गया। इन स्थानों में सरसों और धनिया की खेती के बाद परिणामों से पता चला है कि मार्च और अप्रैल के दौरान सभी अध्ययन वाले स्थानों में एपिस सिरैना, ड्रोन मक्खी तथा सीरफिड की सघनता सर्वाधिक थी और अन्य पुष्प पादपों की तुलना में सरसों तथा धनिया के फूलों की प्रवसन दर ज्यादा थी। 7 गांवों के 25 सेब उद्यान वाले उत्पादकों को 25 भारतीय मधुमक्खी (*एपिस सेरेना*) शहद के 25 मधुमक्खी बॉक्स वितरित किए गए। किसानों सहित ग्राम प्रधान, युवा वर्ग, महिला मंडल, छात्रों, शिक्षकों, प्रधानाचार्यों, फल उत्पादक संगठनों/संघों के सदस्यों तथा पदाधिकारियों और अन्य हितधारकों की क्षमता निर्माण के लिए नशाला (चित्र 2); अरचंडी तथा फल उत्पादक एसोसिएशन, महिला संघ ने "हिमाचल प्रदेश में परागणकर्ता के विशेष संदर्भ में जैव विविधता संरक्षण, पारिस्थितिकीय प्रणाली सेवाएं तथा जलवायु परिवर्तन" विषय पर चार (4) जागरूकता एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम, प्रत्येक कार्यक्रम एक दिवसीय आयोजित किए गए।

- रेडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम तथा बेटुला यूटिलिस के जैवमंडल (राइजोस्फेर) से मृदा के विशिष्ट लक्षणों का विश्लेषण किया गया। रेडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम – बेटुला यूटिलिस राइजोस्फेयर मृदा दोनों के स्थानिक सूक्ष्मजीव गणना में अंतर पाया गया। रेडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम के जड़ उपनिवेशन की मात्रात्मकता के दौरान विभिन्न माइक्रोराइजल संरचना नामतः *अरबूस्क्यूलस*, *इंट्रा* और बाहरी सामग्री हाइप और पुटिका पाई गई। रेडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम के जड़ से जड़ उपनिवेशन का प्रतिशत 45 ± 0.70 से 60 ± 0.37 तथा बेटुला यूटिलिस की जड़ से इसका प्रतिशत 31 ± 0.45 से 64 ± 1.35 के बीच था। रेडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम में गहरे सेपटेर (परयुक्त) इंडोफाइट बार-बार पाए गए।
- कुल 75 प्रजातियों का अध्ययन किया गया इसमें *डेक्टीलोरिजा हेटागिरी* (8 पापुलेशन), *पोडोफिलियस हेक्सानड्रम* (24 पापुलेशन), *एंजीलिका ग्लूका* (16 पापुलेशन), *एकोनिटम टीटीरोफिलियम* (9 पापुलेशन), *पिकरोरिजा कुरुआ* (6 पापुलेशन) तथा *रेहम ओस्ट्राली* (12 पापुलेशन) शामिल हैं। इन पापुलेशन के मुख्य मॉडलिंग पैकेज की मदद से *एकोनिटम हीटीरोफिलियम डेक्टीलोरिजा हेटाजीरिया*, *पिकरोरिजा कुरुआ* तथा *रेहम ओस्ट्राल* के संभावित क्षमतावान क्षेत्रों के पूर्वानुमान के लिए 64 वितरण योग्य अभिलेख, जैव जलवायु तथा डीईएम परिवर्तनशील घटकों का उपयोग किया गया। *एकोनिटम*

हीटरोफिलियम ($AUC_{train} = 0.9888$) तथा ($AUC_{test} = 0.983 + 0.031$) डेक्टीलोरिजा हेटाजीरा ($AUC_{train} = 0.972 + 0.031$) तथा ($AUC_{test} = 0.950 + 0.061$) पिकोरिजा कुरुआ ($AUC_{train} = 0.988$) तथा ($AUC_{test} = 0.970 + 0.044$ (चित्र 1) तथा रेहम औरस्ट्रॅल ($AUC_{train} = 0.984$) तथा ($AUC_{test} = 0.968 + 0.109$) के लिए मॉडल परीक्षण के संतोषजनक परिणाम प्राप्त हुए।

- कोरीलस जैक्यूमोंटी (2169-3155मी.) की सात (7) पापुलेशन, ट्रिलियम गोवानिएनम (3000-3732मी.) की 12 पापुलेशन तथा एकोनिटम हीटरोफिलियम की 5 पापुलेशन (3363-3869मी.) का आकलन किया गया। ट्रिलियम गोवानीएनम तथा लिलियम पोलीफेलियम की जड़, वृंत तथा पत्तियों में फिनोलिक्स तथा फ्लेवोनोइड तत्व की जांच की गई। एमएस मीडिया पर बीजों से टी. गोवानीएनम, एल. पॉलीफिलियम तथा फेरुला जेईसचकेइना के स्वस्थाने संवर्धन संस्थापित किए गए इसमें विविध वृद्धि हार्मोन एकल और संयोजन रूप में शामिल थे। इसकी निगरानी प्रगति पर है।
- प्रतिनिधित्व गांवों के साथ मोहल खाड जल संभर में परिवारों के सर्वेक्षण का कार्य पूरा किया गया। कुल 12 गांवों के 302 परिवारों का सर्वेक्षण किया गया। ग्रामवासियों ने जल उपलब्धता में गिरावट महसूस की गई; सर्वेक्षण से पता चला है कि अधिकांश ग्रामवासियों ने यह महसूस किया है कि जल स्रोतों के विकास एवं रखरखाव पर कम निवेश के कारण हाल के वर्षों में जल उपलब्धता में गिरावट आई है। ग्रामवासियों ने मई तथा जून में सर्वाधिक जल की कमी का सामना किया है। जल धारा स्तर की नियमित निगरानी के लिए संस्थान परिसर के निकट मोहल खाड में एक नदी मापक केन्द्र (डिजिटल वाटर लेवल रिकार्डर (डब्ल्यू. एल.आर.) स्थापित किया गया।
- चयनित बफर (10 कि.मी.) के तहत सतलज तट में हाइड्रोपावर विकास तथा संवेदनशीलता आकलन के रूप में विकासात्मक युक्तियों की पहचान की गई, रामपुर से खाब के बीच 582 कि.मी. के हिस्से में भूमि जोखिम में 121 भूस्खलन की पहचान की गई है इनमें से 19 विशाल तथा 102 लघु हैं। भूस्खलन के प्रकोप वाले क्षेत्र में काफी वृद्धि हुई है जो वर्ष 1990 में 1.35 कि.मी.² से बढ़कर वर्ष 2015 के दौरान भूस्खलन से कृषि तथा संस्थापन के तहत लगभग 3.44 कि.मी.² का नुकसान हुआ है।
- मोहाल में ऐरासोल आप्टिकल डैप्थ (एओडी) के अध्ययन से पता लगा है कि शीर्ष वायुमंडल (टीओए)

सतह तथा वायु मंडल पर एरोसोल रेडिएटिव प्रतिबल क्रमशः $16.32 \pm 7.36 \text{ Wm}^{-2}$, $-33.3 \pm 13.87 \text{ Wm}^{-2}$, $-16.99 \pm 7.78 \text{ Wm}^{-2}$ था। जबकि 2006-15 की सम्पूर्ण अवधि में माध्य एरोसोल रेडिएटिव प्रतिबल का टीओए, सतह तथा वायुमंडल पर आकलन किया गया प्रतिबल क्रमशः $-12.99 \pm 6.57 \text{ Wm}^{-2}$, $-36.10 \pm 13.99 \text{ Wm}^{-2}$ तथा $23.11 \pm 10.38 \text{ Wm}^{-2}$ था जो घाटी में 0.65 K day^{-1} की औसत वायुमंडलीय उष्मा दर में परिवर्तित होता है।

- वर्ष 2015 में पर्वतीय ग्लेशियर पर अगस्त तथा सितम्बर के दौरान काला कार्बन संकेन्द्रण $0.41 \pm 0.02 \mu\text{gm}^{-3}$ था। 500nm में एओडी 0.17 ± 0.02 पाया गया। ऋणायन संदर्भ में बर्फ रसायन विज्ञान का क्रम $\text{Cl} > \text{F} > \text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3$ था। जबकि धनायन का क्रम $\text{Na}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Li}^+ > \text{K}^+$ था। बर्फ में एकल रूपांतरण जिंक (Zn^{2+}) धातु पाई गई। जबकि विश्लेषणात्मक लैंडसैट डेटा के माध्यम से ग्लेशियर पर बी.सी. और अन्य एरोसोल का आकलन किया गया, स्नाउट का 0.67m लत.1 की औसत दर पर पुनः उपचार किया गया। जबक बर्फीले क्षेत्र में समग्र गिरावट 1962 से 2015 तक $40.57 \text{ m}^2 \text{ yr}^{-1}$ की दर से $2150 \pm 178 \text{ m}^2$ थी।
- तिर्धन घाटी में पर्यटकों (35) समस्त पंजीकृत मकान मालिकों (20), काटेज/कैम्प (4) और विभिन्न हितधारकों के बीच प्रश्नावली सर्वेक्षण किया गया। परिणामों से पता चला है कि सभी हितधारकों ने पर्यटन बुनियादी ढांचे के अभाव, संचार सुविधाओं की कमी, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन आदि की कमियों को महसूस किया है। इन्होंने यह भी महसूस किया कि सरकारी एजेंसियों से सहायता का भी अभाव है। वनीय रोसिप्स (रोजा मोसचेटेसिन आर. बुनोमिल) आधारित उत्पादों के विकास के लिए 8 महिला स्वयं सहायता एवं क्रेडिट समूह (WSCGs) का गठन कुल्लू घाटी के अलग-अलग क्षेत्रों में किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए इनमें उपलब्ध संसाधनों के साथ उत्पाद विकास तथा इसके मूल्यवर्द्धन पर ध्यान केन्द्रित किया गया।

सिक्किम यूनिट

- पहली बार वनस्पति तथा फेजेंट(तीतर) आकलन के लिए कंचनचंगा बायोस्फर रिजर्व (केबीआर) में यूकसोम-ब्लैक काबुर (1780m-4810m) के सम्पूर्ण क्षेत्र में अन्वेषण किया गया। 15 मुख्य स्थानों में कुल 98 काष्ठीय प्रजातियां दर्ज की गईं तथा आई.वी.आई.

आधारित वनीय समुदायों की पहचान की गई। अध्ययन स्थलों में काष्ठीय प्रजातियों की प्रचुरता तथा उच्च स्थान के बीच परावर्तन विश्लेषणों में सशक्त परस्पर सम्पर्क पाया गया ($r^2=0.743$, $P<0.05$)। मुख्य जैव विविधता घटक के रूप में फेजेंट (तीतर) उपलब्धता, प्रचुरता, भिड़न्त दर तथा इनके प्राकृतिक आवास परस्पर सम्पर्क पैटर्न पर निगरानी की गई।

- कंचनचंगा बायोस्फर रिजर्व (सिक्किम) के साथ-साथ ऊंचाई वाले क्षेत्रों में रक्त फेजेंट तथा सैटीर ट्रैगोपन के व्यवहार तथा मौसमी प्रवास के लिए पहली बार मुख्य प्राकृतिक आवासों की व्यापक जांच का अन्वेषण किया गया।
- अंतरराष्ट्रीय जर्नल 'माउंटेन रिसर्च एंड डेवलपमेंट' में दर्शाए गए संरक्षण चुनौतियों पर ध्यान देने के लिए सिक्किम के हिमालय क्षेत्र में पहली बार संकटग्रस्त टैक्सा, *स्वैटिया चिरायिता* की 22 आबादी के प्राकृतिक आवास का मूल्यांकन किया गया।
- *एकोनिटम फेरोक्स* पर कुल फिनोलिक्स, फ्लेवेनॉइडस तथा प्रतिआक्सीकारक कार्यकलाप का पादप रसायन अन्वेषण किया गया; कुल फिनोलिक, कुल फ्लेवेनॉइडस संयोजन तथा अधिकतम प्रति आक्सीकारक कार्यकलाप की सर्वाधिक मात्रा वाले कंद, वृंत की तुलना में डी.पी.पी.एच. तथा ए.बी.टी.एस. आमामन (ऐसे) में पाए गए।
- सिक्किम के हिमालय क्षेत्र में कुल फिनोलिक तत्व, फ्लेवेनॉइडस तत्व तथा प्रतिआक्सीकारक कार्यकलाप की जांच के लिए चार उच्च मूल्य वाले औषधीय पादपों अर्थात् *रिवूलेरिस*, *भूपेटोरियम एडीनोफोरम*, *अर्टेमिसिया वल्गारिस* तथा *ड्राइमेरिया* की जांच की गई। *बर्लिनिया सिलिएटा* के स्वस्थाने संचरण प्रोटोकॉल को सफलतापूर्वक संस्थापित किया गया।
- कंचनचंगा लैंडस्केप संरक्षण एवं विकास पहल (भारत) पर आईसीआईएमओडी- नेपाल तथा जीबीपीआईएच ईडी- भारत के बीच समझौते पर हस्ताक्षर किए गए – आईसीआईएमओडी- नेपाल तथा जीबीपीआईएचईडी- भारत के बीच एलओए के अनुपूरक रूप में, 70,000 अमेरिकी डॉलर की राशि के साथ इसकी अवधि जून, 2015 से मई, 2016 के बीच थी (राष्ट्रीय समन्वयक डॉ. पीपी ध्यानी; नोडल वैज्ञानिक : एच. के. बडोला)।

पूर्वोत्तर यूनिट

- 'भारतीय हिमालय क्षेत्र में जैव विविधता संरक्षण तथा टिकाऊ जीविका के क्षमतावान तरीके के रूप में

आर्थिक पर्यटन' नामक आंतरिक परियोजना के तहत आईएचआर के चयन किए गए क्षमतावान आर्थिक पर्यटन स्थानों का आकलन किया गया इसमें गंतव्य तक पहुंचने में पर्यटकों के लगने वाले समय, स्थानीय अर्थव्यवस्था तथा संसाधनों पर प्रभाव, पर्यटन के प्रति मेजबान नागरिकों का रवैया, संभावना और समस्या पर ध्यान केन्द्रित करते हुए यहां रुकने से जुड़े कार्यकलाप तथा अन्य घटक शामिल थे।

- सुलुमा गांव में अपातानी पठारी क्षेत्र में विकसित आर्थिक पर्यटन मॉडल का सुदृढीकरण किया गया।
- आई.एच.आर. के मौजूदा या संभावित क्षमतावान पर्यटन स्थल का नाम (अक्षांश, देशांतर), उस पर्यटक सर्किट का नाम जहां यह स्थान अवस्थित है उस स्थान का संक्षिप्त विवरण तैयार किया गया। राज्य में पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए राज्य सरकार की आर्थिक पर्यटन नीति तथा युक्तियों की वर्तमान स्थिति का प्रलेखीकरण किया गया।
- रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान चयनित परिवर्ती घटकों का उपयोग करते हुए अरुणाचल प्रदेश के पर्यावरण, अर्थव्यवस्था तथा संस्कृति पर सकारात्मक तथा प्रतिकूल प्रभावों के आकलन पर ध्यान दिया गया। अपातानी पठारी क्षेत्र के 12 गांवों में 305 प्रतिनिधियों (मेजबान) का आकलन किया गया जबकि अरुणाचल प्रदेश के पश्चिमी कमेंग जिले के 14 गांवों में 100 मेजबानों का आकलन किया गया।
- आंतरिक परियोजना-3 "भारतीय हिमालय क्षेत्र में हाइड्रोपावर परियोजना का नीतिगत पर्यावरणीय आकलन (एसईए)" विषय पर परियोजना के तहत मछली प्रजातियों में वृद्धि और गिरावट के रूझान का निर्धारण किया गया। जमीनी स्तर पर विचार-विमर्श के दौरान ग्रामवासियों ने अवगत कराया कि बांध निर्माण के बाद मछलियों की संख्या में काफी गिरावट आई है।
- कास्ट नैट का इस्तेमाल करते हुए परीक्षात्मक मछली पकड़ के दौरान रंगा नदी एचईपी बांध स्थल (रंगानदी में) की चिली धारा में सिर्फ एक मत्स्य प्रजाति *गेरा बिरोस्ट्रीस* (फैमिली: साइप्रीनीडेई) पकड़ी गई। रंगानदी से सिर्फ दो अत्यंत लघु आकार की एकल मछलियां दर्ज की गईं जो *गेरा बिरोस्ट्रीस* से संबंधित हैं; इसकी औसत लंबाई 4:5 से.मी. तथा वजन लगभग 150 ग्राम है। जबकि पावरहाउस की निचली धारा (डिकरोंग नदी में) तीन मछली प्रजातियां पकड़ी गईं अर्थात् *नियोलिसोचिलियस हेक्सागोनोलिपीस*, *बंगानाडिरो* तथा *क्रोसोचेलियस लेटियस*।

- विभिन्न नमूना स्थलों में अध्ययन क्षेत्र में ध्वनि स्तर निगरानी की गई। नमूना स्थानों में रंगानदी बांध स्थल, पावर हाउस स्थल तथा कैचमेंट क्षेत्र, बांध स्थल में निचली धारा तथा रंगानदी तट में पावर हाउस स्थल की निचली धारा शामिल है। विभिन्न स्थानों में ध्वनि स्तर निगरानी से 52.5 से 70:30 dB (A) की निकटवर्ती रेंज का पता लगा है, जिसका तात्पर्य है कि ज्यादातर ध्वनि स्तर की निगरानी वहां की गई जो नदी और आबादी वाले क्षेत्रों के नजदीक थे।
- मृदा नमूनों को रंगानदी तट के बांध स्थल की ऊपरी धारा और निचली धारा, पावरहाउस क्षेत्र तथा कैचमेंट क्षेत्र से एकत्रित किया गया। अध्ययन स्थानों में समग्र रूप से मृदा नमी तत्व की मात्रा 25.63 प्रतिशत से 43.68 प्रतिशत, PH 5.16 से 6.17, कुल नाइट्रोजन 0.14 प्रतिशत से 0.31 प्रतिशत, सोडियम 0.04 प्रतिशत से 0.13 प्रतिशत, पोटेसियम 0.79 प्रतिशत से 0.99 प्रतिशत पाया गया। क्षेत्र में प्रचलित झूम खेती की प्रचलित प्रक्रिया के कारण रंगानदी तट की मृदा मामूली रूप से अम्लीय थी।
- “भारतीय हिमालय के पारिस्थितिकीय तथा सामाजिक निहितार्थ के संदर्भ में बदलते संसाधन उपयोग तथा जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत जैव विविधता पैटर्न और प्रक्रियाओं को समझना” विषय पर आंतरिक परियोजना के तहत अरुणाचल प्रदेश के जिपरो, लोवर सुबानसिरी जिले में 19 जेनेरा तथा 18 फैमिली से संबंधित 20 प्रजातियों के प्रलेखीकरण पैटर्न का उपयोग किया गया इसमें *एकेनथेसी एकोरेसी*, *एरालीसी*, *एसटीरासेई*, *बीगोनीसेई*, *बरबेरीडेसी*, *ब्रेसिकेसी*, *कूकूरबीटेसी*, *हापोक्सीडेसी*, *इलीसीसी*, *लेमीएसी*, *लिलीएसी*, *मोराकेसेई*, *पिनासेई*, *प्लांटाजीनेसी*, *रुबिएसी*, *सौरुरेसी* तथा *सोलेनेसी* शामिल हैं।
- अरुणाचल प्रदेश की विलक्षण, संकटग्रस्त तथा लुप्तप्रायः (आरईटी) पादप प्रजातियों के संकलन के लिए एनएमएसएचई लक्ष्य दल-3 के तहत “वन संसाधन तथा पादप जैव विविधता” के तहत एक गहन साहित्य सर्वेक्षण किया गया। इसमें जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील तथा स्थानीय प्रजातियों पर ज्यादा जोर दिया गया। जलवायु परिवर्तन के प्रति जलवायु जानकारी तथा अनुकूलन क्षमता तथा संवेदनशील संकेतकों से संबंधित देशी समुदायों में मूलभूत अध्ययन करने के लिए अरुणाचल प्रदेश के वैस्ट सियांग जिले में टाटो, मेघुका तथा रमगोंग सर्किल में 500-2500m की अलग-अलग ऊंचाइयों में स्थित 14 गांवों का वर्तमान में अध्ययन किया गया।
- एनएमएसएचई लक्ष्य दल-5 के तहत “भारतीय हिमालय क्षेत्र में टिकाऊ विकास के लिए पारंपरिक ज्ञान प्रणाली के रूपांतरण पर नेटवर्क कार्यक्रम” विषय पर विविध पारंपरिक ज्ञान तथा प्रक्रियाओं पर 150 से ज्यादा साहित्य प्रकाशित किया गया जो अरुणाचल प्रदेश में हैंडलूम तथा हस्तशिल्प में पारंपरिक कौशल के साथ-साथ भूमि, मृदा तथा जल प्रबंधन, जैव संसाधन उपयोग और जैव प्रक्रिया से संबंधित हैं। दस्तावेज के लिए पारंपरिक ज्ञान के वैधीकरण तथा विश्लेषण के लिए पांच मुख्य जनजातीय समुदायों एडिस, गालोस, निचिस, मोनपास तथा एपाटेनिस को शामिल करते हुए सात जिलों अर्थात ईस्ट सियांग, वैस्ट सियांग, ऊपरी सियांग, तवांग, वैस्ट सियांग, लोवर सुबानसिरी में वर्तमान समय में अध्ययन किया गया।

पर्वतीय प्रभाग

उपलब्धियां

- भारतीय हिमालय क्षेत्र में वृक्ष प्रजातियां उगाने हेतु डेटाबेस तैयार करने के लिए प्रथम चरण में पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में वृक्ष विविधता पर डेटा संग्रहण की पहल की गई। प्रकाशित और गैर प्रकाशित रिकार्ड का अनुसरण करते हुए पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में कुल 490 वृक्ष प्रजातियों का सूचीकरण किया गया। इसमें 372 वनीय तथा 118 कृषि योग्य प्रजातियां शामिल हैं। उत्तराखण्ड में 454 (92.6 प्रतिशत) प्रजातियां हैं {345 (92.7 प्रतिशत), वनीय— एंजियोस्पर्म 327 – जिम्नोस्पर्म –18; 109 (92.4 प्रतिशत) में खेती की गई – एंजियोस्पर्म –67, जिम्नोस्पर्म–42}, हिमालय प्रदेश 390 (79.6 प्रतिशत) प्रजातियां [293 (78.8 प्रतिशत) वनीय एंजियोस्पर्म –274, जिम्नोस्पर्म–18; 97 (82.2 प्रतिशत) खेती की गई – एंजियोस्पर्म – 64, जिम्नोस्पर्म–33, तथा जम्मू एवं कश्मीर 330 (67.3 प्रतिशत) प्रजातियां [238 (64 प्रतिशत) वनीय – एंजियोस्पर्म – 220, जिम्नोस्पर्म–18; 92 (78 प्रतिशत) खेती की गई प्रजातियां – एंजियोस्पर्म –59, जिम्नोस्पर्म–33,।
- पश्चिमी हिमालय के उच्चस्थ स्थानों (1000–3000 masl) के समीप वृक्ष प्रजाति विविधता पैटर्न को समझने के लिए अल्पतम ऊंचाई वाले क्षेत्र (<1000 m amsl) से उच्चस्थ स्थान वाले क्षेत्र (>3000 m amsl) की संख्या में नियमित रूप से गिरावट का रूझान दर्ज किया गया। कुल प्रजातियों (अर्थात 372 प्रजातियों) में से 66.6 प्रतिशत वृक्ष प्रजातियां <1000m ऊंचाई वाले

- क्षेत्र में उगती हैं। जबकि सिर्फ 4.30 प्रतिशत (17 प्रजातियां) >3000m ऊंचाई वाले क्षेत्रों में मौजूद हैं। विभिन्न ऊंचाई वाले क्षेत्रों में समानुपातिक वृक्ष प्रजाति वितरण के पैटर्न लगभग विभिन्न पश्चिमी हिमालय राज्यों के समानरूपी था।
- तीन पश्चिमी हिमालय राज्यों की वृक्ष वनस्पतियों में उच्च समानता (68.2–96.2) पाई गई। यद्यपि पश्चिमी हिमालय के पूर्वी से पश्चिमी कोने तक जाते समय वृक्ष वनस्पतियों की समानता में कमी आती है (उत्तराखण्ड तथा जम्मू एवं कश्मीर में क्रमशः 68.4 प्रतिशत, वनीय, 82.2 प्रतिशत खेती योग्य) पाई गई।
 - आई.यू.सी.एन. (अंतरराष्ट्रीय प्रकृति और प्राकृतिक संसाधन संरक्षण संगठन) के अनुसार विभिन्न श्रेणियों की 32 वृक्ष प्रजातियां लुप्त होने के कगार पर हैं। इनके लिए संरक्षण कार्यनीतियां तैयार करने का उल्लेख किया गया।
 - टिकाऊ विकास के उद्देश्य के तहत भूख की समस्या को समाप्त करने, खाद्य सुरक्षा हासिल करने तथा उन्नत पोषण और टिकाऊ कृषि के प्रोत्साहन के उद्देश्य में योगदान देने के बारे में भारतीय हिमालयी क्षेत्र की चयनित वनीय खाद्य पादप प्रजातियों के पोषण तथा पौष्टिकता क्षमता का आकलन प्रारंभ किया गया।
 - वैज्ञानिक साहित्य सामग्री की विस्तृत समीक्षा की गई तथा पारंपरिक ज्ञान आधार पर वनीय खाद्य योग्य प्रजातियों की गहन सूची तैयार की गई। क्षेत्र में उपलब्ध प्रजातियों के आधार पर (फरवरी–मार्च, 2016 के दौरान) विस्तृत जांच के लिए *बेरबेरिस एसिएटिका* का चयन किया गया।
 - *बी. एसिएटिका* से फिनोलिक संयोजन तथा इनके प्रतिआक्सीकारक कार्यकलापों के लिए निष्कर्षण प्रक्रिया को अनुकूलता की सफलतापूर्वक जांच की गई इसमें सतह प्रतिक्रिया विधि का उपयोग किया गया। परिणामों के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला गया कि फिनोलिक निष्कर्षण अन्य घटकों के अलावा निष्कर्षण तापमान (X_1), घुलनशील अनुपात के नमूने (X_3) तथा घुलनशील संकेन्द्रण (X_5) पर निर्भर करता है। यह स्थितियां मुक्त रेडिकल कम करने वलो प्राकृतिक फिनोलिक्स के उच्च संकेन्द्रण के उपयोग के लिए चुनी जा सकती है। इस प्रक्रिया का उपयोग बेरबेरिस फल तथा क्षेत्र के अन्य वनीय खाद्य से सक्रिय फ्रैक्सन/ संयोजन के आगामी पृथक्करण के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा बेरबेरिक प्रजातियों की संस्तुति इसके व्यावसायीकरण के लिए की गई है क्योंकि इस खाद्य उत्पाद में आक्सीकारक दबाव संबंधी स्वास्थ्य के मामलों पर ध्यान देने की क्षमता है।
 - हिमाचल प्रदेश, उत्तरी पश्चिमी हिमालय में बर्च–रोडोडेनड्रॉन जंगलों की पुष्पोत्पादन विविधता तथा सूक्ष्मजीव एसोसिएशन का आकलन किया गया। *रोडोडेनड्रॉन* तथा *बेटूला* के जैवमंडल (राइजोस्फ़र) से मृदा के विशिष्ट लक्षणों का विश्लेषण किया गया और यह स्थान–दर–स्थान अलग–अलग थे। राहला तथा नया टिप्री, पांडुरुपा की रेतीली दोमट तथा दोमट रेतीली के तहत आने वाली मृदा की बनावट का वर्गीकरण किया गया। PH तथा विद्युतीय चालकता स्थान दर स्थान अलग–अलग थी। PH की मात्रा 6.14 ± 0.27 से 7.89 ± 0.06 थी जबकि विद्युत चालकता की मात्रा $171.08 \pm 15-74 \mu s$ $229.00 \pm 11-50 \mu s$ थी। नमी तत्व (प्रतिशत) की मात्रा क्रमशः 59.56 ± 5.04 से 77.5 ± 1.05 , 0.83 ± 0.03 से 2.18 ± 0.34 तथा 1.43 ± 0.03 से 3.76 ± 0.58 थी। मृदा एन.पी.के. में भी सभी तीन स्थानों में अंतराल पाया गया। उपलब्ध एन. पी.के. की मात्रा क्रमशः 574 ± 0.01 से 686 ± 808 , 0.12 ± 0.01 से 0.15 ± 0.01 तथा 239.36 ± 48.72 से 433.02 ± 4.03 पाई गई।
 - रोडोडेनड्रम कैम्पानुलेटम के जड़ उपनिवेशन की मात्रात्मकता के दौरान विभिन्न माइकोराइजल संरचनाएं पाई गई इनमें एब्रुसक्यूलस, इंद्रा और एक्स्ट्रा मेटेरियल हाइप तथा वेसिलस शामिल हैं। जड़ उपनिवेशन का प्रतिशत स्थान पर स्थान अलग था। रोडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम की जड़ से उपनिवेशन प्रतिशत की मात्रा 45 ± 0.70 से 60 ± 0.37 के बीच पाई गई और भोजपत्र (बेटूला यूटीलिस) की पड़ से 31 ± 0.45 से 64 ± 1.35 पाई गई। रोडोडेनड्रम कैम्पानुलेटम में डार्क संपटेड इंडोफाइट बार–बार पाए गए। सिर्फ स्थल–। में बीजाणु पापुलेशन का अध्ययन किया गया। मृदा के जड़ क्षेत्र की प्रति यूनिट में बीजाणु संख्या रोडोडेनड्रॉन कैम्पानुलेटम के मामले में 2 ± 0.33 तथा भोजपत्र (बेटूला यूटीलिस) के मामले में 2 ± 0.58 थी।
 - हिमाचल प्रदेश में सतलुज नदी तट में पर्यावरण प्रवाह पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का आकलन किया गया। प्रारंभिक आंकड़ों से पता चला है कि सतलुज नदी में वर्षा से पहले और बाद में जल गुणवत्ता क्षारीय थी। कुछ नमूनों में रासायनिक प्राचलों की जैसे क्षारीयता, ठोसपन, क्लोराइड तथा कैल्शियम मात्रा, ई. सी.के. अलावा अपेक्षित सीमा ने दी। ईसी की मात्रा अपेक्षित सीमा से ज्यादा थी और इसकी उच्च मात्रा यह दर्शाती है कि नदी का पानी मानव उपयोग के लिए

उपयुक्त नहीं है। जल गुणवत्ता सूचकांक (77.31 तथा 72.17) यह दर्शाता है कि पानी की गुणवत्ता निम्न स्तरीय है और यह पानी पीने के योग्य नहीं है।

- हिमाचल प्रदेश राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (एच.पी.एस. पी.सी.बी.) से प्राप्त सहायक सूचना के अनुसार घुलनशील आक्सीजन (डीओ) सीमा से ज्यादा थी जो 6mg/L पाई गई जीवाणु के टी.सी. (500 MPN/100 ml) से पता लगा है कि पानी प्रदूषित था। समग्र रूप में इसमें वृद्धि का रुझान पाया गया। इसके फलस्वरूप यह जलजीवों के जीवन को प्रभावित करेगा। जीवाणु का कुल कोलीफोर्म 500 MPN/100 उस की अपनी सीमा के दायरे में था। सतलज नदी तट में शीत मौसम के लिए विविध जल गुणवत्ता

प्राचलों के साथ अनेक नमूना स्थलों से जैविकीय आक्सीजन मांग (बीओडी) और घुलनशील आक्सीजन की मात्रा अपनी स्वीकार्य मात्रा क्रमशः अर्थात् 5mg/L तथा 3mg/L से ज्यादा थी।

- नदी जल तथा इसकी गुणवत्ता पर जनता के प्रत्यक्ष ज्ञान को समझने से संबंधित टेंगलिंग गांव में फील्ड सर्वेक्षण किया गया। यह पाया गया कि स्थानीय जनता अपने उपयोग के लिए अभी भी झरने के पानी पर निर्भर है, तथापि मछली पकड़ने तथा सिंचाई के प्रयोजन हेतु यह नदी पर निर्भर है। ग्राम के प्रतिनिधियों द्वारा अवगत कराया गया कि (55%)निर्माण कार्यों जैसे बांध, सुरंग, सड़क आदि के कारण मछलियां विलुप्त हुई हैं।



प्रदर्शन तथा प्रसार कार्यों में अनुसंधान एवं विकास कार्यों का प्रयोग

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में समेकित आर्थिक विकास कार्यक्रम (आई.ई.आर.पी.) (1992 दीर्घावधि योजना, पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एम.ओ.ई. एफ. एंड सी.सी.), भारत सरकार ने वर्ष 1992 में संस्थान को भारतीय हिमालय क्षेत्र में समेकित कार्यवाही उन्मुख अनुसंधान, विकास एवं विस्तार कार्यक्रम (समेकित आर्थिक-विकास अनुसंधान कार्यक्रम-आई.ई.आर.पी. के रूप में संदर्भित) की जिम्मेवारी सौंपी थी। वर्ष 2005 – 2007 तक संस्थान को दो व्यापक प्रबलित क्षेत्रों नामतः समेकित आर्थिक विकास के लिए प्रौद्योगिकी विकास एवं अनुसंधान (टी.डी.ई.) तथा प्रौद्योगिकी प्रदर्शन एवं विस्तार (टी.डी.ई.), के तहत अनुसंधान एवं विकास परियोजना राशि प्रदान की गई। इसके बाद से संस्थान की 6 चिन्हांकित विषय-वस्तु के तहत नामतः जल संभरण प्रक्रिया और प्रबंधन (बीसीएम); पर्यावरणीय आकलन एवं प्रबंधन (ईएएम), सामाजिक आर्थिक विकास (एसईडी), जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए) तथा ज्ञान उत्पाद एवं क्षमता निर्माण (केसीबी) स्थान विशिष्ट/कार्यवाही उन्मुख आई.ई.आर.पी. परियोजनाओं को धन राशि प्रदान की जा रही है।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालयन क्षेत्र (आईआईएचआर) में स्थान विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास कार्यकलापों की सहायता के लिए अनेक विश्वविद्यालयों/ संस्थानों/ गैर सरकारी संगठनों/स्वैच्छक एजेंसियों को एक्स्ट्रायूरल फंड प्रदान करना।

- पर्यावरणीय अनुसंधान के लिए आईएचआर तथा सुदृढ़ बुनियादी ढांचे में वैज्ञानिक क्षमता विकसित करना।
- आईएचआर की अनुसंधान एवं विकास की जरूरतों के अनुसार पहचाने गए नेटवर्क सहयोगियों की मदद से पूरी हो चुकी परियोजनाओं की सिफारिशों पर समन्वित कार्यक्रमों का विकास तथा कार्यान्वयन।

उपलब्धियां

1. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में आई.ई.आर.पी. कार्यकलापों को सुदृढ़ करने के लिए राष्ट्रीय हिमालयन अध्ययन मिशन (एनएमएचएस) से रु0 200 लाख की अनुदान सहायता राशि प्राप्त हुई।
2. राष्ट्रीय दैनिक समाचार पत्रों में आई.ई.आर.पी.-एन.एम.एच.एस. से वित्तीय सहायता प्राप्त करने के लिए परियोजना प्रस्ताव आमंत्रित करते हुए विज्ञापन जारी किया गया। कुल 58 परियोजना प्रस्ताव प्राप्त हुए।
3. परियोजना आकलन समिति (अर्थात आईआईआरपी- ईसी की 18वीं बैठक) नई दिल्ली में 19-20 मार्च, 2016 को हुई और विशेषज्ञों की राय तथा पीईसी सदस्यों की सिफारिशों के आधार पर आई.एच.आर. के 6 राज्यों (नामतः अरुणाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर, मणिपुर, उत्तराखण्ड तथा पश्चिमी बंगाल) में कार्यान्वयन के लिए कुल 27 नई परियोजनाएं स्वीकृत की गईं।
4. वर्तमान में भारतीय हिमालय क्षेत्र के 8 राज्यों (नामतः असम, अरुणाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर, मणिपुर, सिक्किम, उत्तराखण्ड तथा पश्चिमी बंगाल) में 38 आई.ई.आर.पी. परियोजनाएं चल रही हैं। रिपोर्टाधीन वर्ष में कुल दो परियोजनाएं पूरी हुई हैं।

संस्थान मुख्यालय में हिमालयी पारिस्थितिकी पर ई. एन.वी.आई.एस. केन्द्र का सुदृढीकरण एवं प्रबंधन (1992 दीर्घावधि योजना, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

भारत में ई.एन.वी.आई.एस. के एक हिस्से के रूप संस्थान में वित्तीय वर्ष 1992-93 में हिमालयन पारिस्थितिकीय पर पर्यावरण सूचना प्रणाली (ईएनवीआईएस) केन्द्र स्थापित किया गया था। इसके बाद से पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (एमओईएफ), भारत सरकार जो सभी ईएनवीआईएस केन्द्रों से उपलब्ध सूचना प्राप्त करने तथा संकलन और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर यूएनईपी के आई.एन.एफ.ओ.टी.ई. आर.आर.ए. कार्यक्रम को राष्ट्रीय परिदृश्य प्रदान करने के लिए एक नोडल एजेंसी है।

उद्देश्य

- हिमालयी पारिस्थितिकीय के विभिन्न पहलुओं से संबंधित सूचना का संग्रहण, मिलान, संकलन तथा गुणात्मक और मात्रात्मक सृजन।
- समस्त उपलब्ध सूचना को प्रिंट तथा इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से बिना किसी लागत के, विभिन्न हितधारकों/उपयोगकर्ताओं सहित सभी जिला सूचना केन्द्रों (देश के हिमालयी राज्यों में संचालित), ईएनवीआईएस केन्द्रों/नोडस तथा अन्य उपयोगकर्ता एजेंसियों/वर्गों को प्रसारित करना।
- संस्थान मुख्यालय में ई.एन.वी.आई.एस. वेबसाइट तैयार करना, उसका उन्नयन तथा रखरखाव।

उपलब्धियां

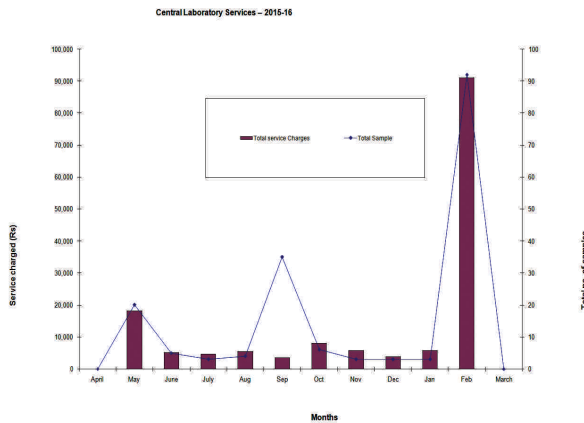
- केन्द्र द्वारा हिमालयन पारिस्थितिकीय के विभिन्न पहलुओं पर मात्रात्मक तथा गुणात्मक डेटाबेस का संकलन किया गया। इसमें ईएनवीआईएस न्यूजलेटर, खंड 12 (1-4), 2015-16; ईएनवीआईएस बुलेटिन, खंड. 23, 2015; राज्य एक झलक में: भारतीय हिमालय राज्यों की श्रृंखला {अरुणाचल प्रदेश खंड 1(2), 2015; जम्मू एवं कश्मीर खंड 1 (3), 2015; सिक्किम खंड 1 (4), 2015; उत्तराखण्ड खंड 1 (5), 2015}। इसके अलावा संस्थान ने महत्वपूर्ण कार्यक्रम (एसईसीएस) के अवसर पर शैक्षणिक सामग्री, जलवायु परिवर्तन तथा वैश्विक तापमान वृद्धि पर बार-बार पूछे जाने वाले प्रश्न तथा पोस्टर तैयार किए (उत्तराखण्ड राज्य के चिन्ह)।

- ईएनवीआईएस प्रकाशनों के कवरेज तथा सूचीकरण को अनेक वैज्ञानिक/एजेंसियों/पुस्तकालयों आदि में स्थान मिला जैसे इंडियन साइंस इन में ईएनवीआईएस न्यूजलेटर हिमालय इकोलॉजी; एकेडमिक रिसोर्स इंडेक्स (रिसर्च बिब), जापान; साइंटिफिक इंडेक्सिंग सर्विसेज (एसआईएस), यूएसए; एकेडमिक की, यूएसए; तथा ईएनवीआईएस बुलेटिन ऑफ हिमालयन इकोलॉजी इन इंडियन साइंटिफिक इंडेक्स (आईसीआई); इंडियन साइंस इन; एकेडमिक रिसोर्स इंडेक्स (रिसर्च बिब), जापान; ओपन एकेडमिक जर्नल इंडेक्स (ओएजेआई), रूस; साइंटिफिक इंडेक्सिंग सर्विस (एसआ ईएस), यूएसए; तथा एकेडमिक की, यूएसए।
- ईएनवीआईएस केन्द्रों की वेबसाइट का नियमित उन्नयन तथा रखरखाव (<http://gbinedervis.nic.in>)
- वेबसाइट में नए खंडों को जोड़ा गया अर्थात: भारतीय हिमालयन राज्यों की वेब डाइरेक्टरी; न्यूज हेडलाइंस ऑन बायोलॉजिकल डाइवर्सिटी तथा सीओपी-21, 2015; बार-बार पूछे जाने वाले प्रश्न (एफएक्यू); हिमालयन पापुलर लैक्चर सीरीज; ई-सैक्शन (ई-पुस्तक, रिपोर्ट आदि); हिमालय इन मीडिया-हिमालय पर्यावरण, पारिस्थितिकीय तथा संबंधित मुद्दों पर प्रिंट मीडिया कवरेज; तथा स्वच्छ भारत मिशन।
- वर्ष 2015 के दौरान व्यक्तियों/संस्थानों द्वारा हिमालय पर्यावरण तथा विकास संबंधी पूछे गए 157 प्रश्नों का जवाब दिया गया।
- हिमालय पारिस्थितिकीय के विभिन्न पहलुओं पर उपलब्ध समस्त सूचना को वर्ष के दौरान एकत्र करके संकलित किया गया तथा इलेक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के माध्यम से 325 उपयोगकर्ताओं को इसे प्रसारित किया गया।

केन्द्रीय प्रयोगशाला सेवाएं

संस्थान ने मृदा और पादप नमूनों के भौतिक-रासायनिक, जैविकीय, पेयजल में भारी धातु विश्लेषण, कच्चा, अपशिष्ट तथा वाष्पशील संयोजनों की मात्रात्मकता की प्रयोगशाला संबंधी सुविधाओं को सुदृढ किया है। एटमिक एबजार्बसन स्पैक्ट्रोफोटोमीटर (मेक-वेरियन AA280Z, ग्रेफाइट ट्यूब एटोमाइजर से युक्त) के द्वारा पानी और मृदा नमूनों में भारी धातु का पता लगाया गया। गैस क्रोमैटोग्राफ का इस्तेमाल करते हुए सुगन्धीय तथा वाष्पशील संयोजनों की मात्रात्मकता का पता लगाया गया (मेक-चिमीटो, सिरेस 800 प्लस)। संस्थान में CHNS-O एनालाइजर (मेक

एलीमेंटर, वेरियो ईएल III) के माध्यम से कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन तथा सल्फर के विश्लेषण की सुविधा है। मृदा, जल तथा पादप विश्लेषण के लिए यूवी-विस स्पैक्ट्रोफोटोमीटर (मेक-यूवी 5704, इलेक्ट्रॉनिक्स कार्पोरेशन आफ इंडिया) की सुविधा उपलब्ध है। संस्थान ने इन सुविधाओं को भुगतान के आधार पर अन्य संगठनों (गैर सरकारी संगठनों तथा सरकारी संगठनों) को उपलब्ध कराया है। वित्तीय वर्ष 2015-16 के दौरान संस्थान ने 15 संगठनों (4-सरकारी संगठनों तथा 11-गैर सरकारी संगठनों) से केन्द्रीय प्रयोगशाला सेवा प्रभार के रूप में ₹0 1.52 लाख की राशि प्राप्त की है। इसके अलावा केन्द्रीय प्रयोगशाला ने एएएस, जीसी तथा सीएचएनएस का इस्तेमाल करते हुए नमूना विश्लेषण के रूप में संस्थान के अनुसंधान कार्य (आंतरिक तथा बाहरी वित्त प्राप्त परियोजनाओं) में भी सहायता प्रदान की है। चित्र 54 में संस्थान द्वारा अन्य संगठनों के नमूना विश्लेषण कार्यों का माह-वार विवरण दर्शाया गया है।

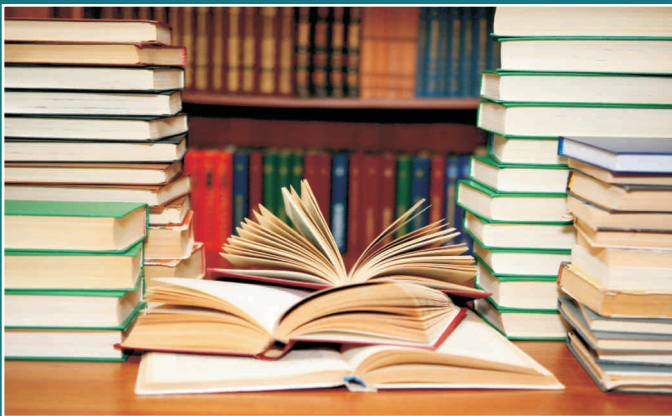


चित्र 54. वित्तीय वर्ष 2015-16 में केन्द्रीय प्रयोगशाला सेवा के तहत विश्लेषण किए गए कुल नमूनों का ग्राफिक चित्रण

मुख्यालय में केन्द्रीय पुस्तकालय का सुदृढीकरण तथा रखरखाव

वित्तीय वर्ष 2015-2016 के अंत तक संस्थान मुख्यालय के केन्द्रीय पुस्तकालय में 16,614 पुस्तकें थीं। पुस्तकालय ने कुल 77 पीरियोडिकल (36 विदेशी तथा 41 भारतीय) की खरीद में अंशदान दिया। पुस्तकालय सूचना केन्द्र के प्रबंधन हेतु संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा तैयार किए गए PALMS साफ्टवेयर के नेटवर्क वर्जन का उपयोग किया जा रहा है। इसके फलस्वरूप पुस्तकालय द्वारा मानव संसाधन विकास के लिए अनेक सेवाएं प्रदान की जा रही हैं जैसे लेख सतर्कता, नवीनतम जानकारी, सूचना का चयनित प्रसार, रेप्रोग्राफी, संदर्भ, सूचीकरण, बिबिलियोग्राफी, वेब सेवाएं (आनलाइन जर्नल) आदि। संस्थान का पुस्तकालय संस्थान की वेबसाइट से भी जुड़ा हुआ है (<http://gbp.ned.gov.in>)।

रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान पुस्तकालय में 68 नई पुस्तकें शामिल की गईं। संस्थान की अनुसंधान एवं विकास उपलब्धियों को इन हाउस प्रकाशनों द्वारा नियमित रूप से प्रसारित किया जाता है। इन प्रकाशनों में हिमालय पर्यावरण- द्विवार्षिक न्यूजलैटर तथा संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट शामिल हैं इन्हें पर्वतीय पर्यावरण तथा विकास के विभिन्न पहलुओं पर काम कर रहे अनेक शैक्षणिक और वैज्ञानिक संस्थानों, सरकारी विभागों, गैर सरकारी संगठनों, नीति-निर्माताओं, योजनाकारों तथा एकल व्यक्तियों को भेजा जाता है।



विविध विषय

1. वैज्ञानिक प्रकाशन

(I) वैज्ञानिक जर्नल / पत्रिकाएं

(ए) राष्ट्रीय

आर्य, एस.सी. और एस.एस. सामंत (2016)। अल्पाइन वनस्पति का पर्यावास वार आकलन तथा पश्चिम हिमालय की नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व, भारत-I के एक हिस्से में इनके संरक्षण के लिए समुदायों की प्राथमिकता। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ लाइफ साइंसेज* 5 (1) : 6-19।

बंगला, पी.एस., एल.एम. तिवारी, आर.एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के. किशोर, एम भारती, बी.एम. उप्रेती और एन. बोहरा (2015)। भारत के कुलूर जलसंभर कुमाऊं हिमालय की ऊंचाई-ढाल पर मक्का (जी मेज) की विविधता। *अनुसंधान एवं समीक्षा : जर्नल ऑफ बॉटनी* 3 (3) : 19-26।

धकार के. और ए. पांडे (2015)। *क्लेडोस्पोरियम टेनिस्सिमम* (एनएफसीसीआई) से पृथक किए गए एक नई साइक्रोसहिष्णु स्ट्रेन से एक्स्ट्रासेलुलर लेक्केज (एन.एफ.सी.सी.आई. 2608)। *राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की कार्यवाही, भारत (सेक्शन बी) : बायोलॉजिकल साइंसेज डीओआई: 10.1007 / एस 40011-015-0507-जेड*। धकार, के., के. रिन्, ए.

जोशी, ए. पांडे (2015)। विभिन्न सांस्कृतिक दशाओं के तहत *एस्पेरजिलस नाइजर* के तापमान एवं पीएच सहिष्णु विभेद द्वारा लिग्निनोलिटिक एंजाइमों का एक साथ उत्पादन। *इंडियन जर्नल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी* 14: 81-86। दत्ता, के., सी.एस. रेड्डी, एस. शर्मा और सी.एस. झा (2016)। भारत के पश्चिमी घाट, अगस्त्यामलाई बायोस्फेयर रिजर्व में वनाच्छादित परिवर्तन की प्रमात्रीकरण तथा निगरानी (1920-2012)। *करंट साइंस* 110 (4): 508-520।

गैरोला, एस, आर.एस. रावल और एन.पी. टोडरिया (2015)। फूलों की घाटी में भारत की एक विश्व विरासत स्थल और उसके आसपास फूलों की घाटी राष्ट्रीय उद्यान, उप-अल्पाइन जंगलों की वानस्पतिक लक्षणों पर मानवीय अशांति का प्रभाव। *ट्रॉपिकल इकोलॉजी* 56 (3): 357-365।

घोषाल, एस. और एस.एस. सामंत (2015)। वनों के वृक्ष कार्बन स्टॉक का आकलन : भारत के पश्चिमी हिमालय के सरवारी खड वाटरशेड की केस स्टडी। *एन्वार्थनमेंट, इंटरनेशनल जर्नल टेक.* (10): 51-61।

घोष, पी. (2016)। भौगोलिक संकेत - भारतीय हिमालय क्षेत्र में गरीबी उन्मूलन और सशक्तिकरण की आधारशिला। *नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस लैटर्स*। 39 (4): 307-309।

गिरी, एल, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल (2015)। संरक्षण और टिकाऊ उपयोग के लिए 'अष्टवर्ग'

पौधों को लोकप्रिय बनाना। *करंट साइंस* 108 (7): 1197–1198।

जैन, आर., डी चौधरी, के. धकार, ए. पांडे (2016)। भारत के पूर्वोत्तर हिमालय में झूम खेती के तहत आग लगाने के बाद बचे कवको का समूह (फंगल कंशोर्सियम)। *नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस लैटर्स* (DOI: 10.1007/s40009-016-0482-9)

जोशी, जी. और जी.सी.एस. नेगी (2015)। पश्चिमी हिमालय में दो प्रमुख प्रकार के वनों की मिट्टी प्रोफाइल के साथ मृदा के भौतिक-रासायनिक गुण। *करंट साइंस* 109 (4): 798 – 803।

जोशी, आर., एस. मुखर्जी, जे.सी. कुनियाल, आर.के. वर्मा, डी.एस. रावत, के. कुमार और पी.पी. ध्यानी। (2016)। हिमालयी दीर्घकालिक विकास फोरम –प्रथम क्षेत्रीय सम्मेलन। *जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय स्थिरता* 4 (1): 92–94।

जुगरान, ए.के., ए. बहुखंडी, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल और एस. के. नंदी (2015)। पश्चिम हिमालय से चयनित *वेलेरियाना* प्रजातियों की हाइड्रोजन पेरोक्साइड प्रेरित डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड की क्षति निवारक गतिविधि। प्रोसीडिंग नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस, इंडिया, सेक्ट. बी. बॉयलॉजी साइंस डीओआई 10.1007/एस 40011–015–0559–0।

जुगरान, ए.के., आई.डी. भट्ट, एस मंडल, आर.एस. रावल और एस. के. नंदी (2015)। माइक्रोसेटेलाइट मार्करों के उपयोग से *वेलेरियाना जटामांसी* जोन्स की आनुवंशिक विविधता का मूल्यांकन, *करंट साइंस* 109 (7): 1273–1282।

कनवाल, के.एस. और एच. जोशी (2015)। औषधीय पौधों की विविधता, घरेलू उपयोग तथा भारत के उत्तराखंड, पश्चिमी हिमालय, अलकनंदा घाटी में संरक्षण की स्थिति। *द इंडियन फॉरेस्टर*, 141 (6): 660–669।

कपकोटी, बी., आर.के. जोशी और आर. एस. रावल, (2016)। थीसल (सर्सियम वेरुटम): कुमाऊं, पश्चिम हिमालय में परागण हेतु महत्वपूर्ण फॉरेज (चारा)। *नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस लैटरडोई*: 10.1007/एस 40009–016–0501 एक्स।

कपकोटी, बी., आर.के. जोशी और आर एस. रावल,

(2016)। कुमाऊं, पश्चिमी हिमालय के सेब के बगीचे में कीटों की बहुतायत और विविधता में बदलाव। *करंट साइंस* 110 (3): 438–443।

कुमार, के., पी.सी.जोशी, आर. जोशी, तथा एम. आर्या (2015)। नंदा देवी बॉयोस्फेयर, भारत में कीटों की सघनता और बॉयोमास में मौसमी परिवर्तन। *जर्नल ऑफ एन्वायरमेंट एंड बॉयोसाइंस*, 29(2): 289–296.

कुनियाल, सी.पी., डी.एस. रावत तथा आर.सी. सुंदरियाल (2015)। *सॉस्सूरिया कॉस्टस* को “कृत्रिम तौर पर प्रवर्धित” करके नहीं उगाया जा सकता। *करंट साइंस*, 108(9): 1587–1589.

कुनियाल, जे.सी. (2015)। हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरणीय प्रदूषण और उनके प्रबंधकीय मुद्दे। *डॉयलॉग* 16(3): 146–153.

कुनियाल, जे.सी., एस. शाशनी, ए. कुमार, एन. कंवर, बी. चंद, आर.सी. सुंदरियाल तथा पी.पी. ध्यानी (2015)। नीतिगत पर्यावरणीय आकलन। *करंट साइंस* 108(4): 480–481.

मैखुरी, आर.के., पी.पी. ध्यानी तथा ए. नौटियाल (2015)। केदार घाटी, उत्तराखंड के आपदा-प्रभावित भूमि का पुनर्निर्माण एवं पुनरुद्धार। *करंट साइंस* 108 (2): 155–157.

मैखुरी, आर.के., वी.एस. नेगी, एल.एस. रावत, ए.के. साहनी, आर.सी. सुंदरियाल तथा पी.पी. ध्यानी (2015)। पारंपरिक कृषि प्रणालियां। *करंट साइंस* 108(9): 1581–1583.

नेगी, वी.एस., आई.डी. भट्ट, पी.सी.0 फोंदानी तथा बी.पी. कोठयारी (2015)। पश्चिमी हिमालय में विकृत सामुदायिक भूमि का पुनर्स्थापन पर्यावरणीय संरक्षण को आजीविका से जोड़ना, *करंट साइंस* 109 (3): 520–528.

रावल, आर.एस., आर. जोशी, आई.डी. भट्ट, एस. शर्मा, आर. जोशी, वी. अग्निहोत्री, के.सी. शेखर तथा पी.पी. ध्यानी (2015)। हिमालय से शोधकर्ताओं को जोड़ना- सक्रिय और संवहनीय परस्पर विमर्श के लिए एक संस्थागत तंत्र। *करंट साइंस* 108(5): 769–770.

रावल, एस.एस., आर.के. मैखुरी, वी.एस. नेगी, वाई एम. बहुगुणा, डी.एस. पुरसवाम तथा ए. मलेठा (2016)। भारत के मध्य हिमालय की पारंपरिक तिलहनी और दलहनी फसलों पर औषधीय पौधों का एलीलोपैथिक प्रदर्शन। *नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस* DOI 10.1007/s40009-016-0435-3.

सामल, पी.के., के.एस. कनवाल, के. कुमार तथा पी. पी. ध्यानी (2015)। भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन अनुकूलन : मुद्दे और विकल्प। *करेंट साइंस* 110(2): 139-140.

सामल, पी.के., के.एस. कनवाल, एम.एस. लोधी, एस. सी. आर्या तथा पी.पी.ध्यानी (2015)। सीमापार भू-दृश्य एप्रोच द्वारा जैवविविधता संरक्षण। *करेंट साइंस* 109(11): 1921-1922.

सामल, पी.के., पी.पी. ध्यानी, आर.सी. सुंदरियाल तथा के.एस. कनवाल (2015)। भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए विकास का विकल्प। *करेंट साइंस* 108(10): 1778-1779.

शेखर, के.सी., ए. पांडे, एस.के. श्रीवास्तव तथा एल. गिरी (2015)। हिमाचल प्रदेश के तेजी से फैलने वाले (इनवेसिव) विदेशी पौधे। *इंडियन फारेस्टर* 141(5): 520-527.

शेखर, के.सी., एल. गिरी, ए. पांडे तथा एस.के. श्रीवास्तव (2015)। भारत के उत्तराखंड में जूनिपेरस सेमिग्लोबोजा के वितरण पर एक टिप्पणी। *इंडियन जर्नल ऑफ फारेस्ट्री* 38(1) 79-80.

शर्मा, पी., एस.एस. सामंत तथा एल.एम. तिवारी (2015)। उत्तर पश्चिमी हिमालय के नारगु वन्य जीव अभ्यारण में औषधीय पौधों की विविधता, वितरण, घरेलू उपयोग और संरक्षण। *नॉन-टिंबर फॉरेस्ट प्रॉडक्ट्स* 22(4): 181 - 213.

शर्मा, पी., एस.एस. सामंत, एल.एम. तिवारी तथा एम. एस. राना (2015)। उत्तर पश्चिमी हिमालय के नारगु वन्य जीव अभ्यारण में आर्किडों की विविधता, वितरण, घरेलू उपयोग और संरक्षण। *द आर्किड सोसाइटी ऑफ इंडिया* (29): 15-21.

शर्मा, आर.के., आर. कुंद्रा, आर. रघुवंशी (2015)। उत्तर पश्चिमी पर्वतों पर उगने वाली लहसुन (*एलियम सेटाइवम* एल.) फसल की प्रतिऑक्सीकारक सक्रियता। *जर्नल ऑफ एन्वायरनमेंटल एंड एप्लाइड बायोरिसर्च* 3(3): 155-158.

शाशनी, एस. (2015)। हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में पत्ता गोभी से बेहतर आर्थिक प्राप्ति के लिए समेकित कीट प्रबंधन (आईपीएम) मॉड्यूलों का निरूपण और वैधीकरण। *ग्लोबल जर्नल ऑफ रिसर्च एनालिसिस*। 4(4): 51-53.

शाशनी, एस. (2015)। हिमाचल प्रदेश के चाउपर्सा जलसंभर में हिमालयी गांवों के कृषि-इकोसिस्टम में उपलब्ध जैवमात्रा तथा ईंधनवाली लकड़ी पर बढ़ता जैविक दबाव तथा उनकी जीविका के निर्वाह हेतु ऊर्जा के हरित स्रोतों को बढ़ाना। *जर्नल ऑफ एग्रो इकोलॉजी एंड नेचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट* 2(3): 251-256.

सिमराह, टी., आर.के. मैखुरी, के.एस. राव तथा के. जी. सक्सेना (2015)। ग्रामीण भू-दृश्य के एक घटक के तौर पर पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में स्थानान्तरित खेती (झूम) का एक विवरण। *केनियन जर्नल ऑफ साइंस* 4: 45-62.

सिंह, के.के., एम. सिंह, ए. छेत्री (2016)। सिक्किम हिमालय के एक संकटग्रस्त रोडोडेंड्रॉन प्रजातियों में से एक रोडोडेंड्रॉन ग्रिफिथिएनम डब्ल्यूटी. का परखनली में प्रवर्धन। *जर्नल ऑफ एप्लाइड बायोलॉजी एंड बायोटेक्नोलॉजी* 4(2): 072-075.

सुंदरियाल, आर.सी. तथा पी.पी. ध्यानी (2015)। भारत के आई.एन.डी.सी. का महत्व और जलवायु न्याय: एक मूल्यांकन। *करेंट साइंस* 109(12): 2186-2187.

सुंदरियाल, आर.सी., पी. घोष, जी.सी.एस. नेगी, एस. ऐरी तथा पी.पी. ध्यानी (2016)। हिमालयी राज्यों के संदर्भ में प्राकृतिक आपदाएं तथा मानवीय त्रासदी। *प्रोसीडिंग ऑफ इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी* 82(1): 21-23.

सुंदरियाल, पी.पी. ध्यानी, एस. ऐरी, आर.के. मैखुरी, के. अवस्थी तथा मुस्तफा (2015)। हिमालयी पारितंत्र की संवहनीयता। *करेंट साइंस* 109(12): 2177-2178.

अन्तर्राष्ट्रीय

आर्या, एस.सी. तथा एस.एस. सामंत (2016)। अल्पाइन वनस्पति का पर्यावास वार आकलन तथा पश्चिम हिमालय की नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व, भारत-I के एक हिस्से में और इनके संरक्षण के लिए समुदायों की प्राथमिकता। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ लाइफ साइंसेज* 5(1) : 6-19।

अत्री, पी., स्मिता चौधरी तथा सुब्रत शर्मा (2015)। एल.यू.एल.सी. परिवर्तन जांच हेतु सुदूर संवेदन तथा जीआईएस आधारित एप्रोच-एक समीक्षा।

इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करेंट इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी 5(5):3126-3137.

बधानी, ए., एस. रावत, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल (2015)। यैलो हिमालयन (*रुबस एलप्टिकस स्मिथ*) तथा हिल रस्पबैरी (*रुबस नीवियस थुंब*) के रासायनिक संघटकों और एंटी ऑक्सिडेंट सक्रियता में परिवर्तन। *जर्नल ऑफ फूड बायोकैमिस्ट्री* डीओआई: 10.1111/जेएफबीसी.12172.

बेलवाल, टी., ए. बिष्ट, आई.डी.भट्ट, आर.एस. रावल (2015)। कुछ चयनित बरबेरीज प्रजातियों के अंकुरण और एंजाइम सक्रियता पर बीज प्राइमिंग और भंडारण काल का प्रभाव। *प्लांट ग्रोथ रेगुलेशन डीओआई DOI 10.1007/s10725-0151-0*।

चंद, के., जे.सी. कुनियाल, एन. राम तथा जी. शर्मा (2016)। भारत के उत्तर पश्चिमी हिमालय के ग्लेशियरों की तलहटियों पर एरोसॉल ऑप्टिकल गहराई तथा ब्लैक कार्बन एरोसॉल। *जर्नल ऑफ क्लाइमेट चेंज* 2 (1): 35-42.

दास, डी., एन. के. झा तथा आर.के. मैखुरी (2015)। चरागाह भू-दृश्य का विखंडीकरण तथा पशु समूहों का प्रवासीय मार्ग : भारतीय मध्य हिमालय से एक अध्ययन। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ लाइफ साइंसेज* 9(3): 28-23.

धकार, के. तथा ए. पांडे (2015)। फियालोफोरा मेलिनी (एनएफसीसीआई 3617) : एक नया विलगित साइकोटॉलरेंट कवक जो कि जैविक विलायकों के प्रभाव के तहत अधिक लेक्केस उत्पन्न करता है। *एडवांसेज इन नेचुरल साइंस* 8(1): 14-20.

धकार, के. तथा ए. पांडे (2015)। एक्सट्रीमोफाइल्स में व्यापक पीएच रेंज: भावी जैवप्रौद्योगिकी के लिए एक महत्वपूर्ण घटना को समझना। *एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी एंड बायोटैक्नोलॉजी डीओआई: 10.1007/s00253-016-7285-2*.

ध्यानी, पी. पी., ए. बहुखंडी, ए.के. जुगरान, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल तथा वी. पांडे (2015)। सेब की किरमों के कुछ चयनित डेलीशस ग्रुप का अंतर सिंपल सीक्वेंस रिपीट (आईएसएसआर) मार्कर आधारित आनुवंशिक लक्षणवर्णन। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस्ड रिसर्च* 3 (2): 591-598.

गैरा, के.एस., आर.एस. रावल, तथा के.के. सिंह (2016)। सिक्किम हिमालय, भारत में बड़ी इलायची

(*एमोमम सुबुलेटम रॉक्सब.*) की उपज पर परागणकर्ता की सघनता और प्रभाव। *जर्नल ऑफ एशिया-पेसिफिक बायोजोडाइवर्सिटी* 9(1): 17-21.

गैरीबाल्डी, एल.ए., एल.जी. कार्वलहीरो, बी.ई. वेस्सीयरे, जैमिल-हेरेन, बी. हिपोलिटो, जे. फ्रेटास, बी.एम. नगो, एच.टी. आज्जू, एन. सेज, ए. ऑस्ट्रोम, जे. एन, जे. ब्लोचटीन, बी. बुचोरी, डी. गार्सिया, एफ. जे.सी. सिल्वा, एफ.ओ.डी.एस, देवकोटा, के. फातिमा, एम.डी. रिबेरो, एम.डी.एफ. फ्रेटास, एल. गैग्लियानॉन, एम.सी. गॉस, एम. इरशाद, एम. मुवो, एम. कसीना, ए.जे.एस.पी. फिल्हो, एलधएचधी. कील, पी. क्वापोंग, जी.एन. पर्रा, सी. पाइरस, वी. पारइस, आर.एस. रावल, ए. रिजाली, ए.एम. सराइवा, आर. वेल्डटमन, बी.एफ. वियाना, एस. विटर तथा एच. जांग (2016)। छोटे और बड़े खेतों में पारस्परिक रूप से लाभप्रद परागकर्ताओं में विविधता और फसल उपज के परिणाम। *साइंस* 351 (6271): 388&391।

गौतम, आर.पी., एस.डी. राजकुमार, एस.के. सिंह, एस.के. श्रीवास्तव तथा के.सी. शेखर (2015)। उत्तराखंड के अल्मोड़ा की पहाड़ियों पर फर्न वनस्पति का एक प्राथमिक सर्वेक्षण। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रिसर्च इन इंजीनियरिंग एंड बायोजोसाइंसेज* 3(1): 69-79.

जेंटिली, आर., एच.के. बडोला, तथा एच.जे. बर्क्स, (2015)। बदलती जलवायु में अल्पाइन जैवविविधता तथा रेफ्युजिया। *बायोजोडाइवर्सिटी* 16:(4) 193-195.

घोष, पी. (2015)। मध्य हिमालय क्षेत्र में लिटर गुणवत्ता (कूड़ा कर्कट) तथा उसके विघटन दरों पर प्रजातियों तथा स्थलाकृति का प्रभाव। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस्ड रिसर्च* 3(7): 921-929.

घोष, पी. (2015)। मध्य हिमालयी कृषि पारितंत्र में गेहूं और सरसों के बदलते फसल अनुपातों के अंतर्गत नीमेटोड (सूत्रकृमि) संख्या तथा उनकी सक्रियता। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एग्रिकल्चर, इन्नोवेशन एंड रिसर्च* 4(1): 2319-1473.

गोसाई, बी.जी., जी.सी.एस. नेगी, पी.पी. ध्यानी, एस. एस. बरगली तथा आर. सक्सेना (2015)। वनों की पारितंत्रीय सेवाएं: कुमाऊं हिमालय, भारत के जलसंभरों में मृदा अवयव तथा वनस्पतियों में कार्बन

स्टॉक। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इकोलॉजी एंड एन्वायरमेंटल साइंसेज* 41 (3-4): 177-188.

गुलेरिया, आर.पी. तथा जे.सी. कुनियाल (2015)। वातावरणीय एरोसॉल कणों की विशेषताएं तथा संपूर्ण भारत की प्रजातियों (जेनेरा) तथा विशेष रूप से उत्तर पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र पर एरोसॉल रेडियोधर्मिता में उनकी भूमिका। *एयर क्वालिटी, एटमॉस्फियर एंड हेल्थ : एन इंटरनेशनल जर्नल* 8(6): 717-724.

जैन, आर, ए पांडे (2016)। पर्वतीय इकोसिस्टम से जैव नियंत्रण और पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने की क्षमता वाला एक पॉलिएक्स्ट्रीमोफिलिक *स्यूडोमोनस क्लोरोरेफिस* (एमसीसी 2693) विभेद, पृथक किया गया जो फीनेजाइन-1 कार्बोजिलिक अम्ल उत्पन्न करता है। *माइक्रोबॉयलॉजिकल रिसर्च* डीओआई. ओआरजी / 10.1016/जे. माक्रेस. 2016.04.017.

जोशी, आर, के. कुमार और वी.पी.एस. अधिकारी (2015)। गंगोत्री ग्लेशियर के लिए कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क का उपयोग द्वारा तलछट सांद्रता निलंबन मॉडलिंग। *हाइड्रोलॉजिकल प्रोसेसेज* डीओआई: 10.1002/hyp. 10723.

जुगरान, ए.के., ए बहुखंडी, पी. ध्यानी, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल, एस.के. नंदी और एल.एम.एस. पालनी (2015)। माइकोराइजा के संरोपण का प्रभाव: *वेलेरियाना जटामांसी* जोन्स में वृद्धि, फीनोलिक्स, टैनिन, फीनोलिक संघटकों तथा एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि पर एएम। *जर्नल आफ सॉयल साइंस एंड प्लांट न्यूट्रिशन* 15 (4) डीओआई:10.4067/ एसओ 718-95162015005000072.

जुगरान, ए.के., ए बहुखंडी, पी. ध्यानी, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल, और एस.के. नंदी (2016)। *वेलेरियाना जटामांसी* की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि तथा वेलेरेनिक अम्ल, कुल फीनोलिक्स, फ्लेवोनॉयड्स, टैनिन पर ऊंचाई और उत्पत्ति स्थान का प्रभाव। *एप्लाइड बायोकैमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी* डीओआई:10.1007/एस12010-016-2039-2.

जुगरान, ए.के., आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल (2015)। पश्चिमी हिमालय में *वेलेरियाना जटामांसी* जोन्स में एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि तथा वेलेरेनिक अम्ल से सम्बद्ध आईएसएसआर मार्करों की पहचान। *मॉलिकुलर ब्रीडिंग* 35: डीओआई:10

.1007/511032-015-0241-5

जुगरान, ए.के., आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल (2016)। पश्चिमी हिमालय में *वेलेरियाना जटामांसी* की संभावनायुक्त पॉपुलेशन की पहचान हेतु समेकित पद्धति, जर्नल ऑफ एशिया-पेसिफिक बायोडाइवर्सिटी डीओआई.ओआरजी/10.1016/जे. जेएपीबी. 2016.02.009.

जुगरान, ए.के., डब्ल्यू. वाई. चौधरी, ए. बहुखंडी, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल, पी.पी. ध्यानी (2016)। पीओनिया ईमोडी, वाल. एक्स रॉयल के पोशणिक, गैर पोशणिक तथा एंटी ऑक्सीडेंट गुणों पर परिष्करण तथा भंडारण विधियों का प्रभाव। *एप्लाइड बायोकैमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी*, डीओआई 10.1007/एस12010-016-2101-0.

केरा, जी.एस., के. धकार, ए. पांडे (2015)। *सेराटिया मार्सेसेंस* का एक साइक्रोटॉलरेंट विभेद (एमटीसीसी 4822) व्यापक तापमान और पीएच रेंज पर लेक्केज उत्पन्न करता है। *एएमबी एक्सप्रेस* 5 (1): डीओआई 10.1186/एस13568-014-0092-1.

कनवाल, के.एस. तथा एच. जोशी (2015)। भारत के पश्चिमी हिमालय में अलकनंदा नदी के एथनोबॉटनी पर हाइड्रोइलेक्ट्रिक परियोजना के विकास का प्रभाव। *यूरोशियन जर्नल ऑफ बायोसाइंसेज* 9:61-77.

कुमार, के., पी.सी. जोशी, आर. जोशी तथा एम. आर्या (2015)। भारत के नंदा देवी बायोस्फियर रिजर्व की सघनता और बायोमास में मौसमी बदलाव। *जर्नल ऑफ एनवायरनमेंट एंड बायोसाइंसेज*, 29(2): 289-296.

कुनियाल, सी.पी., वी.के. बिष्ट, जे.एस. नेगी, वी.पी. भट्ट, डी.एस. विश्व, जे.एस. बुटोला, आर.सी. सुदरियाल तथा एस.के. सिंह (2015)। उत्तराखंड, पश्चिमी हिमालय के औषधीय और सगंधीय पौधों (एमएपी) सेक्टर के समेकित विकास की प्रगति और संभावना। *एन्वायरनमेंट, विकास और स्थायित्व* 17(5): 1141-1162

लेप्चा, जे., वाई.के. राय तथा एल.के. राय (2015)। फेंबोंग्लो वाइल्ड लाइफ सेंचुरी (सिक्किम, भारत) तथा इको-पर्यटन का संवर्द्धन : ग्राउंड जीरो का परिदृश्य। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मल्टी डिसिप्लिनरी एंड करेंट रिसर्च* 3: 1204-1209.

लोधी, एम.एस., जे.सी. कुनियाल, डी.के. अग्रवाल

और के. एस. कंवल (2016)। भारतीय हिमालय क्षेत्र में जल विद्युत विकास के संदर्भ में सामरिक पर्यावरण आकलन के लिए फ्रेमवर्क। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एन्वायरनमेंटल साइंस* 5(1): 11-23

मैखुरी, आर.के., के.एस. राव, एम. अनाबेव, ए. बी. सफरालीखोनोव, के.जी. सक्सेना और एल. लिआंग (2015)। एशियाई शीत रेगिस्तान में खेती और पर्यावरण संरक्षण: एक समीक्षा। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एन्वायरनमेंटल साइंस* 41(3-4): 217-241

मैखुरी, आर.के., एल.एस. रावत, आर.एल. सेमवाल, के.एस. राव तथा के.जी. सक्सेना (2015)। उत्तराखंड, हिमालय में जैविक खेती। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इकोलॉजी एंड एन्वायरनमेंटल साइंस* 41(3-4): 161-176, 2015.

मुखर्जी, एस., एस.एस. बालव, एस. सोनी, के. कुमार, तथा यू.के. डे (2015)। उत्तरपश्चिमी तथा पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में मानसून आईएसओ के प्रबल मोड। थियोरेटिकल एंड एप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, डीओआई: 10.1007/एस00704-015-1512-0

नेगी, जी.सी.एस., पी.पी. ध्यानी, आर.एस. रावल, जे. सी. कुनियाल और एस. शर्मा (2015)। भारत में पारिस्थितिकी और पर्यावरण विज्ञान अनुसंधान। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ ह्यूमेनिटीज एंड सोशल साइंसेज* 5(2): 171-174

पॉल, एस. और ए.के. साहनी (2015)। भू-प्ररूपी और आणविक मार्कर के उपयोग द्वारा याक और मवेशियोंके संकर नस्लों की आनुवंशिक विविधता का आकलन। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस्ड रिसर्च* 33(9): 904-912

फोंदानी, पी.सी., ए. भट्ट, ई. एल्सारग और एम.वाई. अल्होर (2015)। एरवा जावानिका (बर्म. एफ.) जस्स एक्स शुल्ट। *जर्नल ऑफ एप्लाइड रिसर्च ऑन मेडिसिनल एंड एरोमेटिक प्लांट्स* 2(4): 195-199

फोंदानी, पी.सी., आई.डी. भट्ट, वी.एस. नेगी, बी.पी. कोट्यारी, ए. भट्ट तथा आर.के. मैखुरी (2016)। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैवविविधता संरक्षण और आजीविका हेतु औषधीय पौधों की खेती को बढ़ाना। *जर्नल ऑफ एशिया-पेसिफिक बॉयोडाइवर्सिटी*, प्रधान, बी.के. और बडोला, एच.के. (2015)। सिक्किम हिमालय, भारत में पारंपरिक दवा के रूप में *स्वरटिया चिरायता* के स्थानीय ज्ञान का उपयोग :संरक्षण चुनौतियां। *एथनोबॉटनी रिसर्च एंड एप्लीकेशन* 14:345-355

प्रधान, बी.के. और एच.के.बडोला (2015)। सिक्किम हिमालय, भारत में *स्वरटिया चिरायता*, एक संकटग्रस्त उच्च-मूल्य वाली औषधीय जड़ीबूटी: सूक्ष्मपर्यावास और संरक्षण चुनौतिया, *माउंटेन रिसर्च* 35(4): 374-381

पुरोहित, एस., ए. भट्ट, आई.डी. भट्ट, एस.के. नंदी (2015)। जेंथोजाइलम आर्मेटम डीसी में एयर लेयरिंग द्वारा प्रवर्धन –हिमालयी क्षेत्र में एक संकटग्रस्त औषधीय पौधा, *प्रोसीडिंग ऑफ नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज, डीओआई: 10.1007/540011-015-0493-1*

पुरोहित, एस., वी. रावत, ए.के. जुगरान, आर.वी. सिंह, आई.डी. भट्ट, एस.के. नंदी (2015)। *वेलेरियाना जटामांसी* जोन्स में सूक्ष्म प्रवर्धन और आनुवंशिक फिडेलिटी। *जर्नल ऑफ एप्लाइड रिसर्च ऑन मेडिसिनल एंड एरोमेटिक प्लांट्स* 2(1): 15-20

रघुवंशी, आर. तथा आर.के. शर्मा (2016)। पर्वतीय पारितंत्र के अंतर्गत फेजिओलस वल्गेरिस एल. (फ्रेंच बीन) के दो किस्मों के पौधों को यूवी-बी विकिरण में वृद्धि के लिए एक्सपोज करना। *एन्वायरनमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च* 23(1): 831-42

राय, वाई.के.,जे. लेपचा और एल.के. राय (2015)। दक्षिण सिक्किम के नामची में एक उभरते पर्यटन स्थल का अध्ययन। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट साइंस* 7(4): 14780-14785

रावत, बी., एस. गैरोला और आर. एस. रावल (2015)। नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व में वन समुदायों के संरक्षण मूल्यों का आकलन : पौध विविधता, प्रजातियों का वितरण और स्थानिकता: *जर्नल ऑफ माउंटेन साइंस*, 12(4): 878-890

रावत, बी, एस गैरोला, के.सी. शेखर और आर. एस. रावल, (2015)। नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व (एक विश्व विरासत स्थल), भारत के एक हिस्से में वन वनस्पतियों के भविष्य की वर्तमान स्थिति और भावी संभावनाएं। *जर्नल ऑफ फॉरेस्ट्री रिसर्च* 26(4): 897-904

रावत, एस., ए.के. जुगरान, आई.डी. भट्ट, आर.एस. रावल और एस. के. नंदी (2016)। पश्चिम हिमालय, भारत के रोस्कोई प्रोसेरावाल. की प्राकृतिक संख्या में आनुवंशिक विविधता का विश्लेषण। *ब्राजीलियन*

जर्नल ऑफ बॉटनी, डीओआई 10.1007/s40415-016-0260-4

रॉय, पी.एस., एम.डी. बेहरा, एम.एस.आर. मूर्ति, अरिजीत रॉय, सरनाम सिंह, एस.पी.एस. कुशवाहा, सी.एस. झा, एस. सुधाकर, पी.के. जोशी, चौधरी. एस रेड्डी, एस. गुप्ता, जी. पुजार, सी.बी.एस. दत्त, वी.के. श्रीवास्तव, एम.सी. पोरवाल, पी. त्रिपाठी, जे.एस. सिंह, वी. चितले, ए.क. स्किडमोर, जी. राजशेखर, डी. कुशवाहा, एच. कर्नाटक, एस. सरन, ए. गिरिराज, एच पडलिया, एम. काले, एस. नंदी, सी. जगन्नाथन, सी.पी. सिंह, सी.एम. बिरादर, सी. पटनायक, डी.के. सिंह, जी.एम. देवगिरी, जी. तालुकदार, आर. के पाणिग्रही, एच सिंह, जे आर शर्मा, के. हरिदासन, एस. त्रिवेदी, के.पी. सिंह, एल. कन्नन, एम. डैनियल, एम. मिश्रा, एम.निफादकर, एन नगाभटल, एन. प्रसाद, ओ.पी. त्रिपाठी, पी आर चंद्र प्रसाद, पी. दास, क्यू. कुरैशी, एस.के. त्रिपाठी, बी.आर. रमेश, बी गौड़ा, एस. तोमर, एस. रोमशु, एस. गिरिराज, एस. ए. रावन, एस. के. बेहरा, एस. पॉल, ए.के. दास, बी.के. रंगनाथ, टी.पी. सिंह, टी. आर. साहू, उमा शंकर, ए.आर.आर. मेनन, जी. श्रीवास्तव, नीति, एस. शर्मा, यू.बी. महापात्र, ए. पेड्डी, एच. राशिद, आई. सलरू, पी. हरि कृष्ण, पी. के. हाजरा, ए.ओ. वर्गीज, एस मतीन, एस. ए. चौधरी, एस. घोष, यू. लक्ष्मी, दीपशिखा रावत, के. अमबस्थ, ए. एच. मलिक, बी.एस.एस. देवी, बी. गौड़ा, के.सी. शर्मा, पी. मुखर्जी, ए. शर्मा, पी. दाविदार, आर.आर. वेंकटराज, एस.एस.कटेवा, शशि कांत, वी.एस. राजू, बी.पी. उनियाल, बी. देबनाथ, डी.के. राउत, आर. थापा, एस. जोसेफ, पी. छेत्री, आर. एम. रामचंद्रन (2015)। सैटेलाइट रिमोट सेंसिंग के उपयोग से तैयार भारत का न्यू वेजिटेशन टाइप मैप : वैश्विक वनस्पति मैप और उपयोगिताओं के साथ तुलना। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ अर्थ ऑब्जर्वेशन एंड जियोइंफार्मेशन*, 39:142-159

शर्मा, आर.के., आर. कुंद्रा और आर. रघुवंशी (2015)। उत्तर पश्चिमी भारतीय पहाड़ों में उगाई जाने वाली लहसुन की फसल की एंटीऑक्सिडेंट गतिविधि (*एलियम सेटाइवम एल.*)। *जर्नल ऑफ एन्वायरनमेंटल एंड एप्लाइड बायोरिसर्च* 3(3): 155-158

सिंह, एम. और एस. प्रधान (2015)। स्पाइलेंथिस एक्मेल्ला मुर से स्पाइलेंथॉल का इन विट्रो

उत्पादन: उत्पादन की कला और भावी संभावनाएं। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस रिसर्च* 3(12):1559-1567.

सिंह, एम., एन. पांडे, वी. अग्निहोत्री, के.के. सिंह और ए. पांडे (2016)। सिक्किम हिमालय की एक मूल्यवान औषधीय जड़ी बूटी: *बर्जीनिया सिलिआटा* स्टर्नबी के एंटीऑक्सिडेंट, रोगाणुरोधी सक्रियता तथा जैवसक्रिय यौगिक। *जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल एंड कांफ्लिमेंटरी मेडिसिन, डीओआई:10.1016/जे.जेटीसीएमई.2016.04.002*

सिंह, आर.के. तथा एन. तिवारी (2015)। निश्पादन मूल्यांकन हेतु वायरलैस मोबाइल नेटवर्क तथा वायरलेस एनएन (वाईफाई) पर एक अन्वेषण। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कम्प्यूटर एप्लिकेशन टेक्नोलॉजी एंड रिसर्च*, 4(12):952-955

सिंह, आर.के., एन. तिवारी तथा आर.सी. प्रसाद (2015)। संगणनात्मक विज्ञान में सांख्यिकीय की उल्लेखनीय भूमिका। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कम्प्यूटर एप्लिकेशन*

2. पुस्तकों एवं दस्तावेजों के अध्याय

अग्रवाल, डी.के. तथा एम.एस. लोधी (2015)। पर्यावरणीय प्रबंधन नियोजन : रिमोट सेंसिंग तथा जीआईएस एप्लिकेशन, पृष्ठ 93-112। ए.के. गुप्ता, एस.एस. नायर तथा एम. युनुस (संपादक), भूमि-उपयोग और पर्यावरणीय संसाधन- प्रक्रियाएं और प्रबंधन में, एस्ट्रल इंटरनेशनल प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली पृष्ठ 1-241।

अंधवाल, ए., वी. जोशी, एस.सी. जोशी तथा के. कुमार (2015)। डोकुरियानी बमक, गढ़वाल हिमालय, भारत में वातावरणीय कार्बन डाइऑक्साइड के स्तर की माप। आर. जोशी, के. कुमार तथा एल.एम.एस. पालनी (संपादक)। उत्तर पश्चिमी हिमालय में जलवायु परिवर्तन तथा जल संसाधनों की डाइनेमिक्स (गतिकी) में। स्प्रिंजर, न्यूयॉर्क, पृष्ठ 115-125।

बडोला, एच.के. तथा एल.के. राय (2015)। सिक्किम का पांगथांग आर्बोरेटम : जैवविविधता संरक्षण, शिक्षा और नवोन्मेष का एक प्लेटफार्म। नेगी, जी. सी.एस., आर.एस. रावल तथा पी.पी. ध्यानी (संपादक), 25 *ग्लोरियस ईयर्स ऑफ*

- जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआई एचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 79-80 भट्ट, आई.डी., पी.सी. फोंदानी, वी.एस. नेगी तथा बी.पी. कोठारी (2015)। उन्नत आजीविका के लिए औषधीय तथा सुगंधीय पौधों और पुष्पसंवर्द्धन को बढ़ाना। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल तथा पी. पी. ध्यानी (संपादक), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 72-73 भट्ट, आई.डी., आर.एस. रावल, के.सी. शेखर तथा यू.धर (2015)। संरक्षण शिक्षा के माध्यम से आउटरीच (पहुंच) को बढ़ाना। जी.सी.एस. नेगी, आर.एस. रावल तथा पी.पी. ध्यानी (संपादक), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 89-90
- घोष पी. (2015)। पारितंत्रीय सेवाएं तथा कृषि भू-दृश्य जैवविविधता। विकास नियोजन प्रक्रियाओं में पारितंत्रीय सेवाएं तथा इसको मुख्य धारा में लाना (संपादक मंजू सुंदरियाला तथा वी.के. ढोंडियाल)। पृष्ठ 180-185। उत्तराखंड विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान केंद्र (यूएसईआरसी) तथा बिशन सिंह महेन्द्र पाल सिंह, देहरादून, भारत।
- घोष पी. (2016)। पौधों के अपशिष्टों का अपघटन (डिकंपोजिशन), ह्यूमस निर्माण तथा कार्बन जब्ती। पर्यावरणीय जैवप्रौद्योगिकी पुस्तक में, पृष्ठ 225-232 (संपादक राजन गुप्ता तथा सत्यशिला सिंह)। दया पब्लिशिंग हाउस, दरियागंज, नई दिल्ली।
- जोशी, आर. तथा वी. अग्निहोत्री (2016)। जल की गुणवत्ता के मानदंडों के विश्लेषण हेतु मल्टीवेरिएट तकनीक : एक सिंहावलोकन। स्टेटिस्टिकल एंड मैथमेटिकल साइंसेज एंड देयर एप्लिकेशन (संपादक नीरज तिवारी), नरोसा पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली, पीपी 164-181।
- जोशी, आर, के. कुमार, जे पंडित और एल.एम.एस. पालनी (2015)। भारत की भागीरथी बेसिन में मौसमी बर्फ आच्छादित क्षेत्र (एससीए) में परिवर्तन। जोशी, आर., के. कुमार और एल.एम.एस. पालनी (संपादक)। पश्चिमोत्तर हिमालय में जलवायु परिवर्तन की डाइनेमिक्स और जल संसाधन, स्प्रिंगर, न्यूयॉर्क, पृष्ठ 9-21
- कनवाल, के.एस., पी.के. सामल और एम. एस. लोधी (2015)। ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग परियोजना, अरुणाचल प्रदेश में जैव विविधता प्रलेखन। जी.सी. एस. नेगी, आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 68
- खान, ए.ए., एन. सी. पंत, ए. गोस्वामी, आर. लाल और आर. जोशी (2015)। सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र बेसिन, उत्तर भारत में औसत वार्षिक वर्षा का महत्वपूर्ण मूल्यांकन और आकलन। पश्चिमोत्तर हिमालय के जलवायु परिवर्तन की गतिशीलता और जल संसाधन, स्प्रिंगर इंटरनेशनल प्रकाशन स्विट्जरलैंड। (संपादक आर. जोशी, के. कुमार और एल.एम.एस. पालनी) स्प्रिंगर इंटरनेशनल प्रकाशन, स्विट्जरलैंड, पृष्ठ 67-83।
- कोठारी, बी.पी., जी.सी.एस. नेगी और पी.पी. ध्यानी (2015)। पश्चिमी हिमालय में आजीविका के प्रमुख विकल्प। वी.एल. चोपड़ा और एस. कुमार (संपादक), आजीविका संवर्धन हेतु प्रौद्योगिकियां, न्यू इंडिया प्रकाशन एजेंसी, नई दिल्ली, पृष्ठ 31-58।
- कुमार, के. (2015)। पिघलते जल प्रवाह (डिस्चार्ज) सेडीमेंट की हानि और गंगोत्री ग्लेशियर का सिकुड़ना-केस स्टडी 12. जी.सी.एस. नेगी, आर. एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (2015), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 53-56
- कुमार, के. एस. जोशी, वी. अधिकारी, एच. शर्मा और टी. पांडे (2015)। हिमनदों और गैर-हिमनदों वाली नदी प्रणालियों का हाइड्रोलॉजिकल प्रबंधन। जोशी, आर., के. कुमार और एल.एम.एस. पालनी (संपादक)। पश्चिमोत्तर हिमालय के जलवायु परिवर्तन की गतिशीलता और जल संसाधन, स्प्रिंगर, न्यूयॉर्क, पृष्ठ 129-139।
- कुमारी, ए. ए. पांडे, ए.एना, ए.सी. मोनीलॉस, ए. गाल्वेज, ए. जे. दास, सी. जेन्वेजा, डी. जोशी, एफ.वाई.चये, जे. चक्रवर्ती, के. भूषण, के. वाई. सिम, के. अंगमो, एल. एम.एस. पालनी, एम.ए.जे.जी बर्गोस, मोनिका, एन. गौतम, आर. सोनी, आर.पी. पुलिडो, एस.के. सोनी, एस.एस. कंवर, एस.सी. डेका, सावित्री, एस. तनासुपावत, टी.सी. भल्ला, वी.के. जोशी, वी. कुमार

- (2016)। स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थों की माइक्रोबायोलॉजी और जैव-रसायन। दक्षिण एशिया के स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थ, संपादक वी.के. जोशी, सीआरसी प्रेस, टेलर और फ्रांसिस ग्रुप, बोका रैटन, पृष्ठ 107-226
- कुमारी, ए. ए. पांडे, ए. एन्न, ए. राज, ए. गुप्ता, ए. चौहान, ए. शर्मा, ए.जे. दास, ए. कुमार, बी.एल. अत्री, बी. नियोपेनी, सी.पेनमेई, डी.एच. द्विवेदी, डी. अंगचोक, एफ.वाई. चाए, जी.एफ. रप्सांग, जी. व्यास, जी.ए. एस. देवी, आई बरेह, जे. कबीर, जे. चक्रवर्ती, के. वाई. सिम, के. टारगाइस, के. अंगमो, एल.वी.ए.रेड्डी, एल.एम.एस. पालनी, एम.पी. देवी, एम. स्वेन, मोनिका, एन. कुमार, एन. गर्ग, एन.एस. सिंह, एन. शर्मा, पी. यादव, आर. रे, एस.एस. थोराट, एस.सी. डेका, एस. गौतम, सावित्री, एस. थोकचोम, एस.आर. जोशी, एस. कुमार, एस.खोमोज़ाम, टी.सी. भल्ला, टी. स्टोबडन, वी.के. जोशी, वी. चौहान, वी. जायसवाल (2016)। दक्षिण एशिया के स्वदेशी मादक पेय पदार्थ। दक्षिण एशियाके स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थ। संपादक वीके जोशी, सीआरसी प्रेस, टेलर और फ्रांसिस ग्रुप, बोका रैटन पृष्ठ 501-596
- कुमारी, ए., ए. पांडे, ए. राज, ए. गुप्ता, ए. रॉय, बी.एल. अत्री, बी. नियोपेनी, बी. मोकतन, सी.के. सुनील, सी. जनवेजा, डी. राज, डी.अंगचोक, जी. मुईन-उद-दीन, जी. व्यास, जे. कबीर, के. टारगेस, एल.वी.ए. रेड्डी, एम.एम.एस. पालनी, एम. स्वेन, एन. शर्मा, पी. के. नेमा, आर. सोनी, आर.सी. रे, आर.एस. चव्हाण, एस.एस. थोराट, एस. सोनी, सावित्री, एस. आर. चव्हाण, एस. कपूर, टी.सी. भल्ला, टी. स्टोबडन, वी.के. जोशी (2016)। अनाज-आधारित गैर-एल्कोहलिक स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थ। दक्षिण एशिया के स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थ। संपादक -वीके जोशी, सीआरसी प्रेस, टेलर और फ्रांसिस ग्रुप, बोका रैटन। पीपी, 353-428
- कुनियाल, जे.सी. (2015)। भारत के पश्चिमी हिमालय में एरोसॉल और तापमान में वृद्धि। आर.जोशी, के. कुमार, एम.एम.एस. पालनी (संपादक)। उत्तर पश्चिमी हिमालय के जलवायु परिवर्तन की गतिकी और जल संसाधन, पृथ्वी वैज्ञानिक सीरीज हेतु समिति, स्प्रिंगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, स्विट्जरलैंड। डीओआई 10.1007/978-3-319-13743-8_9, पीपी. 97-114.
- कुनियाल, जे.सी. (2015)। परिवेशी वायु गुणवत्ता की निगरानी और वायु गुणवत्ता प्रबंधन। संपादक (अनाम)। प्राकृतिक एवं कृषि प्रणालियों से ग्रीनहाउस गैस फ्लक्स की निगरानी पर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के लिए दिशानिर्देश दिसम्बर 15-31 दिसम्बर, 15-31, सीआईबी, सीएएस, चेंगडु, सिचुवान, चाइना पृष्ठ 14-17।
- कुनियाल, जे.सी. तथा एच. ठाकुर (2015)। जैव-कंपोस्टिंग: ठोस अपशिष्ट के प्रबंधन हेतु एक स्थाई विधि। नेगी, जी.सी.एस., रावल, आर.एस. तथा ध्यानी, पी.पी. (संपादक)। 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 1-136
- कुनियाल, जे.सी., एन. राम, के. चंद, के.एस.राना, एन. कंवर तथा ए. कुमार (2015)। ग्लेशियर रिट्रीट, ब्लैक कार्बन लोडिंग तथा ग्लेशियारों की स्नो कैमेस्ट्री। जी.सी.एस. नेगी, आर.एस.रावल तथा पी. पी. ध्यानी (संपादक) 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 1-136
- मैखुरी, आर.के., एल.एस. रावत तथा वी.एस.नेगी (2015)। खेती योग्य बंजर भूमि के पुनर्वास के लिए कृषि वानिकी- एक केस स्टडी। नेगी, जी.सी.एस, आर. एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 15-16
- मैखुरी, आर.के., एल.एस. रावत, आर.एल. सेमवाल, वी. एस. नेगी और ए. मलेठा (2015)। मध्य हिमालय, उत्तराखंड में आजीविका में सुधार के लिए गैर-इमारती लकड़ी के वन उत्पादों (एनटीएफपी) सेवाओं का प्रावधान। वी. के. ढोंढियाल और एम. सुंदरियाल (संपादक), पारितंत्रीय सेवाएं और विकास योजना प्रक्रिया की मुख्य धारा में इनका समावेश (संपादक), उत्तराखंड विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान केंद्र (यूएसईआरसी) और बी सिंह, एम. पी. सिंह, देहरादून, पृष्ठ 115-139।
- मैखुरी, आरके, आर.सी. सुंदरियाल, जी.सी.एस. नेगी और पीपी ध्यानी (2015)। भारत के हिमालयी क्षेत्र में लघु जोत वाले और पारिवारिक खेती : नीतिगत विवेचन। पॉलिसी इन फोकस, यूएनडीपी प्रकाशन, 12(4): 21-23.
- नेगी, जी.सी.एस. (2015)। भारत में वन पारिस्थितिकी तंत्र

- सेवाओं पर अनुसंधान का एक सिंहावलोकन :हिमालयी क्षेत्र हेतु निहितार्थ। वी.के. ढौंढियाल तथा एम. सुंदरियाल (संपादकगण), पारितंत्र सेवाएं और विकास योजना प्रक्रिया में इसे मुख्य धारा में लाना, उत्तराखंड विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान केंद्र और बी. सिंह, एम.पी. प्रकाशक, देहरादून, पृष्ठ 55-70।
- नेगी, जी.सी.एस.(2015)। उत्तराखंड के पहाड़ों में कृषि-वानिकी और वन-चरागाह विकास के माध्यम से ग्रीन इंडिया मिशन में योगदान। पृष्ठ 119-124। बी.पी. गुप्ता और वी. पांडे (संपादक), उत्तराखंड में कृषि वानिकी प्रणाली का प्रलेखन और प्रस्तुति। उत्तराखंड वन अनुसंधान संस्थान, उत्तराखंड सरकार, हल्द्वानी, पृष्ठ 166।
- नेगी, जी.सी.एस., जी. जोशी, आर.सी. सुंदरियाल, पी.पी. ध्यानी (2015)। भारत के पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में ओक और देवदार के जंगलों की मृदा। पर्वतीय मृदा को समझना : अंतरराष्ट्रीय मृदा वर्ष, 2015 के प्रति पहाड़ी क्षेत्रों का योगदान। संयुक्त राष्ट्र का खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ), रोम, पृष्ठ 38-41 और 151
- नेगी, जी.सी.एस., पी.पी. ध्यानी और आर. सी. सुंदरियाल, (2015)। भारतीय हिमालय क्षेत्र में स्थायी कृषि के लिए बंजर भूमि कस पुनर्वास। जे. ग्रीफिथ (संपादक), सजीव (लिविंग) भूमि। यूएनसीसीडी एंड टूडर रोज पब्लिकेशन, यू.के., पृष्ठ 159-162।
- नेगी, जी.सी.एस., वी. जोशी और के. कुमार (2015)। शुष्क झरनों में पानी के प्रवाह को पुनर्जीवित करने के लिए एक सरल इको-प्रौद्योगिकी - केस स्टडी, 10. जी.सी.एस. नेगी, आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (2015), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 45-48।।
- पांडे, ए. और के.सी. शेखर (2015)। कुमाऊँ हिमालय के ओक वृक्ष का इन-विट्रो प्रवर्धन (क्यूरेकस प्रजाति) में। बाग, एन., मुरुगन, आर. और बाग, ए. (संपादक) भारत में जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान : कुछ पहलें और उपलब्धियां। न्यू इंडिया प्रकाशन एजेंसी, नई दिल्ली, पृष्ठ 49-62।
- पांडे, ए., ए. शर्मा, सी. पेनमल, जी.ए.एस. देवी, एम.एम.एस. पालनी, एस. रजा, एन.एस. सिंह, ओ.ए. इजाबेनियी, एस.एस. थोराट, एस. गौतम, एस. खोमडूम (2016)। औद्योगीकरण, सामाजिक आर्थिक स्थिति और स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थों की स्थिरता। दक्षिण एशिया के स्वदेशी किण्वित खाद्य पदार्थ, संपादक, वी. के. जोशी, सीआरसी प्रेस, टेलर और फ्रांसिस ग्रुप, बोका रैटन, पृष्ठ 829-847
- पांडे, ए., पी. त्रिवेदी, एस. सिंह, बी. कुमार और एल.एम.एस. पालनी (2016)। राइजोस्फीयर और पारिस्थितिक क्षमता : पर्वतों के लिए जैवइनोकुलेंट के चयन में महत्वपूर्ण कारक। मृदा जैव-विविधता : इन्वेंटरी, कार्य और प्रबंधन, संपादक के.जी. सक्सेना और के. एस. राव, बी. सिंह और एम. पी. सिंह के लिए जी. एस. गहलोत द्वारा प्रकाशित, देहरादून पृष्ठ 351-358
- रघुवंशी, आर., आर.के. शर्मा और आर. कुंद्रा (2015)। उत्तरी-पश्चिमी भारतीय हिमालय की कुल्लू घाटी में मटर की खेती को बढ़ावा देने के लिए मटर की स्क्रीनिंग (पाइसम सेटाइवम एल.)। बागवानी और कृषि (संपादक पी. के. भारती, जी. भंडारी)। डिस्कवरी पब्लिशिंग हाउस प्राइवेट लिमिटेड, दिल्ली, पृष्ठ 56-64
- राय, वाई.के., जे. धकाल, के.के. सिंह और आर. सी. सुंदरियाल (2015)। सिक्किम हिमालय में एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन-केस स्टडी। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 39-42
- राव, के.एस., आर.के. मैखुरी तथा के.जी. सक्सेना (2016)। हिमालय में स्वदेशी कीट प्रबंधन। के.जी. सक्सेना और के. एस. राव (संपादक), मृदा जैव-विविधता : सूची, कार्य और प्रबंधन, बी. एस. एम. पी. सिंह, देहरादून, पृष्ठ 383-399
- रावल, आर.एस., आई.डी. भट्ट, के.सी. शेखर और एस.एस. सामंत (2015)। जैव-विविधता संरक्षण के लक्ष्यों को प्राप्त करना : सूर्य कुंज की प्रगति-केस स्टडी। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 75-84
- रावल, आर.एस., एस.एस. सामंत और आई.डी. भट्ट (2015)। हिमालयी जैव-विविधता को समझना : ज्ञान के आधार को मजबूत करना, केस स्टडी।

- नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 65-68
- रावत, डी.एस., आर. के. मैखुरी, डी.एस. बिष्ट, एल.एस. रावत और के. कुमार (2015)। विज्ञान और समाज का इंटरफेस : ग्रामीण प्रौद्योगिकी कॉम्प्लेक्स द्वारा अनुसंधान एवं विकास प्रसार -केस स्टडी। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 99-102
- रावत, एल.एस., आर.के. मैखुरी, डी. ध्यानी, बी.पी. कोठारी, आई.डी. भट्ट, डी. फर्सवाण, वी.एस. नेगी और पी. फोंदानी (2015)। कृषि-बागवानी के माध्यम से अवकर्मित भूमि की पुनर्स्थापना। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 22-28
- साहनी, ए.के. (2015)। ओडिशा के कांधा जनजाति का सामाजिक-सांस्कृतिक जीवन। मध्य भारत की जनजातियों पर हालिया शोध। संपादक बी. त्रिपाठी, बी.के. मोहंता, आयू प्रकाशन, नई दिल्ली-110086
- सामल, पी.के., डी. चौधरी, एम.एस. लोधी, एस.सी. आर्य, आर.सी. सुंदरियाल और पी.पी. ध्यानी (2015)। उत्तर-पूर्वी क्षेत्र में उद्यमिता विकास के लिए प्रौद्योगिकी बैकस्टॉपिंग। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 103-106
- सामल, पी.के., एम.एस. लोधी और पी.पी. ध्यानी (2015)। जैव-विविधता संरक्षण के लिए समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन। नेगी, जी.सी.एस., आर. एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 85-88।
- सामल, पी.के. आर.सी. सुंदरियाल और पी.पी. ध्यानी (2015)। जैव-विविधता संरक्षण और आजीविका में सुधार हेतु इको-पर्यटन। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 107-110।।
- सामंत, एस. एस. और एम. लाल (2015)। उत्तर पश्चिमी और पश्चिमी हिमालय में बांस प्रजाति की विविधता, वितरण, पारिस्थितिकी निश मॉडलिंग और आर्थिक महत्व। पर्वतीय बांस : ग्रामीण आजीविका में सुधार हेतु एक महत्वपूर्ण संसाधन। (संपादक वी.पी. तिवारी, आर. के. वर्मा और जी. एस. गोराया)। हिमालयी वन अनुसंधान संस्थान, शिमला। पृष्ठ 1-20
- सामंत, एस.एस. और आर. एस. रावल (2015)। हिमालय जैव-विविधता की प्राथमिकता - संरक्षण और टिकाऊ उपयोग में वृद्धि, केस स्टडी। नेगी, जी.सी. एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 69 - 74
- सामंत, एस.एस., ए. शर्मा, जी.सी.एस. नेगी, आर.एस. रावल, एस. शर्मा, पी.पी. ध्यानी, पी. मेहता और आर. सक्सेना (2015)। भारतीय हिमालय क्षेत्र में नागरिक-विज्ञान को बढ़ावा देना। *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, (संपादक-जी. सी.एस. नेगी, आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी), पृष्ठ 121-122।
- सामंत, एस.एस., एच.के. बडोला (2015)। हिमाचल प्रदेश में औषधीय पौधों के एक्स-सिटू संरक्षण को बढ़ावा देना। नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक), *25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी: ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन*, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 79
- सेमवाल आर.एल. और आर. के. मैखुरी (2015)। उत्तराखंड में सतत विकास के लिए पारंपरिक कृषि जैवविविधता का महत्व। संपादक- वी.के. ढौंडियाल और मंजू सुंदरियाल, पारितंत्र सेवाएं और विकास योजना प्रक्रिया में इन्हें मुख्य धारा में शामिल करना, उत्तराखंड विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान केंद्र (यूएसईआरसी) और बी. सिंह, एम.पी. सिंह, देहरादून, पृष्ठ 92-114

सेनापति, ए.के., ए. पांडे, ए.एन, ए. राज, ए. गुप्ता, ए.जे. दास, बी. रेणुका, बी. नियोपेनी, डी. राज, डी. अंगचोक, एफ.वाई. चे, जी. व्यास, जे.पी. प्रजापति, जे. कबीर, जे.मनीश्री, के.एस. संधू के.वाई. सिम, के. टार्गाइस, एल.वी.ए. रेड्डी, एल.एस. बडवाइक, एल. एम.एस. पालनी, एम.पी. देवी, एम.आर. स्वेन, एस. रजा, एन. शर्मा, पी.के. बोरा, आर.सी. रे, एस.जी.. प्रपुल्ला, एस.वी. पिंटो, एस.सी. डेका, एस. शर्मा, एस. कुमार, एस.स्टोब्डन, वी.के. जोशी (2016)। अम्लीय किण्वन सहित स्वदेशी किण्वित खाद्य-पदार्थ। दक्षिण एशिया के स्वदेशी किण्वित खाद्य-पदार्थ। संपादक-वी. के जोशी, सीआरसी प्रेस, टेलर और फ्रांसिस ग्रुप, बोका रैटन, पृष्ठ 431-500

शर्मा, आर.के. और एस.एस. सामंत (2015)। हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में सब्जियों में कीटनाशी अपशिष्ट संदूषण। संपादक-नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी, 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा, पृष्ठ 118

शर्मा, एस. (2015)। अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के उपयोग द्वारा हिमालयी पर्यावरण प्रबंधन। संपादक-नेगी, जी.सी. एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी, 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा पृष्ठ 97-98

शसिन, एस. और जे.के. शर्मा (2015)। कुल्लू घाटी, हिमाचल प्रदेश, में कीट-प्रबंधन मॉड्यूल का निरूपण और फूलगोभी की फसल में उसका प्रभाव, संपादक- शर्मा, पी., सिंह, एन. और कुमार, पी.के., कृषि जैव-विविधता का संरक्षण और टिकाऊ विकास, डिस्कवरी पब्लिशिंग हाउस प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली, पृष्ठ: 101-118

सिंह, के., आर.के. मैखुरी और के.एस. राव (2016)। माइकोराइजा (सहजीवी संबंध)। संपादक-के.जी. सक्सेना और के.एस. राव। मृदा जैव विविधता : सूची, कार्य और प्रबंधन, बिशन सिंह महिंद्रा पाल सिंह, देहरादून, पृष्ठ 85-108

सिंह, एम. और एस.प्रधान (2015)। औषधीय पौधे और उनका संरक्षण : भारतीय परिप्रेक्ष्य। भारत में जैव प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान : कुछ पहलें और

उपलब्धियां, संपादक-एन. बाग, आर. मुरुगन और ए. बाग, न्यू इंडिया प्रकाशन एजेंसी (एनआईपीए), नई दिल्ली, पृष्ठ 183-204

सिंह, आर.के. (2016)। मोबाइल एड एचओडी नेटवर्क (एमएएनईटी) में नेटवर्क सुरक्षा हमलों से संबंधित मुद्दे। मोबाइल कंप्यूटिंग से समबद्ध कुछ गंभीर सामाजिक-तकनीकी मुद्दे, आईजीआई ग्लोबल-इंटरनेशनल प्रकाशक, हर्षे, पेंसिल्वेनिया

सिंह, आर.के., आर.सी. प्रसाद और एम.सी. सती (2015)। पिछले वर्षों में मानव-संसाधन विकास। संपादक-नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी, 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा पृष्ठ 128

सूद, एस., एस. शशिनी और ए. कोहली (2015)। हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में स्थापितप्रबल पर्यटन स्थलों का एसडब्ल्यूओटी (स्वॉट) विश्लेषण : एक केस स्टडी, कृषि जैव-विविधता का संरक्षण और टिकाऊ विकास, संपादक-पी. शर्मा, एन. सिंह और पी. के.कुमार, डिस्कवरी प्रकाशन प्राइवेट हाउस लिमिटेड, पृष्ठ 162-175

सुंदरियाल, आर.सी. (2015)। पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए कंटूर हेजरो खेती-प्रणाली प्रौद्योगिकी। संपादक-नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी, 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा पृष्ठ 25-26

सुंदरियाल, आर.सी. (2015) और जी.सी.एस. नेगी (2015)। भीमताल झील जल-ग्रहण क्षेत्र में सहभागी पुनर्वास। संपादक-नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी, 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा पृष्ठ 23-24

तरफदार, एस. और के. कुमार (2015)। लघु हिमालयीवाटरशेड (जलसंभर) में जल-भू-मौसम संबंधी अध्ययन-एक केस स्टडी। संपादक-नेगी, जी.सी.एस., आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी, 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा पृष्ठ 49-52

3. प्रसिद्ध लेख

- चंद्रा, एच., ए. सूद तथा रंजन जोशी (2015) जागेश्वर एक पर्यटक एवं धार्मिक स्थल तथा संभावनाएं। हिम-प्रभा (राजभाषा पत्रिका), अंक 7: 42-44
- घोष, पी. तथा एम.एस. कनवाल (2015)। फसल ऋतुजैविकी की भविष्यवाणी एवं जलवायु परिवर्तन के प्रभाव। विज्ञान गंगा, अंक 9: पृष्ठ 65-67
- जोशी, आर. (2015)। हिमालयी ग्लेशियरों का प्रतिगमन पैटर्न तथा वर्षा पद्धति : एक सिंहावलोकन। हिमालयन पारिस्थितिकी पर ईएनवीआईएस का संवादपत्र 12(1): 6-7
- लोधी, एम.एस. (2015)। क्या हम स्वयं को नष्ट कर रहे हैं? अरुणाचल फ्रंट डेली, 9 दिसम्बर, 2015 (बुधवार), पृष्ठ संख्या 5, इटानगर
- मेहता, पी. तथा एस. शर्मा (2015)। भुवन जियो-पोर्टल-भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (आईएसआरओ) की एक पहल। हिमालयन पारिस्थितिकी पर ईएनवीआईएस का संवादपत्र 11(4):7.
- नायडू, एस., आरती जोशी, पी. मेहता तथा एस. शर्मा (2015)। उत्तराखंड-II, पखवा में हिमाद्रि स्थल। हिमालयन पारिस्थितिकी पर ईएनवीआईएस का संवादपत्र 12(2):7.
- पांडे, ए. तथा के.सी. शेखर (2014)। रिंगाल : हिमालय का बहु-उपयोगी पौधा। हिम-प्रभा 7: 28-30.
- सामल, पी.के. (2015)। भारत के अरुणाचल प्रदेश के नामडफा राष्ट्रीय पार्क में एवी-जीव विविधता।
- सामल, पी.के. (2015)। सुदूर-पूर्वी हिमालय (हाई-लाइफ) के लिए भू-दृश्य पहल : भारतीय परिदृश्य
- शाक्य, बंदना, वाई. योंगपिंग, पी.के. शामल, एन. जेड. टुआन (2015)। सुदूर-पूर्वी हिमालयी भू-दृश्य में संरक्षण और विकास : सीमापार हाई-लाइफ पहल का क्रियान्वयन (सितम्बर, 2015)
- सिंह, आर.के. तथा आर. सिंह (2015)। 'क्लाउड कम्प्यूटिंग: एक वैज्ञानिक समीक्षा', अनुसंधान- विज्ञान शोध पत्रिका, अंक 3(1): 88-94 (ISSN: 2322-0708).
- सुंदरियाल, आर.सी., एस.के. नंदी तथा पी.पी. ध्यानी (2015)। भारत, गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा के लिए प्रतिबद्ध। योजना, दिसम्बर, 2015 (वैब विशिष्ट) पृष्ठ 4

4. प्राधिकृत पुस्तकें / पुस्तिकाएं / प्रबंधन पुस्तिका

- ध्यानी, पी.पी. तथा आर.के. मैखुरी (2016)। ग्रामीण प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और प्रशिक्षण केंद्र (आरटीडीटीसी), त्रियुगीनारायण, रुद्रप्रयाग, उत्तराखंड (4 पृष्ठ)। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा।
- ध्यानी, पी.पी. तथा आर.के. मैखुरी (2016)। *वाइबर्नम मुलाहा* (भटमोल्या): टिकाऊ ग्रामीण विकास हेतु एक सामर्थ्यवान जंगली जैव-संसाधन। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, पृष्ठ 6
- ध्यानी, पी.पी., जी.सी.एस. नेगी, एस. शर्मा, आर. जोशी, पी. सिरारी (2015)। *हिमालयी पारिस्थितिकी पर ईएनवीआईएस संवादपत्र* अंक 12(3)। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा,
- ध्यानी, पी.पी., जी.सी.एस. नेगी, एस. शर्मा, आर. जोशी, पी. सिरारी (2015)। *हिमालयी पारिस्थितिकी पर ईएनवीआईएस संवादपत्र* अंक 12(1)। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा,
- जोशी, बी.के., सी.एस. तुलेरा तथा आर.सी. प्रसाद (2015)। उत्तराखंड में संसाधनों की सहक्रिया और सेवाएं। मल्लिका बुक्स, दिल्ली, 166 पृष्ठ, आईएसबीएन 81-89147-15-3.
- जोशी, आर., के. कुमार तथा एल.एम.एस. पालनी (2015)। उत्तर पश्चिमी हिमालय में जलवायु परिवर्तन की गतिशीलता और जल संसाधन, स्प्रिंगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, स्विट्जरलैंड
- कुमार, के., एस.एस. सामंत, आर.एस. रावल, पी.पी. ध्यानी, जे.के. गुप्ता, और एच. शर्मा, (2015)। भारतीय हिमालय क्षेत्र में परागणकर्ताओं (पॉलिनेटर्स) का संरक्षण और प्रबंधन : हिमाचल प्रदेश से एक केस स्टडी। जीबीपीआईएचईडी, हिमाचल यूनिट, मोहाल-कुल्लू, हिमाचल प्रदेश, पृष्ठ 1-37
- कुमार, के., एस.एस. सामंत, आर.एस. रावल, पी.पी. ध्यानी, जे.के. गुप्ता और एच.के. शर्मा (2015)। भारतीय हिमालय क्षेत्र में परागणकर्ताओं (पॉलिनेटर्स) का संरक्षण और प्रबंधन : हिमाचल प्रदेश से एक केस स्टडी। जीबीपीआईएचईडी, हिमाचल यूनिट, मोहाल-कुल्लू, हिमाचल प्रदेश, पृष्ठ 40।
- मैखुरी, आर.के., एल.एस. रावल, पी.सी. फोंदानी, वाई.एम. बहुगुणा, एन.के. झा और ए. मलेठा (2016)। उत्तराखंड हिमालय में वन्य औषधीय मशालों के जैव-प्रसंस्करण द्वारा उद्यमशीलता विकसित करना। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, पृष्ठ 16

मैखुरी, आर.के., पी.सी. फोंदानी, एल.एस. रावत, वाई.एम. बहुगुणा, एन.के. झा और ए. मलेठा (2016)। उत्तराखंड हिमालय में काश्तकारों की आजीविका संवर्द्धन हेतु सरल ग्रामीण तकनीकों का उद्योग। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, पृष्ठ 22

नेगी, जी.सी.एस., आर.एस.रावल और पी.पी. ध्यानी (संपादक) (2015)। 25 ग्लोरियस ईयर्स ऑफ जीबीपीआईएचईडी : ट्रांसलेटिंग रिसर्च इनटू एक्शन, (जीबीपीआईएचईडी, के रजत जयंती वर्ष में सफलता गाथाओं का एक संकलन)। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, नेगी, जी.सी.एस., वी. आर्या, आर.एस. रावल तथा पी.पी. ध्यानी (2016)। वन इकोसिस्टम सेवाओं के सहभागी मूल्यांकन पर सामुदायिक प्रशिक्षण मैनुअल (हिंदी/अंग्रेजी)। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, रावल, आर.एस., एस. शर्मा, जी.सी.एस., नेगी, के. कुमार और पी.पी. ध्यानी, (2015)। हिमालय के संदर्भ में पर्वत विशिष्ट अनुसंधान : गुणवत्तायुक्त अनुसंधान को बढ़ाना। जीबीपीआईएचईडी, आईसीआईएम ओडी और आईएनएसए (19-20 नवंबर, 2013) द्वारा आयोजित कार्यशाला का कार्यवृत्त। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। रावल डी.एस. और डी.एस. बिष्ट (2015)। तकनीकी मैनुअल एवं नीतिगत सुझाव; बंजर भूमि विकास : आजीविका वृद्धि एवं पर्यावरण संरक्षण (बागवानी एवं औशधि पौध उत्पादन)। जीबीपीआईएचईडी,

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा रावल, डी.एस. और डी.एस. बिष्ट (2015)। ग्रामीण प्रौद्योगिकी काम्प्लेक्स फोल्डर (द्विभाषी)। जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा रावल, डी.एस., डी.एस. बिष्ट और एम. पिमोली (2015)। जैविक कृषि टिकाऊ खेती : स्वस्थ लोग एवं स्वस्थ पर्यावरण। जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। सामंत, एस.एस., ए. शर्मा, जी.सी.एस. नेगी, आर.एस. रावल, एस. शर्मा, पी.पी. ध्यानी, पी. मेहता और आर. सक्सेना (2015)। भारतीय हिमालय क्षेत्र में नागरिक-विज्ञान को बढ़ावा देना। जीबीपीआईएचईडी, हिमाचल यूनिट, मोहाल- कुल्लू, हिमाचल प्रदेश, पृष्ठ 72 शर्मा, एस, आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (2015)। जनसांख्यिकी, वन और पाक ऊर्जा : भारतीय हिमालयी क्षेत्र पर कुछ त्वरित तथ्यान्वेषण, जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। शर्मा, एस, राजेश जोशी, रंजन जोशी, आर.एस. रावल और पी.पी. ध्यानी (2015)। विकासात्मक योजना में प्रगति-पंचवर्षीय योजनाओं और कार्यदलों/कार्य-समूहों की सिफारिशों के अनुसार योजनाओं को बदलने का संश्लेषण। जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा

विभिन्न कार्यक्रमों में प्रतिभागिता

कार्यक्रम	मुख्यालय	इकाइयां				कुल
		एनई	सिक्किम	गढ़वाल	हिमाचल प्रदेश	
राष्ट्रीय						
संगोष्ठी/सम्मेलन/कार्यशाला	32	12	17	11	22	94
प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	37	2		9	5	53
बैठकें	46	8	15	40	12	121
संसाधन व्यक्ति के रूप में सहभागिता	56	12	18	22	31	139
अन्य	42	3	33		40	118
अन्तर्राष्ट्रीय	13	2	6	1	3	25



अनिल शालिनी एवं सहयोगी

चार्टर एकाउन्टेन्ट

ग्रा0 नैथाना, पोस्ट नौबारा, अल्मोड़ा-233660, उत्तराखण्ड,
101, विकास दीप भवन, जिला केंद्र, लक्ष्मी नगर,
नई दिल्ली- 110092, 011-22527392, +919871100394
तीसरी मंजिल, 75/11, गली सं0-2, पूर्वी गुरु, अंगद नगर,
नई दिल्ली- 110092, 011-22437332, +919871100394
anilshaliniandassociates@gmail.com

सेवा में,

सदस्य,

जी. बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान,

नई दिल्ली।

महोदय,

हमने जी बी पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, गोविंद बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान का एक संलग्न तुलन पत्र का लेखा परीक्षा किया है जो 31 मार्च, 2015 को संस्थान द्वारा अनुरक्षित लेखा खातों से संबंधित है तथा वर्ष हेतु आय व व्यय का विवरण प्राप्तियां एवं देय खाते पूर्ण हो चुके हैं।

वित्तीय टिप्पणी हेतु प्रबन्धन का उत्तरदायित्वता

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

लेखा परीक्षक का उत्तरदायित्व

हमारा कर्तव्य है कि हम अपने लेखा परीक्षण पर आधारित इन वित्तीय ब्यौरों पर अपने विचारों को व्यक्त करें। हम लेखा परीक्षण को भारत के सनदी लेखाकारों के संस्थान द्वारा जारी परीक्षणों पर आधारित मानकों के अनुसार कार्यान्वित करते हैं। इन मानकों के लिए यह आवश्यक है कि हम, वित्तीय ब्यौरों का बाहरी गलत ब्यौरों से मुक्त होने के संबंध 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 ब्यौरों में परिणाम एवं प्रकटिकरण के संबंध में साक्ष्यों को प्राप्त करती है। यह चयनित कार्य प्रणाली लेखा परीक्षण के निर्णय पर निर्भर करती है, जिसमें वित्तीय ब्यौरों के बाहरी रूप से गलत होने के जोखिम का मूल्यांकन भी शामिल है। इस मूल्यांकन को करने में लेखा परीक्षण, वित्तीय ब्यौरों की संस्थागत तैयारी एवं उचित तैयारी करने के लिए प्रासंगिक आंतरिक नियंत्रण पर ध्यान देते हैं। लेखा परीक्षण में प्रबन्धन द्वारा बनाये गये लेखा नीतियों की उपयुक्तता एवं लेखा आकलनों की विश्वसनीयता का मूल्यांकन करना भी शामिल 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 हैं।

लेखा/प्रेक्षण टिप्पणी के अनुसार

हमारे विचार से, और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें उपलब्ध करायी गयी सूचना के अनुसार 31 मार्च, 2016 को समाप्त वित्तीय वर्ष के लिए गोविंद बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान का वित्तीय ब्यौरा, भारत के कानून के अनुसार तैयार किया गया है।

दी गई टिप्पणियों के अनुसार यह लेखा सत्य और शुद्ध विचार प्रदान करता है:

1. 31 मार्च, 2016 को उपर्युक्त नाम के संस्थान के मामलों से संबंधित तुलन पत्र के मामले में।
2. 31 मार्च, 2016 को समाप्त लेखा वर्ष की आय और व्यय लेखा मामले में।
3. 31 मार्च, 2016 को समाप्त वर्ष के दौरान रोकड़ एवं/ या बैंक खाते पर प्राप्तियाँ एवं भुगतान खाते के मामले में।

ध्यानाकर्षण

महत्वपूर्ण लेखा नीति संख्या 04 का वित्तीय ब्यौरा संख्या 04, तय सम्पत्ति पर आधारित अवमूल्यन, प्रथम अवमूल्यन में प्रयुक्त दिन के संबन्ध में कम्पनी अधिनियम 1956 के लिए चौदवीं अनुसूची में दी गयी दर के अनुसार सीधी रेखा विधि पर प्रदान किया गया है।

तय संपत्ति 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 किये 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 जांच से प्रतीत होता है।
3. इस रिपोर्ट के साथ तुलन पत्र, आय एवं व्यय संस्थान द्वारा अनुरक्षित लेखा खातों से संबन्धित है।

कृते अनिल शालिनी एवं सहयोगी

(चार्टर्ड अकाउंटेंट)

ह/-

अनिल कुमार शुक्ला

एफ सी ए पार्टनर

एम सं० 075418

एफ आर एन- 009960सी

दिनांक :

स्थान : अल्मोड़ा

जी.बी.पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं सतत विकास संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
31 मार्च 2016
को तुलनापत्र

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
निधि/पूँजी निधि	1	135850950.71	113308796.69
रिजर्व और अधिशेष	2	405080954.23	405545815.49
उद्दिष्ट/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	413012327.03	115391097.03
कुल		953944231.97	634245709.21
परिसंपत्तियां			
स्थिर परिसंपत्तियां	8	405080954.23	405545815.49
उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधि से निवेश	9	122648277.71	104227276.69
अन्य निवेश	10	0.00	0.00
चालू परिसंपत्तियां, ऋण, उधार, अग्रिम इत्यादि	11	426215000.03	124472617.03
विविध व्यय			
कुल		953944231.97	634245709.21

महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियां **24**

आकस्मिक देयताएं और लेखा टिप्पणी **25**

लेखा परीक्षक की रिपोर्ट

हमारी समान तिथि की पृथक संलग्न रिपोर्ट के अनुसार

कृते अनिल शालिनी एवं सहयोगी
 चार्टर्ड एकाउंटेंट

(डॉ० पी० पी ध्यानी)
 निदेशक

(अनिल कुमार शुक्ला)
 एफ सी ए पार्टनर
 एम० न०- 075418
 एफ आर एन: 009960सी

(डॉ० अनिता पाण्डेय)
 डी० डी० ओ०

(सूर्य कान्त)
 वित्त अधिकारी

दिनांक: 19.06.2015
 स्थान: अल्मोड़ा

जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं सतत् विकास संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
31 मार्च 2016 को समाप्त वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	पूर्व वर्ष
आय			
विक्री/सेवाओं से आय	12	300163.00	261188.00
अनुदान/सहायता ;व्यय का निवलद्ध	13	218714275.59	173950320.04
शुल्क/अंशदान	14	0.00	0.00
निवेश से होने वाली आय	15	0.00	0.00
स्थिर परिसंपत्ति निधि से अंतरित आय (मूल्यहास एवं बेची गई परिसंपत्ति के डब्ल्यूडीएफ की सीमा तक)	—	25236908.15	24156971.55
रॉयल्टी, निवेश, प्रकाशन आदि से आय	16	0.00	0.00
अर्जित ब्याज	17	15650959.02	11527112.23
अन्य आय	18	6591032.00	5684047.00
तैयार माल के स्टॉक में वृद्धि/कमी और कार्य प्रगति पर	19	0.00	0.00
कुल (क)		266493337.76	215579639.19
व्यय			
स्थापना व्यय: क) संस्थान	20	80322648.00	88526998.00
ख) परियोजनाएं		18402083.00	13240661.00
ग) एफ.सी. परियोजनाएं		4781177.00	4596477.00
प्रशासनिक व्यय: क) संस्थान	21	34786153.59	42854225.41
ख) परियोजनाएं (अनुलग्नक के अनुसार)		44973260.00	12077170.00
ग) एफ.सी. (परियोजनाएं) (अनुलग्नक के अनुसार)		15614243.00	10530716.00
अनुदान, सहायता इत्यादि पर व्यय	22	19834711.00	2124073.00
ब्याज			0.00
मूल्यहास (एअनु. 8 के अनुसार वर्ष के अंत में निवल कुल)		25236908.15	24156971.55
कुल (ब)		243951183.74	198107291.96
व्यय से अधिक आय शेष (क-ख)		2254215402	17472347.23
विशेष रिजर्व में अंतरण			0.00
सामान्य रिजर्व को/से अंतरण			0.00
निधि/पूंजी निधि में अंतरण से अधिशेष के कारण शेष (अन्य आय)		13202673.00	9081520.00
निधि/पूंजी निधि में अंतरण से अधिशेष के कारण शेष (समूह ब्याज आय)		9339481.02	8390827.23
महत्वपूर्ण लेखाकरण की नीतियां	24		
आकस्मिक देयताएं और लेखा टिप्पणी	25		
लेखा परीक्षक की रिपोर्ट हमारी समान तिथि की पृथक संलग्न रिपोर्ट के अनुसार कृते अनिल शालिनी एवं सहयोगी चार्टर्ड एकाउंटेंट्स (अनिल कुमार शुक्ला) एफ सी ए पार्टनर एम0 एन0— 075418 एफ आर एन: 009960 सी दिनांक: 19.06.2015 स्थान: अल्मोड़ा		(डॉ० पी० पी० ध्यानी) निदेशक (डॉ० अनिता पाण्डेय) डी० डी० ओ० (सूर्या कांत) वित्त अधिकारी	

जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं सतत विकास संस्थान कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड					
31 मार्च 2016 को समाप्त वर्ष का प्राप्ति एवं अदायगी लेखा					
प्राप्तियां	चालू वर्ष	पिछला वर्ष	अदायगियां	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
I. प्रारम्भिक शेष			I. व्यय		
क) हाथ में नकदी	50404.04	38540.53	क) स्थापना व्यय	84125313.00	76985838.00
ख) बैंक में शेष			l) संस्थान		
			ख) प्रशासनिक व्यय		
			क) संस्थान	25720446.00	22511088.00
i) चालू खाते में	0.00	0.00	ख) आर एंड डी, राजस्व व्यय	9366753.00	16673195.00
ii) जमा खाते में	29321.71	44204.81	क) चालू देयताओं के लिए भुगदान, ग्रेच्युटी/छुट्टी	0.00	2815112.00
iii) बचत खाते में	71844063.98	47808329.74	ग. पूंजी व्यय		
x) अग्रिम एवं अन्य (संलग्न अनुलग्नक के अनुसार)	27119163.35	22590993.84	क) स्थिर परिसंपत्तियों की खरीद	7548754.00	12765018.00
एफ सी खाता			ख) चालू पूंजीगत कार्य पर व्यय	0.00	0.00
क) हाथ में नकदी	19624.33	930.33	ग) भूमि का अर्जन(लोज राशि)		
ख) बैंक में नकदी	3595548.37	16086723.36	II विभिन्न परियोजनाओं की निधि के लिए भुगतान		
ग) एफ सी अग्रिम	12870109.82	5459208.67	राज्य सरकार की परियोजनाओं पर किया गया व्यय		
II. प्राप्त अनुदान			क) पूंजी	17036110.00	7421941.00
क) भारत सरकार से	126250000.00	130000000.00	ख) राजस्व		
i) संस्थान एवं आईईआरपी			स्थापना पर व्यय	17896975.00	13080104.00
ख) अन्य एजेंसियों से	380026253.00	65896045.00	प्रशासनिक व्यय	44981070.00	12063610.00
ग) अन्य स्रोतों से (एफसी से)	24629679.77	11111578.64	व्यय एफसी परियोजनाएं		
III. निम्न के निवेश से आय			क) पूंजी	405884.00	1175542.00
क) कॉर्पस निधि	9081520.00	8062276.74	ख) राजस्व		
			स्थापना पर व्यय	4588871.00	4432282.00
			प्रशासनिक व्यय	15614243.00	10530716.00
			आईईआरपी का स्वीकृत अनुदान	2025610.00	2124073.00
			III किया गया निवेश और जमा		
IV. प्राप्त ब्याज			क) कॉर्पस निधि	19800000.00	23359000.00
क) बैंक जमा बचत खाता पर	6639530.00	3886763.00	IV अधिशेष राशि/ऋण की वापसी		
ख) मियादी जमा खाता पर	5411765.00	2491452.16	क) भारत सरकार को	2864858.00	2107044.00
ग) ऋण, अग्रिम इत्यादि पर	368049.06	370120.00	ख) अन्य/सुरक्षा/बयाना राशि	155674.00	140000.00
V. अन्य आय	6891195.00	5945235.00	V. अन्य भुगतान		
(संलग्न अनुलग्नक के अनुसार)			क) संस्थानों की एफसी परियोजनाओं अन्य भुगतान	213686.00	829404.00
VI. उधार ली गई राशि			ख) अव्ययित बचत एफ सी	310519.63	34618.48
			ग) ईएमडी की वापसी	0.00	0.00
			घ) निधि स्थानान्तरण समूह निधि में	9081520.00	8062276.74
VII. कोई अन्य प्राप्तियां			VI बाकी राशि		
क) अग्रिम एफसी लेखा	0.00	13500.00	क) हाथ में नकदी	130098.50	50404.04
ख) प्राप्तियां चालू देयताएं	0.00	6577.00	ख) बैंक में शेष		
घ) आईईआरपी अनुदान अनुदानदाता संगठनों से वापसी			i) चालू खाते में		
च) निर्माण निधि			ii) जमा खाते में समूह निधि	21602229.71	29321.71
छ) कॉर्पस निधि एफडीआर	26672007.00	12709000.00	iii) बचत खाते में	122457182.15	71844063.98
ज) बयाना राशि	4500.00	8500.00	ग) अग्रिम एवं अन्य	275228785.78	27119163.35
झ) सुरक्षा जमा	2000.00		एफ सी परियोजना		
ञ) ईएमडी	541250.00	89750.00	क) हाथ में नकदी	4305.33	19624.33
ट) रॉयल्टि	0.00	0.00	ख) बैंक में शेष	7967378.44	3595548.37
ड) बिक्री कर/वैट	8945.00	6793.00	ग) अग्रिम में अन्य	12928662.89	12870109.82
ड) सेवा कर	0.00	12576.00	पिछले वर्ष के समाप्त अग्रिम राशि का समायोजन	0.00	0.00
कुल	702054929.43	332639097.82	कुल	702054929.43	332639097.82

लेखा परीक्षक की रिपोर्ट
हमारी समान तिथि की पृथक संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
कृते अंशुल अग्रवाल एंड कंपनी
ह./

चार्टर्ड एकाउंटेंट
ह./
(अनिल कुमार शुक्ला)

एफ सी ए पार्टनर

एम नं. 075418

दिनांक : 19.06.2015 13.

स्थान: अल्मोड़ा
वित्त अधिकारी

मुहर/सील

(डॉ.पी.पी.ध्यानी)

निदेशक
ह./

(डॉ. अनिता पाण्डेय)

डीडीओ

(सूर्य कांत)
(वित्त अधिकारी)

जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं सतत विकास संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
31 मार्च, 2016 को तुलनपत्र की अनुसूचियां

अनुसूची-8, स्थिर परिसंपत्तियां
(संलग्न अनुलग्नक के अनुसार विवरण)

क्र. सं.	विवरण	सकल खंड				विवरण			निवल खंड			
		वर्ष के शुरु में लागत	वर्ष के दौरान परिवर्धन	वर्ष के दौरान समा./ कटौती	वर्ष के अंत में लागत	पूर्व अवधि का मूल्यहास	चालू वर्ष का मूल्यहास	पिछले वर्षों के लिए समा./ कटौती	वर्ष के अंत तक कुल	चालू वर्ष के अंत तक	पूर्व वर्ष के अंत तक	
1	स्थिर परिसंपत्तियां											
	भूमि:											
	क. फ्रीहोल्ड	75639.23	0.00	0.00	75639.23	0.00	0.00	0.00	0.00	75639.23	75639.23	75639.23
	ख. लीजहोल्ड	4069026.00	0.00	0.00	4069026.00	678170.00	135634.00	0.00	813804.00	3255222.00	3390856.00	3390856.00
2	भवन:											
	क. फ्रीहोल्ड भूमि पर	214751988.00	0.00	0.00	214751988.00	43686546.41	3500457.40	0.00	47187003.82	167564984.18	171065441.59	171065441.59
3	पादप की मशीनें और उपकरण											
	वैज्ञानिक उपकरण	195213908.11	18232519.00	121990.00	213568417.11	107593611.08	9912187.75	0.00	117505798.82	95691937.17	87620297.03	87620297.03
4	वाहन	10124840.30	2350391.00	0.00	12475231.30	9380148.39	992877.83	0.00	10373026.22	210220508	744691.91	744691.91
5	फर्नीचर जुड़नार	30035324.40	1356122.00	0.00	31391446.40	21150904.15	1987078.56	0.00	23137982.71	8253463.69	8884420.25	8884420.25
6	कार्यालय उपकरण	30974669.35	0.00	0.00	30974669.35	20443766.09	2942593.59	0.00	23386359.68	7588309.67	10530903.26	10530903.26
7	कम्प्यूटर/बाह्य सामग्री	2384957.00	37700.00	0.00	2422657.00	169071.12	115076.21	0.00	284147.33	2138509.67	2215885.88	2215885.88

8	विद्युत संस्थापन	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	अग्निशमन उपकरण	60962.00	0.00	60962.00	55018.24	2895.70	0.00	57913.94	3048.07	5943.76			
10	पुरस्तकालय की पुस्तकें	113469756.50	3044006.00	116513762.50	54647699.84	5534403.72	0.00	60182103.56	56331658.94	58822056.66			
11	नलकूप और जल आपूर्ति												
12	अन्य स्थिर परिसंपत्तियां												
	रलास/ नेट हासस	3911549.00	0.00	3911549.00	3369295.07	113703.41	0.00	3482998.48	428550.52	542253.93			
	चालू वर्ष का कुल योग	605072619.89	25020738.00	630215347.89	261174230.40	25236908.15	0.00	286411138.55	343433528.23	343898389.50			
	पिछला वर्ष	583710118.89	21362501.00	605072619.89	237017258.84	24156971.55	0.00	261174230.40	343898389.49	346692859.51			
	ख. पूंजी डब्ल्यूआईपी												
	भूमि का अधिग्रहण (लोज की राशि)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	सीसीयू दिल्ली	61647426.00	0.00	61647426.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61647426.00	61647426.00			
	संस्थापनाधीन/ मार्गस्थ परिसंपत्तियां	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	कुल	666720045.89	25020738.00	691862773.89	761174230.40	25236908.15	0.00	286411138.55	405080954.23	405545815.50			

जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं सतत् विकास संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
प्रारम्भिक एवं समापन शेष का विवरण

विवरण	प्रारम्भिक राशि	समापन राशि
मार्गस्थ अनुदान सहायता (बायोटेक.XIII)	184000.00	184000.00
मार्गस्थ चेकरू (एच पी ईकाई)	0.00	0.00
मार्गस्थ चेक :(गढ़वाल ईकाई)	0.00	0.00
मार्गस्थ चेक:(सिक्किम ईकाई)	0.00	0.00
मार्गस्थ चेक :(एन ई ईकाई)	0.00	0.00
अग्रिम		
विद्युत चार्ज प्राप्य	4575.00	4575.00
अग्रिम गृह निर्माण	1154815.00	442673.00
मोटर सायकिल / कार अग्रिम	103975.00	103975.00
अग्रिम त्योहार	42750.00	40500.00
अग्रिम कम्प्यूटर	0.00	0.00
स्रोतों से आयकर की कटौती	191498.00	191498.00
संस्थान की इकाइयां		
सिक्किम इकाई	-63012.83	- 62552.83
एच पी इकाई	14691.00	7214.00
गढ़वाली इकाई	0.00	57179.50
एन ई इकाई	73083.00	235459.00
एफ डी आर मार्जिन राशि / एल सी		
ए / सी		
संस्था	0.00	0.00
डी एस टी एन एम एस एच ई	878000.00	60078.00
डी एस टी एसईआरबी जे सी के एच.पी ईकाई	2687000.00	0.00
एस ए सी एस.तरफदार गढ़वाल ईकाई	536000.00	0.00
कुल	5807374.17	1264598.67

जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालय पर्यावरण एवं सतत् विकास संस्थान		
कोसी-कटारमल, अल्मोडा, उत्तराखण्ड		
आगे लाई गई	5807374.17	1264598.67
स्टाफ को देय/अन्य आईसी खाता		
श्री सी.एम. शर्मा	5000.00	0.00
डॉ. आई.डी. भट्ट (एल.टी.सी.)	0.00	0.00
एस.टी यू पी सम्पर्क	(7435.00)	(7435.00)
मेसर्स/अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार लिंक मुम्बई	34328.00	34328.00
एलआईसीओआर इंक यूएसए	0.00	0.00
ट्यूडर रोज यूके संस्थान	88535.00	0.00
एस के डीजल सेल्स संस्थान	66538.00	0.00
विप्रो जी ई हेल्थ केयर संस्थान	296534.00	0.00
अग्रिम खाते में एयरपोर्ट हैंडलिंग सेवा (एसईआरबी जैक एच.पी यूनिट)	186835.00	18371.00
वि पी के ए एस अल्मोडा संस्थान	26560.00	26560.00
अग्रिम, एनआईएच रुड़की	100000.00	100000.00
पोस्ट मास्टर जी. पी. ओ. अल्मोडा	40566.00	0.00
रोजगार समाचार	48287.00	48287.00
सिग्मा एल्ड्रिच केमिकल्स	10590.00	10590.00
सिलटैप कैमिकल्स लिमि० (बायोटेक III)	408.00	408.00
डीएसटी (एलएमएस) आईएलटीपी एनआरएसए हैदराबाद	48000.00	48000.00
एनआरएसए हैदराबाद	35300.00	35300.00
आर.के. नंदा एण्ड संस	28517.00	28517.00
एनआईसीएसआई नई दिल्ली	35106.00	35106.00
जमां प्रतिभूति सीईटी सिक्किम ईकाई	11000.00	11000.00
एनआरएसए हैदराबाद (एनएनआरएमएस परियाोजना)	222000.00	222000.00
एनआरएसए हैदराबाद-अनुदान की वृद्धि (एनएनआरएमएस परियोजना)	638441.00	638441.00
एनआरएसए हैदराबाद (इसरो जीबीपी एसएसएस)	350000.00	350000.00
एनआरएसए हैदराबाद (डीएसटी केके 'I')	7400.00	7400.00
वेकटा इंटरप्राइजेस (एमओइ एवं एफ एनबीए आरएसआर)	7100 00	7100.00

सीसीयू नई दिल्ली	10123178.00	10123178.00
एनआरएससी हैदराबाद(एसईआरबी जीसीएसएन)	200000.00	200000.00
प्रतिभूति जमां एन ई ईकाई	1750.00	1750.00
अग्रिम खाता में, एनआरएससी हैदराबाद (बर्फ और ग्लैशियर के.के.)	62020.00	0.00
ईई आर.ई.एस. अल्मोड़ा (एमओई एवं एफ (बीजी) आर एस आर)	3402000.00	3402000.00
ईई आर .ई.एस. अल्मोड़ा संस्थान	1571000.00	1571000.00
डब्ल्यू डब्ल्यू एफ नई दिल्ली (यूएनडीपी-सीईएफ-जीओएल)एनई इकाई	-31930.00	-31930.00
अग्रिम खातों में, मेसर्स महिन्द्रा एण्ड महिन्द्रा मुम्बई	1853206.00	0.00
ईई आर.ई.एस. अल्मोड़ा (एचआरडीआई आई. डी.बी. परियोजना)	59000.00	59000.00
अग्रिम खातों में, मुख्य सचिव नागालैण्ड (पर्वतीय विभाग)	0.00	0.00
अग्रिम खातों में, मौसम विभाग	8000.00	8000.00
अग्रिम खातों में, मुख्य पारिस्थिकी पर्यटन संरक्षण दे. दून (पर्वतीय विभाग)	500000.00	500000.00
अग्रिम खातों में, एनआरएससी हैदराबाद (परियोजना नं0 .04)	48000.00	24000.00
अग्रिम खातों में, एफआरआई देहरादून एमओई एवं एफ (एनएनआरएमएस)	626104.00	1465104.00
अग्रिम खातों में, निर्माण विभाग II पे जलनिगम (एमओई एवं एफ वानस्पतिक जी.)	2493000.00	2493000.00
अग्रिम खातों में, टाटा मोर्टस लि0	0.00	2836.00
अग्रिम खातों में, निदेशक एम.एस. स्वामीनाथन (एनएनआरएमएस)	0.00	1644000.00
अग्रिम खातों में. सहयोगी एनएमएचएस (अनुलग्नक 'X')	0.00	253285620.00
अग्रिम खातों में. पूनम मेहता	0.00	198.00
एफ सी ईकाईयों को अग्रिम	(1883148.18)	(2397541.89)
कुल	27119163.35	275228785.78

अग्रिम एफसी		
आईसीआईएमओडी आरएसआर (एलओए-1) निदेशक, वन्य जीव देहरादून	729000.00	729000.00
आईसीआईएमओडी आरएसआर (एलओए-III) निदेशक, वन्य जीव देहरादून	270250.00	270250.00
आईसीआईएमओडी आरएसआर (एलओए-1) एम/एस टाटा मोटर्स नई दिल्ली	177.00	177.00
आईसीआईएमओडी भारतीय पर्यावास दिवस विश्व कार्यशाला नई दिल्ली	70000.00	70000.00
आईसीआईएमओडी भारत कार्यशाला दिवस उर्जा संसाधन संस्थान नई दिल्ली	75000.00	75000.00
ई.टी. एवं टी.एन. दिल्ली (इण्डो कनाडियन समर)	2880.00	2880.00
एनआरएसए हैदराबाद (पाराद्वीप)	32274.00	32274.00
जीबीपीयुए एवं टी, पंतनगर, पीडीएफ-बी- जीईएफ	266564.00	265750.00
एक्सएसपीयुएच एवं एफ सोलन, पीडीएफ- बी- जीईएफ	150956.00	150956.00
उत्तराखण्ड राज्य पारिस्थितिकी बोर्ड आईसीआईएमओडी-आरएसआर (एलओए-1)	3327500.00	3202704.00
अग्रिम खाते में, वीपीकेएस पीडीएफ बी जीईएफ	268410.00	268410.00
अग्रिम खाते में, डॉ० आर एस रावल आईसीएमओडी आरएसआर केएसएलसीडीआई	65000.00	0.00
अग्रिम खाते में, डॉ० जी.सी.एस. नेगी आईसीआईएमओडी आरएसआर केएसएलसीडीआई	50000.00	0.00
अग्रिम खाते में, उत्तराखण्ड वन विभाग आईसीआईएमओडी आरएसआर केएसएलसीडीआई	4405000.00	3494000.00
अग्रिम खाते में, हिमालय हरित समिति आईसीआईएमओडी आरएसआर केएसएलसीडीआई	1273950.00	982100.00
अग्रिम खाते में, यू-सैक देहरादून (मेन-न्यू)	0.00	885500.00
अग्रिम खाते में, हिमालयन सेवा समिति (मेन-न्यू)	0.00	102120.00
एफसी ईकाईयों को अग्रिम	1883148.82	2397541.89
कुल	12870109.82	12928662.89

संस्थान के सहायक वर्ग

मुख्यालय

अनिल कुमार यादव
सूर्य कांत लांग्यान
एल0 एम0 एस0 नेगी
संजीव हिग्गिंस
महेश चन्द्र सती
सरिता बग्डवाल
जगदीश कुमार
ममता हिग्गिंस
हीरा सिंह
के0 के0 पंत
हेमा पाण्डे
सूरज लाल
जगदीश सिंह बिष्ट
चंद्र लाल
के0 एन0 पाठक
पान सिंह
नाथू राम
गंगा जोशी
कांशी राम

गढ़वाल इकाई

डी0 पी0 कुमेरी
एम0 पी0 नौटियाल
जे0 एम0 एस0 रावत
आर0 सी0 नैनवाल
आर0 पी0 सती

हिमाचल इकाई

एस0 पी0 मैखुरी
दौलत राम

सिक्किम इकाई

आर0 के0 दास
जगन्नाथ ढकाल
पी0 के0 तमंग
मुसाफिर राय
श्यामबीर

विभाग

प्रशासनिक अधिकारी
वित्त अधिकारी
कार्यालय अधीक्षक (प्रशासन)
तकनीकी ग्रेड - III (3)
तकनीकी ग्रेड - IV (1)
आशुलिपिक
आशुलिपिक
वरिष्ठ लिपिक
वरिष्ठ लिपिक
वरिष्ठ लिपिक
वरिष्ठ लिपिक
कनिष्ठ लिपिक
तकनीकी ग्रेड 2 (II)
चालक
तकनीकी ग्रेड - I (3)
समूह ग
समूह ग
समूह ग
समूह ग

कनिष्ठ लिपिक
तक. गुप्र II (2)
तक. गुप्र II (2)
तक. गुप्र III (3)
समूह ग

कार्यालय अधीक्षक
समूह ग

कनिष्ठ लिपिक
तकनीकी ग्रेड 1 (3)
तकनीकी ग्रेड 1 (3)
समूह ग
समूह ग

संस्थान के संकाय

मुख्यालय		
पी 0पी0 ध्यानी	निदेशक	पादप फिजियोलॉजी, रेस्टोरेशन, इकोलॉजी
किरीट कुमार	वैज्ञानिक-जी	पर्यावरण इंजीनियरिंग, हाइड्रोलॉजी
एस0 के0 नंदी	वैज्ञानिक-जी	पादप फिजियोलॉजी, बायोकेमेस्ट्री,
आर0 सी0 सुंदरियाल	वैज्ञानिक-जी	पादप इकोलॉजी, ग्रामीण पारितंत्र
अनिता पाण्डे	वैज्ञानिक-जी	माइक्रोबायोलॉजी
डी0 एस0 रावत	वैज्ञानिक-एफ	सेटेलमेंट जियोग्राफी, ग्रामीण पारितंत्र
आर0 एस0 रावल	वैज्ञानिक-एफ	उच्च तुंगता परिस्थिति विज्ञान, संरक्षण जीव विज्ञान
आर0 सी0 प्रसाद	वैज्ञानिक-एफ	पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान, प्रलेखन
जी0सी0 एस0 नेगी	वैज्ञानिक-एफ	वन परिस्थितिक विज्ञान वाटरशेड प्रबंधन ईआईए
सुब्रत शर्मा	वैज्ञानिक-ई	एग्रोइकोलॉजी, दूर संवेदी / जीआईएस
पारोमिता घोष	वैज्ञानिक -ई	पादप विज्ञान, मृदा विज्ञान
आई0 डी0 भट्ट	वैज्ञानिक-ई	पादप फिजियोलॉजी, फाइटोकेमेस्ट्री
आर0 के0 सिंह	वैज्ञानिक-डी	सूचना प्रौद्योगिकी
रंजन जोशी	वैज्ञानिक-डी	पारिस्थितिकी आर्थिक ,संसाधन मूल्यांकन
राजेश जोशी	वैज्ञानिक-डी	गणितीय निदर्शन
के0 सी0 सेकर	वैज्ञानिक-डी	पादप टैक्सोनामी, जंतु टैक्सोनामी
शिल्पी पॉल	वैज्ञानिक-डी	अणु जीव विज्ञान, पादप जैव प्रौद्योगिकी
वसुधा अग्निहोत्री	वैज्ञानिक-सी	मृदा विज्ञान, पादप विष्लेषण, इंस्ट्रुमेंटेशन
संदीपन मुखर्जी	वैज्ञानिक-सी	जलवायु परिवर्तन,पारिस्थितिकी सेवा
बी 0एस0 माजिला	तकनीकी ग्रेड IV (4)	वन पारिस्थितिकी विज्ञान, रेस्टोरेशन पारिस्थितिकी विज्ञान
सुबोध एरी	तकनीकी ग्रेड IV (3)	वन पारिस्थितिकी विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी
हिमाचल इकाई		
एस0 एस0 सामंत	वैज्ञानिक-जी एवं प्रभारी	पादप टैक्सोनामी, संरक्षण जीव विज्ञान
जे0 सी0 कुनियाल	वैज्ञानिक-एफ	विकास भूगोल, अपषिष्ट प्रबंधन
आर0 के0 शर्मा	वैज्ञानिक-सी	पारिस्थितिकी अर्थशास्त्र,संसाधन मूल्यांकन
सरला शाषमी	वैज्ञानिक-सी	नीति विश्लेषण, पर्यावरण प्रबंधन
वैभव एकनाथ गौसावी	वैज्ञानिक -बी	हाईड्रोलॉजी एवं जलामग्न प्रबंधन
किशोर कुमार	तकनीकी ग्रेड IV (1)	जीवविज्ञान
सिक्किम इकाई		
एच0 के0 बडोला	वैज्ञानिक-जी एवं प्रभारी	मॉरफोएनाटोमी, संरक्षण जीव विज्ञान
के0 के0 सिंह	वैज्ञानिक-एफ	पादप फिजियोलॉजी, स्ट्रेस फिजियोलॉजी
एस0सी0 जोशी	वैज्ञानिक -एफ	पादप फिजियोलॉजी एवं स्ट्रेस फिजियोलॉजी
मिथिलेश सिंह	वैज्ञानिक-सी	पादप टिशु संस्कृति एवं बायोप्रॉसपेक्टिंग
एल0के0 राय	तकनीकी ग्रेड IV (3)	पादप टैक्सोनामी
वाई0के0 राय	तकनीकी ग्रेड IV (3)	पारिस्थितिकी ग्रामिण

गढ़वाल इकाई		
आर० के० मेखुरी	वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभारी	पादप परिस्थिति विज्ञान, ग्रामीण पारितंत्र
ए० के० साहनी	वैज्ञानिक-डी	सामाजिक विज्ञान, एवं मानव विज्ञान
एस० तरफदार	वैज्ञानिक-डी	मौसम एवं जलवायु परिवर्तन, ग्लेशियोलॉजी, हाइड्रोलॉजी
पूर्वोत्तर इकाई		
पी. के. सामल	वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभारी	सामाजिक विज्ञान, मानव विज्ञान
एम. एस. लोधी	वैज्ञानिक-डी	पर्यावरण आकलन
एस. सी. आर्य	वैज्ञानिक-सी	उच्च तुंगता परिस्थिति विज्ञान
के. एस. कनवाल	वैज्ञानिक-सी	संरक्षण, बायोलॉजिकल विविधता
ओम प्रकाश आर्या	तकनीकी ग्रेड IV (1)	जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग

पद के अनुसार अकारादि क्रम से व्यवस्थितवद्ध





गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

G.B. Pant Institute of Himalayan Environment & Development

An Autonomous Institute of Ministry of Environment, Forest & Climate Change (MoEF&CC), Government of India

Kosi-Katarmal, Almora 263 643, Uttarakhand, INDIA

Phone : +91-5962-241041, Web : <http://gbpihed.gov.in>,