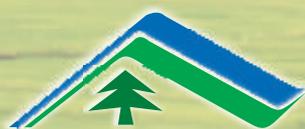
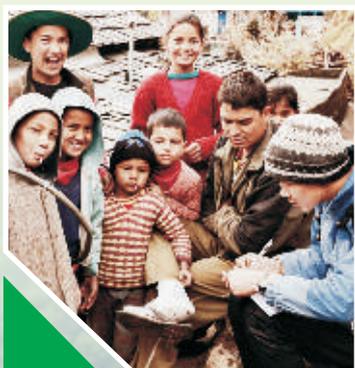


वार्षिक प्रतिवेदन

2014-2015



गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

(पर्यावरण, वन एवम् जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्तशासी संस्थान)

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

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
संसद (लोक सभा)
संसद (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 सेवाएँ,
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 परिव्यय, 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-I)

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,
बंगलुरु-560 034

प्रो0 कंचन चोपड़ा

निदेशक आर्थिक विकास संस्थान दिल्ली
विश्वविद्यालय एक्लेव 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 जूलाँजी के
मानद प्रोफेसर /आईएनएसए माननीय
वैज्ञानिक जूलाँजी 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 किरिटी कुमार वैज्ञानिक जी एवं ग्रुप 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

डॉ0 आर0 राघेन्द्र राव, वैज्ञानिक-जी
केन्द्रीय औषधि एवं सुरभित पादप संस्थान
क्षेत्रीय केन्द्र, अलसांद्रा जीकेवीके पोस्ट
बंगलुरु-560 065

सदस्य

श्री एस.एस. नेगी, निदेशक वन अनुसंधान-
संस्थान, देहरादून-248006

डॉ0 एम0 के0 कौल
विभागाध्यक्ष जैवविविधता एवं वनस्पति प्रभाग
केन्द्र अनुसंधान प्रयोगशाला, सीएसआईआर
जम्मू-180001, जम्मू एवं काश्मीर

डॉ0 डी0 के0 सिंह, संयुक्त निदेशक-
भारतीय वनस्पति आगणन पी-8, ब्राबोर्न
रोड कोलकाता -700 001

डॉ0 सोनम डावा, कार्यवाहक निदेशक-
लददाख इकोडेवलपमेंट ग्रुप, लेह, लददाख
जम्मू एवं काश्मीर-194101

डॉ0 ए0 के0 गुप्ता
सहायक प्रोफेसर, नगर आभियंत्रिक
विभाग-पूर्वोत्तर क्षेत्र विज्ञान एवं
प्रौद्योगिकी संस्थान, निरजुली, ईटानगर-
791 109 अरुणाचल प्रदेश

प्रो0 आर एन गोहिल, विभागाध्यक्ष वनस्पति
विज्ञान जम्मू विश्वविद्यालय, जम्मू-180
006 जम्मू एवं काश्मीर

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

गो.ब. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास
संस्थान कोसी-कटारमल अल्मोड़ा 263
643 उत्तराखण्ड

वार्षिक प्रतिवेदन 2014-2015



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

प्रमुख उपलब्धियाँ

कार्य सारांश

प्रस्तावना

प्रमुख गतिविधियाँ

अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम

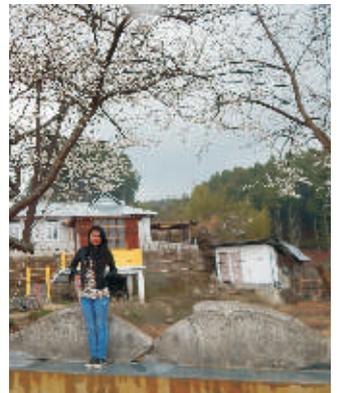
- जलागम प्रविधियाँ एवं प्रबन्धन (डब्ल्यू.पी.एम.)
- जैव-विविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन (बी.सी.एम.)
- पर्यावरण आकलन एवं प्रबन्धन (ई.ए.एम.)
- सामाजिक-आर्थिक विकास (एस.ई.डी.)
- जैव-प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग (बी.टी.ए.)
- ज्ञान उत्पादन और क्षमता निर्माण (के.सी.बी.)

क्षेत्रीय इकाईयों के अनुसंधान और विकास संबंधी मुख्य आकर्षण प्रदर्शन एवं प्रसार में अनुसंधान एवं विकास निष्कर्षों का अनुप्रयोग

विविध विषय

लेखा विवरण

संकाय सूचना





प्राक्कथन

भारतीय हिमालय क्षेत्र में कार्यान्वयन के दौरान, नवीन वर्ष का प्रारम्भ अपने साथ नित-नई चुनौतियों 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, समयोचित 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 किन्यावयन 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, 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 कार्यों 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 वृद्धि बैठक: 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 वृद्धि करना, 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 सम्वादात्मक, ज्ञानवान, तथा उच्चस्तरीय बनाने के लिए आपके सुझावों और टिप्पणियों के लिए आभारी रहेंगे।

पी० पी० ध्यानी
निदेशक

प्रमुख उपलब्धियाँ

- अल्मोड़ा में "नन्दा वन" का निर्माण: पहाड़ विशिष्ट तकनीकी पैकेजों के जीवंत प्रदर्शन द्वारा संवेदनशील तथा भंगुर पारीतंत्र में पारिस्थितिक संतुलन की बहाली हेतु इसे विकसित किया जा रहा है। इस कार्य के लिए नगर पालिका, अल्मोड़ा द्वारा लगभग 1.2 हे० भूमि संस्थान को दी गयी है।
- 1600 से 3800 मी के मध्य स्थित अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्रों/गाँवों के लिए प्रति इकाई उत्पादन तथा आय को बढ़ाने के लिए एक सक्षम विकल्प के रूप में बागवानी (सेब, पुलम जगलांस रिजिआ आदि) के साथ औषधीय पादपों (पिकोरिजा कुररूआ, सौसुरिया कोसटस, वलेरियाना वलिचि तथा इन्डूला रेसिमोसा) की खेती के समन्वयन पर पहली बार भूमि के 2 हे० भाग में एक नवाचार मॉडल विकसित एवं प्रदर्शित किया गया।
- स्थल आधारित प्रशिक्षण, खोज भ्रमण तथा जीवंत प्रदर्शन के माध्यम से आजीविका वृद्धि, आय उत्पादन तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के क्षेत्र में क्षमता निर्माण तथा कौशल विकास हेतु मानव संसाधनों विशेष रूप से महिलाओं तथा बेरोजगार युवाओं तथा किसानों को सक्षम बनाने के लिए कंदार घाटी में चार आपदा प्रभावित गाँव बस्तियों (प्रत्येक बस्तियां 2 गाँवों के साथ) को अंगीकृत किया गया।
- गंगोत्री ग्लेशियर में बर्फ के पृथक्कीकरण अवधि की शुरुआत ने मध्य मई से प्रारम्भिक मई तक स्थानान्तरण दिखाया जबकि, बर्फ के संचयन में मध्य सितम्बर से सितम्बर के अन्त तक देरी पायी गयी।
- भारतीय हिमालयी ग्लेशियरों तीन महत्वपूर्ण पश्चिमोत्तर – पार्वती, हम्टा तथा बीस कुंड में ब्लैक कार्बन, अन्य प्रकार के एयरोसोल्स तथा हिम रसायन पर प्राथमिक अध्ययन किये गये।
- टिशु कल्चर से उत्पन्न पौधों की भूमि उपयुक्तता का पता लगाने के लिए, आर. मेददेनी के लगभग 250 पादपों को विभिन्न स्थितियों में उगाने के लिए विभिन्न हितधारकों जैसे; राज्य वन विभाग, स्थानीय निवासी तथा स्वयं सेवी संगठन को वितरित किये गये तथा लगभग 100 पौधों को विश्व पर्यावरण दिवस के दौरान कार्यालय परिसर पर रोपित किया गया। इसके विकास निष्पादन तथा उत्तरजीविता प्रतिशत पर अतिरिक्त प्रयोग प्रगति पर हैं।
- ग्लोरिया (GLORIA) प्रोटोकॉल का अनुसरण कर भारत में पहली बार दीर्घकालीन मॉनिटरिंग स्थल, स्थापित किया गया। ग्लोरिया सम्मेलन के पादप विविधता की गहन सूची भैरव घाटी में कुल 161 प्रजातियों को दर्शाती है। खरंगधांग, गंगलाखान, एवं सेखौखान सम्मेलनों ने क्रमशः 120, 88 एवं 57 प्रजातियों को रिकॉर्ड किया।
- 06 से 09 मई, 20 से 27 अगस्त तथा 09 से 18 अगस्त 2014 को अर्थवॉच संस्थान, भारत के साथ संयुक्त रूप से तीन स्वयंसेवी कार्यक्रमों को आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में स्वयंसेवक परागणक विविधता, पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं तथा फिनोलॉजी के साथ जैवविविधता पर आधारित आंकड़ों के संग्रहण में कार्यरत थे।
- उत्तराखण्ड के विद्यार्थियों तथा अन्य हितधारकों के लिए प्रकृति गतिविधि कैम्प का आयोजन किया गया। केएसएलसीडीआई के अंतर्गत, लंबवत ट्रांजेक्ट में तीन समवर्ती भू-दृश्य यात्राओं का आयोजन किया गया तथा भू-दृश्यके बारे में गहन सूचना और प्रणालियों एवं उनके संभावित प्रबन्धन, आजीविका के अवसरों तथा चुनौतियों के अंतरापृष्ठ एवं परिवर्तन की समझ को उत्पन्न किया गया।

प्रकाशन

1. शोध पत्र एवं लेख 111
2. लेखको/सम्पादित पुस्तके/
पुस्तिकाएँ/बुलेटिन/मोनोग्राफ 09

कार्य सारांश

भारतीय हिमालय क्षेत्र (आई.एच.आर.) के सतत विकास के लिए सुदृढ़ प्रतिबद्धता के साथ यह संस्थान एकमात्र ऐसा संस्थान है जो इस क्षेत्र के भौतिक, जैविक, सामाजिक और आर्थिक मुद्दों और यहाँ के निवासियों के हित के लिए एकीकृत रूप से कार्यरत है। इस संस्थान के अनुसंधान और विकास के अधिदेश व्यापक हैं और पर्यावरण एवं विकास के सभी पहलू इसके कार्य क्षेत्र में शामिल हैं। इसे प्राप्त करने के लिए बहु-विषयक उपागम और एकीकरण इसके मार्गदर्शी सिद्धांत हैं। प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञान को परस्पर एक-दूसरे से जोड़ना संस्थान के सभी प्रमुख कार्यक्रमों का एक महत्वपूर्ण भाग है और संस्थान में इस पर विशेष जोर दिया जाता है। इस प्रयास में, पर्वतों की नाजुकता, स्वदेशी ज्ञान और प्राकृतिक संसाधनों के वहनीय प्रयोग के बीच पारस्परिक संतुलन पर विशेष ध्यान दिया जाता है। पर्यावरण की प्राथमिक समस्याओं पर अनुसंधान और विकास गतिविधियों, सर्वोत्तम व्यवहारों के विकास और प्रदर्शन, प्रौद्योगिकी पैकेजों और लोगों की आजीविका में सुधार लाने के लिए सुपुर्दगी प्रणाली की रूपरेखा तैयार करना और उन्हें कार्यान्वित करना संस्थान के अधिकतर कार्यक्रमों का एक महत्वपूर्ण अंग है। दीर्घकालिक स्वीकार्यता और विभिन्न कार्यक्रमों की सफलता के लिए स्थानीय निवासियों की सहभागिता को सुनिश्चित करने हेतु लगातार गहन प्रयास किए जाते हैं। इसलिए, विभिन्न प्रकार के लाभार्थियों के लिए प्रशिक्षण, शिक्षा और जागरूकता की व्यवस्था करना सभी प्रकार के अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों के अनिवार्य हैं। समीक्षाधीन वर्ष 2014-2015 के दौरान संस्थान की अनुसंधान और विकास गतिविधियों का संक्षिप्त सार इस प्रकार है।

जलागम प्रक्रियायें एवं प्रबन्धन (डब्ल्यू पी एम)

मध्य हिमालय के कोसी जलागम में "भारतीय हिमालयी संदर्भ में परिवर्तित जल संसाधन परिदृश्य का पर्यावरणीय, सामाजिक तथा नीति निहितार्थ" विषय पर आधारित अध्ययन किया गया तथा इस वर्ष जल गुणवत्ता आंकड़े का सृजन भी प्रारम्भ किया गया। कोसी जलागम के चार विभिन्न ऊंचाई युक्त क्षेत्रों के 101 गांवों (731) में किये सर्वेक्षण के आधार पर, कोसी में औसत प्रति व्यक्ति जल की खपत 30.35 ली/दिन है जो कि राष्ट्रीय औसत

40ली/दिन की तुलना में कम है। बेटालघाट क्षेत्र में कोसी नदी का औसत मासिक जल निर्वहन पिछले एक वर्ष (2014-2015) के लिए मापा गया। "कृषि तंत्र तथा परिवर्तित जलवायु दशाएं" हिमालय में खाद्य तथा पोषकीय सुरक्षा को मजबूती देना" विषय पर अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम बताता है कि, हल्की वर्षा, मध्यम वर्षा तथा कुल मौसमी वर्षा के दिनों हेतु आवृत्ति उत्तर पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र के लगभग 227 मी तथा 2100 मी की ऊंचाई पर अधिकतम थी। "सआफ मॉडलिंग तथा गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली के तलछट भार का अनुकरण" पर किये गए अध्ययन ने उच्च क्षेत्रों II-VII के लिए भिन्न दरों (जोन II:- 2.28 प्रतिशत \pm 2.49; जोन III :-4.21 प्रतिशत 3.17; जोन IV :-4.41 प्रतिशत 3.87; जोन V :- 4.82 प्रतिशत 5.26; जोन VI :- 9.93 प्रतिशत 6.27; जोन VII :-6.95 प्रतिशत 5.96) के साथ वार्षिक औसत एस सी ए में कमी दिखायी; जबकि एससीए जोन प्रथम में 0.71 प्रतिशत 3.33 तक अधिक पाया गया। गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली में ग्लेशियरों के भू-गतिकीय तथा जल-रासायनिक अध्ययन पर एक नवीन परियोजना प्रारम्भ की गयी। स्थाई स्टेशनों के माध्यम से किये गये जीपीएस अध्ययन आईटीआरएफ 08 संदर्भ फ्रेम में इन स्थलों की स्पष्ट स्थिति तथा वेग को दर्शाते हैं। जीबीपीके केआईटी 3, जीबीएनएल केआईटी 3 और जीबीएसएन केआईटी3 के मध्य क्रमशः 5.7 मीमी/वर्ष, 16.7 मीमी/वर्ष तथा 18.1 मीमी/वर्ष तथा जीबीपीके पीओएल 2, जीबीएनएल पीओएल2 और जीबीएसएन पीओएल 2 के मध्य क्रमशः 28.5 मीमी/वर्ष, 35.7 मीमी/वर्ष और 38.4 मीमी/वर्ष की समानता है। "संदूषित मृदा से खाद्य श्रृंखला में हस्तांतरित भारी धातु का अध्ययन तथा हिमाचल प्रदेश में मानव स्वास्थ्य पर इनका खतरा" पर आधारित अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम दर्शाते हैं कि, स्थानीय रूप से उगाये जाने वाले तथा कुल्लु घाटी के शहरी बाजारों में बेचे जाने वाले फूलगोभी, बन्दगोभी, मूली तथा टमाटर और इसके निकटवर्ती क्षेत्र ताँबा (सीयू), जिंक (जेडएन), कैडमियम (सीडी), सीसा (पीबी) तथा सीआर से संदूषित पाये गये। उत्पादन स्थलों पर टमाटर एवं फूलगोभी में ताँबे की सघनता, टमाटर में कैडमियम एवं जिंक, तथा बाजार स्थलों पर टमाटर व मूली में कैडमियम तथा मूली में सीसा भारतीय मानक की सुरक्षित सीमा से ऊपर पाया गया।

कैडमियम संचयन पर एकांकी तथा संमिश्रण में सल्फर व गोबर की खाद प्रयोग के प्रभाव का आंकलन करने तथा कैडमियम संदूषित मृदा पर उगायी गयी मूलीके परिणामी प्रतिक्रिया को जानने के लिए पॉट आधारित अध्ययन किये गये। अध्ययन ने बताया कि गोबर की खाद का प्रयोग परीक्षित पौधों में उनके भौतिकीय एवं जैव रासायनिक गतिविधियों को परिवर्तन कर कैडमियम के दबाव को कम करता है। एक पॉट आधारित प्रयोग "बढ़ी पराबैंगनी किरणों तथा पोषक निषेचन हेतु कुछ ऊंचाई युक्त फसलों की प्रतिक्रियायें" पर अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम में बढ़ी पराबैंगनी किरणों पर फ्रेंच बीन की दो किस्मों (सीवी. पूसा हिमलता तथा पूसा पार्वती) की प्रतिक्रिया का अध्ययन किया गया। पादप की आयु के 30 और 60 दिनों के बाद विकास पैरामीटर जैसे, पत्ते, पर्ण क्षेत्र, जड़ की लम्बाई, शाखा की लम्बाई, कुल लम्बाई तथा दोनों किस्मों के जड़ों की संख्या कम थी, पूसा हिमलता की तुलना में पूसा पार्वती में इस कमी का प्रतिशत अधिक था। पराबैंगनी किरण अनावरण पर विकास की दोनों अवस्थाओं में गैर एन्जैमाइटिक तथा एन्जैमाइटिक गतिविधि बढ़ायी गयी किन्तु बढ़त का प्रतिशत पूसा हिमलता में अधिक पाया गया। बढ़ी पराबैंगनी किरणों के अन्तर्गत पूसा हिमलता की आर्थिक उपज सशक्त सेलुलर रक्षा तंत्र के विकास के कारण उच्चतम थी।

जैवविविधता संरक्षण तथा प्रबन्धन (बी सी एम)

"भारतीय हिमालय में बदलते संसाधन प्रयोग एवं जलवायु परिदृश्य के अंतर्गत जैवविविधता के तरीकों एवं प्रक्रियाओं को समझना" पर आधारित इसके बहुस्थानीय परियोजना के माध्यम से विपरीत पहलुओं के तहत तीव्र जैवविविधता आंकड़े तैयार किये गए। जबकि, कनावर वन्यजीव अभ्यारण (हिमाचल प्रदेश) तथा कंचनजंघा बायोस्फेयर रिजर्व (सिक्किम) में किये गये अध्ययनों ने, पुष्पीय विविधता तथा समुदायिक संरचनात्मक प्रणाली पर सूचना को मजबूत बनाने में योगदान दिया। हाट-कालिका जलागम (कुमाँऊ) में की गयी जाँच ने, संसाधन प्रयोग तथा उपलब्धता प्रणाली पर समझ बढ़ायी। प्रयोग की संभाव्यता (पीयू) तथा संसाधन प्रयोग सूची (आरयूआई) के आंकलन ने जलागम में विभिन्न प्रजातियों के प्रयोग की प्राथमिकताओं को सुनिश्चित किया। अति महत्वपूर्ण ढग से, वनों में इन प्रजातियों की प्रचुरता पर उत्पन्न आंकड़े तथा पुनः उत्पादन ने इस प्रकार की प्रजातियों पर बायोमॉस स्थानान्तरण के प्रभाव का आंकलन करने में सहायता की। भारतीय हिमालय में पहली बार,

जीएलओआरआई (ग्लोरिया) प्रोटोकॉल का अनुसरण कर उत्तराखण्ड में दीर्घकालीन मॉनिटरिंग स्थल की स्थापना ने चार ऊंचे स्थलों के पादप जैवविविधता पर आधारभूत सूचना प्रदान की। इन ऊंचाईयों में प्रजातियों की समृद्धि भैरव घाटी में 161 प्रजातियों से सेखुआखान चोटी में 57 प्रजातियों के मध्य भिन्न थी। इन हाउस परियोजनाओं के अतिरिक्त, अनेक बाहरी वित्तपोषित परियोजनाओं ने जैवविविधता आंकड़ों को मजबूती देने के लिए योगदान दिया। अत्यधिक प्राथमिकता दिये जाने वाले संसाधनों का आंकलन करने के लिए पादप-कीट अंतःक्रिया वस्तु सूचि तैयार की गयी। बड़ी ईलायची परागण आवश्यकता पर विस्तृत जाँच बताता है कि भँवरों की बढ़ती सघनता फसल की महत्वपूर्ण ऊँचे क्षेत्रों (आर-0.352; पीड0.05) में दिखायी दी। साथ ही, सभी मधुमक्खियों की बढ़ती सघनता ने फसल भूमि में महत्वपूर्ण रूप (आर-0.324; पीड 0.05) से उदाहरण प्रस्तुत किया। यद्यपि पवित्र वन एवं पारितंत्र सेवाओं के आंकलन पर अखिल भारतीय समन्वित शोध परियोजना, हिमाचल प्रदेश में 33 स्थलों (21 अवितरित, 12 वितरित) के लिए पवित्र विविधता आंकड़ा उत्पादन, तथा संवहनी पादपों की 229 प्रजातियां (89 परिवारों, 175 जेनेरा) अभिलेख की गयी। ठण्डे रेगिस्तानी बायोस्फेयर रिजर्व, हिमाचल प्रदेश, नंदा देवी बायोस्फेयर रिजर्व, उत्तराखण्ड तथा डिब्रू-सैखोवा द्वीप, डिब्रू सैखोवा बायोस्फेयर रिजर्व का भूमि प्रयोग, भूमि कवर मानचित्रण को पूर्ण किया गया तथा बायोस्फेयर रिजर्व के लिए जीआईएस परत तैयार की गयी। जैवविविधता तथा प्राकृतिक पारितंत्र के समुदाय धारणा तथा संवेदनशीलता आंकलन का मानचित्रण करने की ओर, हिमाचल प्रदेश में चार प्रतिनिधिक स्थलों (जैसे; पार्वती घाटी, उपरी ब्यास घाटी, महान हिमालय राष्ट्रीय पार्क, तथा अन्नी जलागम की सरोज घाटी) को चुना गया तथा उनकी जाँच की गयी। भू-दृश्य स्तर पर, भारत के कैलाश पावन भू-दृश्य तथा कंचनजंघा भू-दृश्य को मजबूती दी गयी। केएसएल में भागीदारी व्यवस्था तथा अध्ययन के लिए पायलट स्थलों की पहचान को सम्पन्न करते समय, भारत के कंचनजंघा भू-दृश्य के लिए संरक्षण एवं विकासात्मक सामरिक दस्तावेजों को तैयार किया गया। प्रदर्शन गतिविधियों को एक समान जोर दिया गया। कोसी- कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, मोहल, दोहरानाला एवं कासोल, हिमाचल प्रदेश तथा पांगथांग, सिक्किम में नवीन परिग्रहणों के परिचय के माध्यम से आरबोरेटा, हर्बल गार्डन तथा औषधीय पादप नर्सरियों का मजबूतीकरण लगातार जारी है। उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर से

एकत्रित सेब की 79 किस्मों को राष्ट्रीय सेब जर्मप्लाज्म रिपोजिटरी के रूप में दो अलग-अलग स्थलों, जैसे, राजकीय इंटर कॉलेज, मजखाली तथा सूर्यकुंज, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा में रोपित किया गया। प्रमुख वनस्पतिक उद्यान में 25 पादपों का पंजीकरण किया गया। इन पंजीकरणों में छः प्रजातियाँ जैसे; पॉलीगोनेटम सिरहिफोलिअम (जीबीपी 3204), मैलाक्सिस मौसिफेरा (जीबीपी 3205), मैजोट्रोपिस पेलिता (जीबीपी 3206), क्वैरकश लैनुजिनोस (जीबीपी 2512), कस्टानोप्सिस ट्रीबुलोइड्स (जीबीपी 2511), तथा महोनिया जौन्सरेन्सिस (जीबीपी 3901), आदि शामिल हैं। केएसएलसीडीआई के अन्तर्गत जैवविविधता प्रबन्धन समितियों को उत्तराखण्ड जैवविविधता बोर्ड के सहयोग के साथ विकसित किया गया तथा लोगों की जैवविविधता रजिस्टर की तैयारी की प्रक्रिया को प्रारम्भ किया गया। 44 परिवारों को पॉलीहाउस बनाने के लिए पॉलीथीन शीट (20 गुणा 6 मी) प्रदान की गयी। ये परिवार गोंदला एवं जिस्पा (12), खंगसर एवं गोशाल (8) तथा जंगला (4) गाँवों से संबन्धित थे। पॉलीहाउसों के निर्माण हेतु प्रशिक्षण कराया गया। 21 अक्टूबर 2014 को ममले जलागम सिक्किम (दक्षिण) में किसानों की एक पारस्परिक बैठक का आयोजन किया गया जिसमें कुल 50 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम का मुख्य विषय स्थानीय मुद्दों एवं प्राथमिक कार्यों जैसे; वर्मी कम्पोस्ट तथा जैव कीटनाशकों को बढ़ाना, जलागम क्षेत्रों का पुनः आंकलन, मौसमी स्तर पर फसलों की बिमारियों एवं कीटों का आकलन, फसल चक्र को बढ़ावा, बड़ी ईलायची के बिमारी रहित पौधों का उत्पादन जैविक उत्पादों का प्रचार, पारिस्थितिक सेवाओं तथा प्राकृतिक संसाधनों के सतत् प्रयोग पर जागरूकता, कृषि फार्मों के चारों ओर पुष्पीय पादपों को बढ़ाना तथा युवाओं की दक्षता को बढ़ाकर पारी पर्यटन के साथ जोड़ना आदि पर चर्चा करना था। ट्रांजेक्ट में तीन समवर्ती भू-दृश्य यात्राओं का आयोजन किया गया तथा भू-दृश्य के बारे में गहन सूचना और प्रणालियों एवं उनके संभावित प्रबन्धन, आजीविका के अवसरों तथा चुनौतियों के अंतरापृष्ठ एवं परिवर्तन की समझ को उत्पन्न किया गया। अंतर्राष्ट्रीय ज्यौलीजिबी व्यापार मेले (14 से 17 नवंबर, 2014) में केएसएलसीडीआई के प्रदर्शन ने परियोजना के बारे में लोगों की जागरूकता बढ़ायी।

पर्यावरण आकलन एवं प्रबन्धन (ई ए एम)

2014-2015 के दौरान पर्यावरणीय आंकलन एवं प्रबन्धन (ईएएम) थीम ने छः परियोजनाओं में शोध एवं

विकास कार्यों चलाया गया है; जिसमें से दो परियोजनाएँ इन हाउस तथा चार बाहरी रूप से वित्तपोषित हैं। 'हिमालयी क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं का सामरिक पर्यावरणीय आकलन (एसईए)' पर आधारित इन हाउस परियोजना हिमाचल प्रदेश में सतलुज बेसिन तथा अरुणाचल प्रदेश में रंगा नदी पर प्रारम्भ की गयी जिसका उद्देश्य सामाजिक, पर्यावरणीय तथा विभिन्न विकासात्मक गतिविधियों पर आधारित प्रत्येक बेसिन में निर्माणाधीन तथा प्रस्तावित जलविद्युत परियोजनाओं के प्रभावों पर गहन अध्ययन करना है। दूसरी इन हाउस परियोजना "भारतीय हिमालयी क्षेत्र के पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव" का उद्देश्य मध्य हिमाचल में ऊँचाई युक्त ढालों (300-2100) मी के मध्य स्थित चार प्रमुख वनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रारम्भिक सूचकों के रूप में वृक्ष फिनोलॉजीकल अवलोकनों का अध्ययन करना है। इसके अतिरिक्त, एक महत्वपूर्ण पारितंत्र सेवा (ईएस) के रूप में पर्यटक मनोरंजनात्मक सेवाओं को प्रसिद्ध पर्यटक भाग के साथ देखा जा रहा है। बाहरी वित्त पोषित परियोजना में "पर्यावरणीय ढालों के साथ हिमालयी वन पारीतंत्र के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के सूचक" वन पारीतंत्र के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन (सीसी) के संकेतकों के साथ कार्य करती है, "हिमाचल प्रदेश के फैले हुए शहरी पर्यावरण की पृष्ठभूमि में गैसीय वायु प्रदूषण" एयरोसोलज (जैसे; गैसीय प्रदूषक, स्तम्भक एयरोसोल्स तथा ब्लैक कार्बन एयरोसोल्स) तथा बढ़ते तापमान, संबन्धित दबाव तथा जलवायु परिवर्तन पर इनके प्रभाव से संबन्धित है। "सम्पूर्ण उत्तरपश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश में एयरोसोलज जलवायु विज्ञान" पराबैगनी विकिरण, दृश्यगत तथा स्वच्छ विशेषतः साफ तथा धुँधले आकाशीय दिन स्थितियों में अवरक्त तरंगों (380 से 1025 एनमी) के समीप एयरोसोलज दृष्टिगत गहनता का आकलन करती है तथा "ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोलज भार, तथा उत्तरपश्चिमी हिमालय में पार्वती ग्लेशियर के गलन पर इनका प्रभाव" ग्लेशियर के हिम तथा बर्फ रसायन पर ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोलज की भूमिका का मूल्यांकन करती है।

सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र विविध पारिस्थितिक तंत्र, संस्कृतियों और जाति समुदायों की अधिकता के अभिसरण का एक अद्वितीय क्षेत्र है। हालांकि, जनसंख्या की लगातार वृद्धि तथा उसके परिणामस्वरूप बढ़ती गरीबी सीमित

प्राकृतिक संसाधन आधार को कम कर रही है तथा सामाजिक रूप से स्वीकृत व सांस्कृतिक रूप से तैयार, देश में विकसित संसाधन उपयोग पैटर्न को तोड़ रही है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र की क्षमता तेजी से सीमित हो रही है तथा यहाँ के लोगों की आजीविका को सहयोग प्रदान करने में धीरे धीरे असमर्थ हो रही है। अतः पारिस्थितिक उपयुक्तता एवं सामाज-सांस्कृतिक रूप से स्वीकृत हस्तक्षेपों के माध्यम से इस पारीतंत्र की गरीबी को कम करना, और स्थानीय संसाधनों के तर्कसंगत एवं विवेकपूर्ण उपयोग हेतु स्थानीय समुदायों की अभिनव आजीविका एवं कौशल वृद्धि को बढ़ाना आदि गरीबी को कम करने में अति महत्वपूर्ण हैं, जिससे पर्यावरण संरक्षण में वृद्धि हो सकती है। कुछ प्राथमिक गतिविधियां तथा क्षेत्र विशिष्ट उपगतिविधियां जो कि पारी पर्यटन, नवाचार आजीविका विकल्प, उपयुक्त तकनीकी तथा डिलिवरी प्रणाली, क्षमता वृद्धि आदि जिसमें भारतीय हिमालयी क्षेत्र के आर्थिक रूप से कमजोर समुदायों को लाभ देने की क्षमता है, पर ध्यान केंद्रित करती थी। समीक्षाधीन वर्ष के दौरान, प्राथमिक क्षेत्रों पर परियोजनाएँ एवं गतिविधियां जो कि पहले प्रारम्भ हो चुकी थी अभी भी जारी हैं जैसे; (1) भारतीय हिमालयी क्षेत्र (हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम, अरुणाचल प्रदेश राज्यों में) में जैवविविधता संरक्षण तथा सतत आजीविका के लिए सक्षम उपकरण के रूप में पारी-पर्यटन; (2) ट्रांस अरुणाचल राजमार्गों के लिए वन्य जीव प्रबन्धन योजना/जैवविविधता संरक्षण योजना की तैयार तथा (3) भारतीय हिमालयी क्षेत्र (हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम, अरुणाचल प्रदेश राज्यों में) में बढ़े कृषि उत्पादन, उद्यमशीलता विकास तथा स्वरोजगार पर क्षमता निर्माण के बहु-स्थानीय उपागम। समीक्षाधीन वर्ष (2014-15) के दौरान एसईडी विषय ने जैविक विविधता पर सम्मेलन द्वारा ट्रांसबाउण्डरी क्षेत्रों में जैवविविधता का प्रबन्धन करने तथा आजीविका को बढ़ाने के लिए भू-दृश्य तथा पारीतंत्र उपागमों को विशेष ध्यान दिया। प्रमुख ट्रांसबाउण्डरी पहल, जिसे दूर पूर्वी हिमालय के लिए भू-दृश्य पहल (हाई-लाइफ) कहा जाता है के अन्तर्गत, थीम ने तकनीकी प्रलेखनों जैसे; 1. संभावना आकलन रिपोर्ट-भारत, 2. भारत, चीन, नेपाल तथा म्यांमार के विषय विशेषज्ञों जो कि दूर पूर्वी हिमालय के लिए भू-दृश्य में जैवविविधता के प्रबन्धन एवं आजीविका को बढ़ाने में एक चिन्हित पहल के रूप में हाई-लाइफ को संस्थागत करने में प्रलेखनों के निर्देशन तथा व्यापक पर्यावरणीय एवं सामाजिक-आर्थिक देखरेख रणनीति (सीईएसएमएस) आदि के तकनीकी प्रलेखनों को तैयार करने के लिए क्षेत्रीय

तथा राष्ट्रीय परामर्श कार्यशालाओं का आयोजन किया। संभाव्यता आकलन रिपोर्ट संकेत देते हैं कि हाई-लाइफ में जैविक विविधता सम्मेलन के निर्णयों को अपनाने की प्रचुर संभावनाएँ हैं, जिससे गरीबी का पता लगाने, संरक्षण को बढ़ाने तथा नीति एवं संस्थाओं को मजबूत बनाने में सहयोगात्मक प्रयत्नों को किया जा सके।

जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बी टी ए)

इस शीर्षक का मुख्य केंद्र बिन्दु जैव प्रौद्योगिकीय उपागमों को प्रयोग कर पारिस्थितिक तथा आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण हिमालयी जैव संसाधनों का प्रलेखन, चिन्हित, संरक्षण तथा उपयोग करना है। इस संदर्भ में, वलेरिआना जटामांसी, जिंकगो बाइलोषा, ट्राइलियम गोपिनियेनम एमोननियम फेरोम्ल को फाइटोकेमिकल तथा एन्टीऑक्सीडेंट गुणों के आकलन हेतु प्रयोग किया गया था। इन प्रजातियों में फाइटोकेमिकल तथा एन्टीऑक्सीडेंट गुणों की अधिकतम उपस्थिति इस बात का संकेत है कि ये प्रजातियां अपने पारंपरिक औषधीय उपयोग के अलावा प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट के उपयोग के लिए भी प्रोत्साहित की जा सकती हैं। आण्विक चिन्हों को प्रयोग कर विभिन्न पोडोफाइलम प्रजातियों का वर्णन किया गया तथा कुछ पोडोफाइलोटोक्सिन मार्ग विशिष्ट प्रजातियों की पहचान की गयी। इसी प्रकार से, उत्तम रोपण सामग्री के अधिक मात्रा में बहुगुणन तथा उत्पादन हेतु पारम्परिक तथा इन विट्रो विधियों को प्रयोग कर प्रसार प्रोटोकॉल विकसित करने के प्रयास किये जा रहे हैं। इन विट्रो प्रोटोकॉल वलेरिआना जटामांसी, रोडोडेंड्रोन मड्डेनी हेतु स्थापित किये गये थे, जबकि जिंकगो बाइलोषा, एकोनटम फरोक्स तथा ट्राइलियम गोपेनिथेनम आदि हेतु प्रारम्भिक मानकीकरण पूर्ण किये गये थे। बीज अंकुरन तथा वनस्पति प्रसार तकनीकियों के माध्यम से हेडिसिअम स्पिकेटिअम, पण्डानस नेपालेंसिस, स्पॉडिअस ऑक्सीलेरीस, कारपिनस विमिनिआ के पारम्परिक प्रसार पूर्ण किये गये। फिल्ड स्थितियों में प्रदर्शन करने के लिए रोडोडेनड्रोन मेड्डेनी के लगभग 650 अंकुर विभिन्न हितधारकों को बाँटे गये। इसके अतिरिक्त, कुछ संकटग्रस्त औषधीय पौधों जैसे; पोडोफाइलम हैक्सान्ड्रम, पेरिस पोलिफाइला, एन्जलिका ग्लौका, डेविलोरिजा हेटाजिरिआ हेटाजारिया के संभावित निवासों की पहचान करने के लिए इनके पारिस्थितिक आला मॉडलिंग पर अध्ययन प्रारम्भ किये गये जिससे कि आगे प्रजातियों की पुनः पहचान की जा सके। इस शीर्षक का अन्य घटक भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में एक्सट्रीमोफिल, थर्मोफिल तथा साइक्रोफिल की सूक्ष्म

परिजीवि विविधता का वर्णन करना है। गढ़वाल हिमालय के चमोली जिले में गर्म बंसत स्थलों से एकत्रित ऑटोक्लेव अवसादों से अलग किए गए हाइपरथर्मोफिलिक जीवाणु, का वर्णन किया गया। भिन्न तापमानों पर तैयार, विकास वक्र ने, ऊतक बायोमास के उत्पादन के लिए उच्च तापमान हेतु स्पष्ट वरीयता दिखायी। आगामी पॉलीफेसिक उपागम, बैक्टीरिअम जिओबेसिलस स्टिअरोथर्मोफिलस के रूप में पहचाना गया। बैक्टीरिअम द्वारा उच्च तापमान पर मोर्फोलोजिकल संरचनाओं में लचीलापन तथा थर्मोस्टेबल एन्जाइमों का उत्पादन, उच्च तापमान के अन्तर्गत बैक्टीरिअम के जीवनयापन व बहुगुणन हेतु अनुकूलन प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका दिखाई। भारतीय हिमालयी क्षेत्र की अत्यधिक ऊंचाईयों से एकत्रित मृदा के नमूनों से अलग किये गये ठण्ड, पीएच तथा लवण सहिष्णु पेनिसिलम की 25 प्रजातियों का वर्णन किया गया। निम्न तापमान हेतु सहिष्णुता, पीएच की व्यापक मात्रा, तथा उच्च लवण सांद्रता, और द्वितीयक चयापचयों जैसे विशेषाजाएँ कम तापमान पर जल एक्स्युडेटस के स्पोरुलेशन तथा उत्पादन में वृद्धि आदि पर्वतीय पारितंत्र के निम्न तापमान युक्त पर्यावरण के अंतर्गत उत्तरजीविता के लिए इन कवकों के द्वारा उन्मुक्त पारिस्थितिक अनुकूलन हेतु आरोपित किये गये थे। पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र के तहत लिगनिन की कमी के विशेष संदर्भ में साइक्रोसहिष्णु कवक की विशेषता पर एक परियोजना आईसीएमआर द्वारा वित्तपोषित परियोजना में कार्यान्वित हो रही है। विभिन्न फिजिओकेमिकल तथा कल्चरल स्थितियों के अंतर्गत असपरजिलस, पेनिसिलिअम तथा ट्रामेटस की प्रजातियों का उनकी लेक्सेस उत्पादन की क्षमता हेतु अध्ययन किया जा रहा है। सीएसआईआर द्वारा वित्तपोषित परियोजना में एन्टीमाइक्रोबायल फिटोकेमिकल के संदर्भ में जिंकगो बाइलोबा के पत्ती तत्वों का विश्लेषण किया गया। ऊंचे ढालों के साथ माइक्रोबायोलॉजिकल तथा पारि-फिजिओलॉजिकल मानदण्डों पर डीएसटी द्वारा वित्तपोषित नेटवर्क परियोजना कार्यान्वित हो रही है। अमेरिकन अनुसंधानों (2012-2013) के लिए सी वी रमन अंतर्राष्ट्रीय फ़ैलोशिप के तहत पर्वतीय पारितंत्र के अंतर्गत पादप वृद्धि को बढ़ाने में साइक्रोसहिष्णु माइक्रोबायल संघ के महत्व का अध्ययन किया गया था। बैक्टिरिआ, एन्टीमाइसिटस तथा कवक की शुद्ध खेती माइक्रोबायलॉजी प्रयोगशाला में स्थापित माइक्रोबायल खेती संग्रह में पोषित की जा रही है तथा विभिन्न राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं व संस्थानों द्वारा नियमित रूप से बढ़ायी जा रही हैं। तालाब आधारित

समन्वित कृषि प्रणाली के तहत, सेपरोलेगनिआसिस, तालाबों एवं झीलों में मछलियों के सामान्य फंगल संक्रमण को प्रलेखित करने के लिए अध्ययन जारी हैं, जो कि क्षेत्र में मछलियों की बिमारियों को समझने तथा किसानों के लिए समन्वित प्रबन्धन के निर्माण में सहायक होंगी। विभिन्न हितधारकों को हिमालय जैव संसाधनों के सतत् उपयोग हेतु जागरूक बनाने के लिए सम्पूर्ण वर्ष भर अनेक प्रशिक्षण कार्यशालाएँ तथा खोज भ्रमण आयोजित किए गये।

ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण (केसीबी)

विकासात्मक समस्याओं को हल करने तथा प्रभावशाली कार्यों को करने का प्रमुख माध्यम ज्ञान है। हिमालयी पर्वतीय समुदायों ने अपने प्राकृतिक पर्यावरण का विशाल ज्ञान प्राप्त किया है। हालांकि, इस क्षेत्र से प्राप्त ज्ञान का परसंस्करण तीव्र गति से गायब हो रहा है। ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण कार्यक्रम का उद्देश्य इसके अनुसंधान परिणामों जैसे; (1) ज्ञान आधारित उत्पादों के विकास हेतु प्रणाली युक्त उपागमों की खोज करना, (2) महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दों से निपटने के लिए उपलब्ध ज्ञान संसाधनों/उत्पादों का प्रभावशाली ढंग से प्रयोग करने हेतु ज्ञान प्रदानकर्ताओं, ज्ञान खोजकर्ताओं तथा उपयोगकर्ताओं के मध्य कड़ी विकसित करना, (3) लोगों की आजीविका को सुधारने, प्राकृतिक संसाधनों के प्रबन्धन तथा सतत् विकास हेतु वैज्ञानिक ज्ञान के साथ पारंपरिक पारिस्थितिक ज्ञान को मिलाना, आदि पर संस्थागत परिणाम आधार को बढ़ाना है। वर्तमान में केसीबी थीम, हिमालय के सतत् विकास हेतु ज्ञान उत्पादों के रूप में संशोधित एवं उत्तम तरीकों को विकसित करने के लिए विद्यमान पारंपरिक ज्ञान तथा वैज्ञानिक ज्ञान का संश्लेषण करते हुए, प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन, कृषि के तरीकों और पारंपरिक स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली से संबन्धित स्वेदेशी ज्ञान के व्यापक प्रलेखन पर जोर दे रही है। इस थीम के अन्य कार्य क्षेत्रों में पारिस्थितिक विश्लेषण, फसल प्रणाली, पोषकीय क्षमता तथा जलवायु परिवर्तन अनुकूलन एवं शमन का आकलन करना, सीमांत समुदायों की आजीविका को बढ़ाने के लिए पारंपरिक एवं जंगली जैव संसाधनों में जैविक दृश्यों एवं मूल्यवर्धन का सरलीकरण, उपयोगकर्ता समूहों के लाभ हेतु ज्ञान उत्पाद को बांटने के लिए विभिन्न क्षेत्रों में अनेक हितधारकों (नीति निर्माताओं, व्यवसायियों, अभ्यस्तों) के साथ नेटवर्किंग स्थापित करना है।

1. प्रस्तावना

प्रस्तावना

संस्थान द्वारा वर्ष 2014-15 के दौरान कोसी-कटारमल (अल्मोड़ा) स्थित अपने मुख्यालय और इसकी चार क्षेत्रीय इकाइयों – हिमाचल इकाई (कुल्लू), गढ़वाल इकाई (श्रीनगर-गढ़वाल), सिक्किम इकाई (पांगथांग) और पूर्वोत्तर इकाई (ईटानगर) के माध्यम से विभिन्न अनुसंधान और विकासशील गतिविधियों की हैं। इन वर्षों में संस्थान ने इस क्षेत्र की समस्याओं की पहचान करने, क्षेत्र विशिष्ट उपागम विकसित करने तथा इस क्षेत्र में अपनी प्रभावोत्पादकता का प्रदर्शन करने और विभिन्न लाभार्थियों को सूचना का प्रचार-प्रसार करने का हर संभव प्रयास किया है। इस प्रकार, संस्थान द्वारा विभिन्न प्रकार की समस्याओं का समाधान किया गया जो पारिस्थितिकी, संसाधन संरक्षण, परंपरागत व्यवहार, आजीविका के अवसरों, भूमि को उपजाऊ बनाना, प्रचार प्रोटोकॉल विकास, जैव-प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप इत्यादि से संबंधित थे। संस्थान अपनी गतिविधियों का कार्यान्वयन मुख्यतः पर्यावरण एवं वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रदत्त निधियों से तैयार करता है और परियोजनाओं का निधिकरण बाह्य एजेंसियों (राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय) द्वारा भी किया जाता है। यह संस्थान एकीकृत पारिस्थितिकी-विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आईईआरपी) द्वारा हिमालय के विभिन्न राज्यों में विभिन्न सहयोगी संस्थानों की गतिविधियों की सहायता भी करता है। संस्थान की विज्ञान सलाहकार समिति विद्यमान परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा करती हैं और नए

अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों के विकास के लिए मार्गदर्शन भी प्रदान करती है। जीबीपीआईएचईडी विजन – 2015 के प्रावधानों के अंतर्गत और वैज्ञानिक सलाहकार समिति सहित संपूर्ण क्षेत्र के लाभार्थियों के साथ परामर्श के बाद संस्थान ने 12 वीं योजना की अवधि (2012-2017) के लिए एक परिप्रेक्ष्य योजना तैयार की है। पहचानी गई विषयगत श्रेणियों में निम्नलिखित श्रेणियां शामिल हैं। (1) जलागम प्रक्रियाएं और प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम), (2) जैव-विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बीसीएम), (3) पर्यावरण आकलन और प्रबंधन (ईएएम), (4) सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी), (5) जैव-प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए), तथा (6) ज्ञान उत्पाद और क्षमता निर्माण (केसीबी)।

प्रतिवेदन अवधि के दौरान विभिन्न गतिविधियों/परियोजनाओं को सम्पन्न किया गया। इनका सारांश इस पुस्तिका में समुचित स्थान पर उपलब्ध कराया गया है। इससे सम्बन्धित विस्तृत दस्तावेज उचित समय पर प्रकाशित किए जाएंगे और जनता को उपलब्ध कराए जाएंगे। वर्ष 2014-2015 के दौरान विभिन्न विषयगत समूहों के अंतर्गत विभिन्न घरेलू और बाह्य निधि से चलाई गई परियोजनाओं की प्रगति, शैक्षिक और अन्य गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण, लेखा विवरण के साथ इस रिपोर्ट में प्रस्तुत किया गया है। संस्थान अनुसंधान और विकास की विभिन्न गतिविधियों में सुधार करने के लिए महत्वपूर्ण टिप्पणियों और सुझावों का स्वागत करता है।

2. महत्वपूर्ण आयोजन

कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण तथा विकास पहल (केएलसीडीआई)

संस्थान की सिविकम इकाई ने 9 अप्रैल 2014 को गंगटोक में कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (केएलसीडीआई) के अंतर्गत एक क्षेत्रीय सहयोग फ्रेमवर्क (आरसीएफ) के विकास हेतु एक परामर्शी कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस परामर्शी सभा का उद्देश्य संभावित आंकलन रिपोर्ट (एफएआर), तैयार करना था। यह परामर्शी सभा सिविकम तथा पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग तथा जलपाइगुरी जिले को सिम्मिलित कर प्रस्तावित कंचनजंघा भू-दृश्य हेतु संभावना आकलन रिपोर्ट केएलसीडीआई, भारत की प्रगति को दिखाने के लिए आयोजित की गयी थी। शिक्षा जगत एवं शोधार्थियों, सरकारी संस्थानों, स्थानीय/क्षेत्रीय स्वयंसेवी संगठनों, क्षेत्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों तथा आईसीआईएमओडी एवं जीबीपीआईएचईडी के लगभग 40 प्रतिभागियों ने इस कार्यशाला में भाग लिया तथा विभिन्न मुद्दों पर विचार विमर्श तथा व्यापक/गहन चर्चाओं में प्रतिभाग किया।

पवित्र कैलाश भू-क्षेत्र यात्रा

भूमि के साथ लोगों को जोड़ने के लिए एक नवीन उपागम तथा साथ ही विज्ञान-नीति-अभ्यास अंतरापृष्ठ के लिए एक प्रभावशाली उपकरण के रूप में, बहुविषयक समूहों के द्वारा भू-क्षेत्र के लम्बवत भाग में तीन समवर्ती भू-क्षेत्र यात्रा का आयोजन किया गया। इन यात्राओं ने निम्न विषयों जैसे; - (1) प्रणालियों तथा इनके संभावित प्रबन्धन के अंतरापृष्ठ एवं परिवर्तन को समझना, (2) आजीविका के अवसर तथा चुनौतियाँ, तथा (3) प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन प्रणालियों में अवरोध आदि पर महत्वपूर्ण सूचना जमर की। नीति हस्तक्षेपों के लिए संभावनाओं का पता लगाने के उद्देश्य से इस यात्रा के निष्कर्षों को पर्यावरण, वन, एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय तथा उत्तराखण्ड राज्य सरकार के उच्च अधिकारियों के साथ बांटा गया। भू-क्षेत्र के माध्यम से यात्रा के समय यात्रियों को लोगों एवं भूमि से जोड़ने वाले नवीन उपागम एवं उपकरणों के रूप में, केएसएलसीडी आई-जीबीपीआई

एचईडी ने भू-दृश्य यात्रा -एलएसवाई (भू-क्षेत्र के माध्यम से यात्रा) का आयोजन किया गया। ये यात्रायें पहाड़ों के असकोट-एराकोट अभियान, 2014 हेतु दशकीय यात्राओं की समकालिक थी। यात्रा के दौरान, निम्नलिखित विषयों;- (1) प्रणालियों तथा इनके संभावित प्रबन्धन के अंतरापृष्ठ एवं परिवर्तन, (2) स्थानीय प्रशासन एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन तथा, (3) भू-क्षेत्र में आजीविका के अवसर तथा चुनौतियाँ, आदि पर विस्तृत पारस्परिक चर्चा की गयी।

महिलाओं एवं स्थानीय ग्रामीणों की क्षमता निर्माण

आईसीएसएसआर के अंतर्गत दो-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम, "केदार घाटी के आपदा प्रभावित क्षेत्रों की महिलाओं तथा स्थानीय ग्रामीणों के लिए क्षमता विकास" पर नई दिल्ली प्रायोजित कार्यक्रम, को कविल्था गांव की कालीमठ घाटी में दिनांक 23 से 24 मई, 2014 के दौरान गो0 ब0 पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, तथा राजनीतिक विज्ञान विभाग, एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर (गढ़वाल) द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य केदार घाटी के आपदा प्रभावित क्षेत्रों के सतत् विकास हेतु उपयुक्त तरीकों को विकसित करने के लिए स्थानीय निवासियों के विकल्पों को बढ़ाना तथा साथ ही आपदा प्रभावित क्षेत्रों की आर्थिक स्थितियों को मजबूत बनाने के लिए उपयुक्त तरीकों को ढूँढना था। इसके अतिरिक्त सरल एवं सामान्य वैज्ञानिक तकनीकियों में लोगों को प्रशिक्षित करने साथ ही साथ स्थानीय रूप से उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों, विशेषतः कृषि, बागवानी, पशुपालन तथा औषधीय पादपों की खेती के उपयुक्त प्रयोग के माध्यम से रोजगार की संभावनाओं के बारे में सूचना का प्रसार करना था। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में कालीमठ के 22 गांवों से लगभग 112 लोगों तथा जिला प्रशासन शिक्षा विभाग जैसे; एचएनबीजीयू तथा पी0 जी0 कॉलेज अगस्तमुनि तथा स्वयंसेवी संगठनों द्वारा प्रतिभाग किया गया। आपदा-प्रभावित कालिमठ घाटी एवं केदार घाटी के सतत् विकास हेतु रणनीतियाँ बनाने के लिए आजीविका

तथा विकास के विकल्पों पर लोगों की धारणाओं को विस्तृत रूप से अध्ययन किया गया।

विश्व पर्यावरण दिवस

विश्व पर्यावरण दिवस संस्थान के मुख्यालय, कोसी कटारमल, अल्मोड़ा और सभी चार क्षेत्रीय इकाइयों में “एक दिन विद्यार्थियों के साथ” के रूप में “प्रकृति आपकी सेवा में” विषय पर 5 जून, 2014 को मनाया गया। इस अवसर पर क्षेत्र के विभिन्न स्कूलों के छात्रों को संस्थान की विभिन्न प्रयोगशालाओं से अवगत कराया गया और उन्हें जल परीक्षण, पादप ऊतक संवर्द्धन, जैव प्रौद्योगिकी, सूक्ष्म जीव विज्ञान और सुदूर संवेदी आदि विभिन्न विषयों की जानकारी दी गई। इसके अलावा, प्रकृति, अंतरिक्ष, जैव विविधता आदि पर छात्रों को विभिन्न वृत्तचित्र दिखाये गये। प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए संस्थान के निदेशक ने विश्व पर्यावरण दिवस और इसके उद्देश्यों के महत्व का वर्णन किया। संस्थान की हिमाचल इकाई में भी यह दिवस छात्रों के साथ मनाया गया। इस अवसर पर पर्यावरण संरक्षण से संबन्धित विभिन्न कार्यक्रम जैसे भाषण प्रतियोगिता, पोस्टर एवं स्लोगन प्रतियोगिताएँ, तथा सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किये गए थे। हिमाचल इकाई के वैज्ञानिक इन-चार्ज ने प्रतिभागियों को संबोधित किया तथा आग्रह किया कि चौड़ी पत्ती के स्थानीय प्रजातियों के वृक्षारोपण को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, क्योंकि वे पर्यावरण संरक्षण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सिक्किम इकाई ने इसके पांगथाग संकाय में विश्व पर्यावरण दिवस का आयोजन किया गया। इस दिवस को विभिन्न बहुपयोगी पेड़ों साथ ही पांगथाग में उत्पन्न बुरांश रोडोडेन्ड्रोन मडडेनी के टिशु कल्चर को सम्मिलित कर सामुहिक वृक्षा रोपण के साथ आरम्भ किया गया जो कि राज्य के हरित मिशन को मजबूत बनाने से संबन्धित था। वैश्विक विश्व पर्यावरण दिवस के अवसर पर संस्थान की गढ़वाल इकाई, और पूर्वोत्तर इकाई में भी इसी तरह के समारोह आयोजित किए गए। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, जैव विविधता की हानी, अपकक्षरण भूमि, वन कटाव, मानव अखंडता, सांस्कृति एवं धार्मिक इकाई तथा पर्यावरणीय संरक्षण के संबन्ध में भविष्य में विपरीत परिस्थितियों के साथ कैसे निपटा जाए जिससे संरक्षात्मक पर्यावरण सततता हेतु उचित रणनीतियां विकसित की जा सकें आदि से संबन्धित

विभिन्न मुद्दों पर वैज्ञानिकों तथा प्रतिभागियों के बीच खुली वार्ता हुयी।

तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम

जीबीपीआईएचईडी की उत्तर पूर्वी इकाई ने 29 जुलाई, 2014 को अरुणाचल प्रदेश ग्रामीण बैंक—ग्रामीण स्वरोजगार प्रशिक्षणसंस्थान (दोईमुख, अरुणाचल प्रदेश) के प्रशिक्षार्थियों के लिए सरल कम लागत की तकनीकियों पर फिल्ड प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया। यह कार्यक्रम मुख्यतः उद्यमशीलता विकसित करने तथा प्रशिक्षार्थियों जिन्हें बेरोजगार शिक्षित युवाओं तथा स्वयं सेवी संगठनों से लाया गया था, के कौशल एवं क्षमता को बढ़ाने के लिए किया गया था। इन प्रशिक्षणार्थियों को मिदपु, दोईमुख, अरुणाचल प्रदेशके बहु तकनीकी प्रदर्शन केंद्र (एमटीडीसी) पर संस्थान द्वारा विकसित एवं संशोधित अनेक तकनीकियों पर प्रयोगात्मक प्रशिक्षण दिया गया। इन तकनीकियों में उत्पादन वृद्धि तकनीकियां (जैविक खाद, कीटनाशक खाद, तरल खाद, पॉलीफिल्म तकनीकी, पॉलीहाउस, फली अंतः फसल, तथा जंगला), मृदा अपरदन नियंत्रण तकनीकियां (कंटूर बाड़ा पंक्ति तकनीकी तथा संशोधित झूम), जल प्रबन्धन तकनीकियां (हाँडी या घट सिंचाई प्रणाली), फसल के बाद की तकनीकियां (शून्य ऊर्जा शीत चैम्बर), ऊर्जा/ईंधन बचाव तकनीकियां (जैव—कोयले की ईट तकनीकी) तथा नर्सरी तकनीकियां (बांस को फैलाना) आदि सम्मिलित थी।

प्रसिद्ध व्याख्यान का आयोजन

संस्थान ने पहल 4 “प्रसिद्ध व्याख्यान श्रृंखला” के अन्तर्गत अपने मुख्यालय, कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा तथा पाँच इकाईयों (गढ़वाल इकाई, श्रीनगर; हिमाचल प्रदेश इकाई, मोहल—कुल्लु; सिक्किम इकाई, पांगथाग; उत्तरपूर्वी इकाई, ईटानगर; तथा पर्वतीय प्रभाग, नई दिल्ली) में वास्तविक समय की समस्याओं पर विभिन्न समारोहों के दौरान प्रमुख व्यक्तियों के प्रसिद्ध व्याख्यान का आयोजन किया। इनमें, “मानव—वन्यजीव संघर्ष” (डॉ० एस० एस० गर्ब्याल, महानिदेशक, वन एवं विशेषसचिव, एमओईएफ तथा सीसी); “क्या हम विकास के लिए संघर्ष” करते हैं” (प्र० तमो मिबंग, कुलपति, राजीव गाँधी, विश्वविद्यालय अरुणाचल प्रदेश); “सिक्किम हिमालय में

जैवविविधता के संरक्षण का मूल्यांकन तथा मौजूदा आर्थिक सामाजिक एवं पर्यावरणीय परिप्रेक्ष्य पर अंतर्दर्शन” (श्री के० सी० प्रधान, पूर्व मुख्य सचिव, सिक्किम सरकार); “भावी कृषि प्रणालियों की संपोषकता हेतु विशिष्ट कृषि-जैवविविधता की सुरक्षा” (श्री विजय जरधारी, पर्यावरणविद्, टिहरी गढ़वाल); “हिमालय के विशेष संदर्भ में पर्यावरणीय मुद्दें तथा चिंताएँ” (श्री बी० एस० पर्शीरा, पूर्व सचिव, गृह मंत्रालय, राजकीय भाषा विभाग, भारत सरकार), “प्राकृतिक आपदा एवं मानव त्रासदी” (प्रो० के० एस० वल्दिया, जवाहरलाल नेहरू केंद्र, एडवांस साइंटिफिक रिसर्च (जेएनसीएएसआर), बेंगलूरु); “हिमालय की संवेदशीलता तथा वर्तमान चुनौतियाँ” (श्री चंडी प्रसाद भट्ट, पद्म भूषण, गोपेश्वर चमोली) आदि सम्मिलित हैं।

वैज्ञानिक सलाहकार समिति (सैक) की बैठक

जीबीपीआईएचईडी की वैज्ञानिक सलाहकार समिति (सैक) की बीसवीं बैठक का आयोजन (6 से 7 अगस्त, 2015) प्रो० एस० पी० सिंह, पूर्व कुलपति, एच० एन० बी० गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर की अध्यक्षता में किया गया। प्रो० डी० सी० उप्रेती; डॉ० अरुण कुमार शर्मा; डॉ० एस० के० श्रीवास्तव (बीएसआई मनोनीत व्यक्ति); ई० किरीट कुमार (जीबीपीआईएचईडी मनोनीत व्यक्ति); डॉ० एच० के० बडोला (जीबीपीआईएचईडी मनोनीत व्यक्ति); डॉ० जे० सी० कुनियाल (जीबीपीआईएचईडी मनोनीत व्यक्ति); तथा डॉ० पी० पी० ध्यानी, निदेशक, जीबीपीआईएचईडी इस सम्मेलन में उपस्थित थे। प्रो० डी० एम० बनर्जी तथा निदेशक, वाडिया हिमालयी जूलॉजी संस्थान (डब्ल्यूआईएचजी) इस सम्मेलन में उपस्थित नहीं हो पाये। इस बैठक की शुरुआत तथा 19वीं सैक बैठक की पुष्टि निदेशक डॉ० पी० पी० ध्यानी के स्वागत भाषण के साथ हुयी। डॉ. पी. पी. ध्यानी, निदेशक, जीबीपी आईएचईडी ने 20वीं सैक बैठक के लिए अध्यक्ष एवं सैक के सदस्यों का स्वागत किया। उन्होंने संस्थान के शोध एवं विकास कार्यों को मजबूत बनाने में संस्थान के सभी पूर्व निदेशकों तथा अध्यक्षों और सैक के सदस्यों का उनके योगदान के लिए आभार व्यक्त किया। उन्होंने नवगठित सैक के अध्यक्ष तथा सदस्यों का परिचय करवाया। निदेशक ने सैक के जनादेश के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। साथ ही उन्होंने

14 मार्च, 2014 को सैक के अध्यक्ष के साथ आयोजित हुयी पूर्व-सैक भाषणों के बारे में भी सूचना प्रदान की। इसमें यह भी अंकित था कि अध्यक्ष द्वारा प्रदान किये गये निर्देशात्मक विकासात्मक प्रश्नों पर संस्थान में चल रहे अनुसंधान एवं विकास कार्यों के माध्यम से संभावित समावेश हेतु संस्थान के व्यक्तियों द्वारा यथावत् सुविचार किया गया। इस बात पर भी जोर दिया गया कि यह सैक बैठक, मौजूदा योजना अवधि में पहली बार की जा रही है तथा संस्थान के अनुसंधान एवं विकास कार्यों को व्यवस्थित और मजबूत बनाने के लिए विशेष महत्व रखती है। निदेशक ने सैक बैठक हेतु एजेंडे को परिचित करवाया तथा चलित कार्यक्रमों को आलोचनात्मक ढंग से मूल्यांकित करने तथा अतिरिक्त सुधार हेतु निर्माणक सुझावों एवं निर्देशनों को प्रदान करने के लिए सैक से आग्रह किया। उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि संस्थान उच्च गुणवत्ता युक्त शोधों के माध्यम से अपने जनादेशों को प्राप्त करने के लिए प्रतिबद्ध है। निदेशक के आग्रह पर, अध्यक्ष ने संस्थान के हिमालयी पारीतंत्र पर आधारित इनविस केंद्र द्वारा तैयार इनविस बुलेटिन को उजागर किया। इसी क्रम में डॉ० पी० पी० ध्यानी ने (1) संस्थान के जनादेश, संरचना तथा कार्यों, (2) 12वीं योजना अवधि के लिए अनुसंधान एवं विकास के विषय तथा (3) 2012-13 तथा 2013-14 के दौरान प्रमुख प्रगति तथा उपलब्धियाँ, आदि पर एक व्यापक पॉवर-पाइंट प्रस्तुतीकरण दिया। संस्थान के चल रहे अनुसंधान एवं विकास कार्यों के अतिरिक्त, उन्होंने संस्थान के आठ नवीन पहलों जैसे; (1. हिमालयी शोधवृत्ति; 2. हिमालयी युवा शोधकर्ताओं का मंच; 3. हिमालयी शोध परामर्शदाताओं का मंच, 4. हिमालयी प्रसिद्ध व्याख्यान श्रृंखला; 5. हिमालयी लोगों के प्रतिनिधियों की बैठक; 6. हिमालयी विद्यार्थियों का प्रकृति जागरूकता अभियान; 7. हिमालयी किसानों की आजाविका वृद्धि बैठक; 8. पर्वत पर्यावरणीय नीति ज्ञान कोष) की जानकारी दी जिन्हें व्यापक हितधारक चुनाव क्षेत्रों के साथ संलग्न करने के लिए प्रारम्भ किया गया है। निदेशक ने सैक को जानकारी दी कि नौ इन हाउस परियोजनाओं के अतिरिक्त जीबीपीआईएचईडी वर्तमान में 54 बाहरी वित्तपोषित परियोजनाओं का संचालन कर रहा है। इनसे अतिरिक्त उन्होंने, (1) संस्थान के एकीकृत पारीतंत्र विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आई ई आर पी) के अन्तर्गत विभिन्न

संगठनोंद्वारा स्थान विशिष्ट शोधों के लिए संस्थान द्वारा किये जा रहे अतिरिक्त निधिकरण; (2) वैश्विक सहयोग विशेष रूप से एक वैश्विक परागण परियोजना के लिए भारतीय क्षेत्र में राष्ट्रीय समन्वयक के रूप में भागीदारी के माध्यम से मजबूती देना तथा तीन ट्रांस बाउण्डरी भू-क्षेत्र संरक्षण एवं विकास पहल; (3) पिछले दो वर्षों में 348 शोध पत्रिकाओं (70 पत्रिकाएँ— 88.07 के कुल प्रभाव के साथ) तथा 25 पुस्तकों/विषयक लेखों का प्रकाशन; (4) जीबीपीआईएचईडी की पाँचवीं इकाई के रूप में पर्वतीय प्रभाग की स्थापना; (5) संस्थान के वृहद तथा क्षमता निर्माण कार्यक्रम जो कि संस्थान के ग्रामीण तकनीकी परिसर के माध्यम से आयोजित हो रहे हैं, आदि पर जोर दिया। इसे इन हाउस परियोजना पर संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा व्यक्तिगत प्रस्तुतिकरण द्वारा पूर्ण किया गया। सैक के सदस्यों ने प्रत्येक इन हाउस परियोजना की पाँच वर्षीय योजना पर गहन अवलोकन एवं चर्चा की। सैक के अध्यक्ष तथा सदस्यों ने विभिन्न अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की प्रगति पर संतोष व्यक्त किया तथा कहा कि प्रस्तुतिकरणों की गुणवत्ता में अत्यधिक सुधार हुआ है। इसके अतिरिक्त, सैक के सदस्यों ने सूर्य-कुंज प्रकृति व्याख्या तथा अधिगम केंद्र और ग्रामीण तकनीकी परिसर का भी भ्रमण किया। साथ ही, सैक सदस्यों की गतिविधियों पर एक दृष्टि डालने के लिए इस सत्र में तीन संक्षिप्त प्रस्तुतिकरण भी किये गये: (1) "सैक अध्यक्ष द्वारा उठाये गये प्रासंगिक विकास प्रश्न" डॉ० किरीट कुमार; (2) "संस्थान में रजत जयंती समारोह की एक रिपोर्ट" डॉ० एस० के नन्दी; (3) "संस्थान की दृष्टि 2040" डॉ० आर० सी० सुन्दरियाल ने दिया। सैक ने संस्थान द्वारा पिछले 25 सालों में किये गये कार्यों की प्रशंसा की। उन्होंने विकासात्मक प्रश्नों पर इनपुट भी प्रदान किये तथा यह सुझाव दिया कि इन प्रश्नों को उच्च गुणवत्ता युक्त शोधों द्वारा हल किया जाना चाहिए। सैक के सदस्यों से यह भी अनुरोध किया गया कि संस्थान की "दृष्टि 2040" प्रलेख के विकास हेतु मूल्यवान इनपुट प्रदान करें।

नागरिक विज्ञान कार्यक्रम

20 से 27 अगस्त, 2014 तथा 9 से 18 अक्टूबर, 2014 को स्वयंसेवकों के लिए दो नागरिक विज्ञान कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। प्रथम समूह में, शैल कम्पनी से 07

प्रतिभागियों ने विभिन्न देशों (नाइजीरिया, यूके, ब्राजील, पोलैण्ड, स्कॉटलैण्ड तथा यूएसए) का प्रतिनिधित्व किया। तथा दूसरे समूह में, एएमसीओआर (10 प्रतिभागी), शैल (04 प्रतिभागी), पब्लिक टीम (02 प्रतिभागी) से 16 प्रतिभागियों ने जर्मनी, इण्डोनेशिया, आस्ट्रेलिया, टर्की, फ्रांस, यूक्रेन, बेजियम, भारत, यूके, कनाडा, नीदरलैण्ड तथा यूएसए का प्रतिनिधित्व किया।

ब्रह्मपुत्र सालवीन भू-क्षेत्र पर राष्ट्रीय परामर्श

उत्तर पूर्वी इकाई, ईटानगर ने 17 से 18 नवम्बर, 2014 को ईटानगर में ब्रह्मपुत्र सालवीन भू क्षेत्र संरक्षण एवं विकास पहल (बीएसएलसीडीआई) पर द्वितीय राष्ट्रीय परामर्श का आयोजन किया जिसे एकीकृत पर्वत विकास हेतु अन्तरराष्ट्रीय केंद्र (आईसीआईएमओडी काठमाण्डू) द्वारा वित्तपोषित किया गया था। इस परामर्श सभा का उद्घाटन मुख्य अतिथि के रूप में श्री मुचु मिथि, माननीय एम एल ए एवं संसदीय सचिव, बागवानी अरुणाचल प्रदेश सरकार द्वारा किया गया। श्री सोनम कोम्बे, सचिव योजना तथा श्री सी डी सिंह, निदेशक, एसएफआरआई, अरुणाचल प्रदेश राज्य, इस कार्यक्रम के सम्मानित व्यक्ति थे। इस परामर्श सभा के प्रतिभागियों में नीति निर्माता, विभिन्न संगठनों जैसे आईआईआरएस (देहरादून) आरएफआरआई (जोरहट), सामाजिक विज्ञान का टाटा संस्थान (गुवाहाटी) राजीव गाँधी विश्वविद्यालय, एन ई आर आई एस टी, बी एस आई, जेड एस आई, राज्य संस्थानों जैसे – एस एफ आर आई, एस आई आर डी, अन्तरराष्ट्रीय संगठन जैसे – आई सी आई एम ओ डी, विभिन्न लाईन विभाग, अरुणाचल प्रदेश तथा एन जी ओ एस जैसे – डब्लू डब्लू एफ– भारत (तेजपुर), एरायांक (गुवाहाटी, पर्यावरण के लिए इन्सपायर नेटवर्क) आदि सम्मिलित थे। डॉ० पी. के. सामल, संस्थान के वैज्ञानिक प्रभारी, ने प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए, ब्रह्मपुत्र सालवीन भू-क्षेत्र की समृद्ध जैव विविधता तथा अनेक संरक्षण तथा विकास की चुनौतियों पर उनकी प्रशंसा की, इस प्रकार के मुद्दों को पता लगाने के लिए ब्रह्मपुत्र सालवीन भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (बीएसएलसीडीआई) आई सी आई एम ओ डी द्वारा प्रारम्भ की जा रही है। जिसके लिए जीबीपीआईएचईडी भारत सरकार द्वारा भारत में एक फोकल संस्थान के रूप में पहचाना गया है। सुश्री वंदना साक्या, सहयोगी समन्वयक,

बी एस एल सी डी आई, आई सी आई एम ओ डी ने समृद्ध तथा अद्भुत जैव विविधता के संरक्षण को सहयोग देने तथा संरक्षण से जुड़े विकासात्मक रणनीतियों के माध्यम से गरीबी का पता लगाने के लिए सहयोगी प्रयासों की आवश्यकता को देखते हुए आई सी आई एम ओ डी की समीमापारीय कार्यक्रम के लक्ष्यों तथा उद्देश्यों पर प्रतिभागियों का मूल्यांकन किया। साथ ही, भू-क्षेत्र में पर्यावरण एवं लोगों की अनुकूलनशीलता को बढ़ाने तथा लोगों को परिवर्तित जलवायु के साथ अनुकूलन करने में सहायता करने के लिए सभी देशों में पूरक कार्यों को विकसित करने की भी आवश्यकता है। इस परामर्श सभा का लक्ष्य राष्ट्र विशिष्ट दो तकनीकी प्रलेखनों जैसे— बी एस एल— भारत संरक्षण एवं विकास युक्ति (सीडीएच) तथा बी एस एल— भारत व्यापक पर्यावरणीय एवं समाज आर्थिक देखरेख रणनीति (सी ई एस एम एस) पर विचार करना था। अनेक तकनीकी सत्रों ने, संरक्षण एवं विकास की चुनौतियों, प्रक्रियाओं, देखरेख एवं मूल्यांकनों का कार्यान्वयन क्षेत्रीय राष्ट्रीय, राज्य एवं स्थानीय स्तर पर विद्यमान नीतिगत उपायों तथा तरीकों की जांच जैसे विविधता प्रबन्धन एवं विकास के तरीकों, दीर्घकालीन पर्यावरणीय मॉनीटरिंग (एल टी ई एम) को सुधारने के लिए प्राथमिक गतिविधियां, एल टी ई एम को सहयोग देने के लिए क्षेत्रीय मध्यवर्ती की पहचान, देखरेख, संरक्षण तथा विकास संबंध में सामाजिक तथा संस्थागत मानचित्रण (कौशल एवं संसाधन) और संभावित भूमिका एवं उत्तरदायित्व आदि पर विचार किया था।

युवाओं तथा जलवायु परिवर्तन पर कार्यशाला

1 से 3 दिसम्बर, 2014 को जीबीपीआईएचईडी, हिमाचल इकाई, मोहल-कुल्लू ने केन्द्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्था (चिया), नैनीताल, उत्तराखण्ड के सहयोग से “युवाओं तथा जलवायु परिवर्तन पर कार्यशाला” पर तीन दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। सम्पूर्ण हिमालय से विभिन्न सरकारी संगठनों एवं स्वयं सेवी संगठनों के विशेषज्ञों/व्यक्तियों एवं युवा शोधार्थियों के साथ 50 प्रतिभागियों ने इस कार्यशाला में प्रतिभाग किया। कार्यक्रम की शुरुआत सरस्वती वंदना से हुयी उसके बाद वैज्ञानिक प्रभारी, जीबीपीआईएचईडी, हिमाचल इकाई, मोहल-कुल्लू द्वारा स्वागत कथन तथा संस्थान के

संरचनात्मक ढांचे एवं अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों पर संक्षिप्त परिचय दिया गया। डॉ० पुष्किन फर्तयाल, अधिशासी निदेशक, ने चिया तथा कार्यशाला के उद्देश्यों के बारे में बताया। मुख्य अतिथि प्रो० एस.के. शर्मा, एफ एन ए एस, अवकाश प्राप्त वैज्ञानिक (पूर्व उप कुलपति, सी.एस. के.एच.पी.के.वी., पालमपुर, पूर्व निदेशक, एन बी पी जी आर, नई दिल्ली) ने भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन पर प्रतिभागियों को संबोधित किया। उन्होंने जलवायु परिवर्तन हेतु उत्तरदायी अनेक कारकों को उजागर किया। तथा इस बात पर जोर दिया कि इन कारकों के लिए तत्काल शमन उपायों की आवश्यकता है। दूसरे दिन के कार्यक्रम की शुरुआत प्रतिभागियों द्वारा प्रथम दिन के पूर्वावलोकन के साथ हुयी। लंच से पहले के सत्र में डॉ० एस० एस० सामन्त ने जैव विविधता तथा जलवायु परिवर्तन पर मूल व्याख्या प्रस्तुत की, तथा डॉ० जे. सी. कुनियाल ने पर्यावरण प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन पर प्रभाव तथा निहितार्थ पर, एवं डॉ० एच.के. शर्मा ने भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में परिवर्तित परिदृश्य के अन्तर्गत मधुमक्खी पालन तथा परागण पर व्याख्या दी। लंच के पश्चात् सुश्री भावना लुथ्रा ने जलवायु परिवर्तन हेतु अनुकूलन तथा विकास योजना में अनुकूलन को मुख्य धारा से जोड़ना, विकास योजना एवं अभ्यासों में जलवायु को लागू करना तथा समूह कार्य/विश्व कैफे, हिमाचल प्रदेश में जलवायु परिवर्तन का सामना करने हेतु युवा कार्य, आदि पर प्रतिभागियों के साथ पारस्परिक वार्ता की। डॉ० पुष्किन फर्तयाल ने “शोध में नेतृत्व एवं प्रभावशाली संचार के माध्यम से जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों का सामना करने के लिए युवाओं में नेटवर्किंग का महत्व” पर व्याख्यान दिया। इस दिवस का समापन “कुल्लू घाटी में जलवायु परिवर्तन का अवलोकन हेतु प्रकृति कार्य करती है” के साथ हुआ। तीसरे दिन की शुरुआत प्रतिभागियों द्वारा दूसरे दिन के पूर्वावलोकन पर हुयी। इसके बाद डॉ० लाल सिंह, निदेशक, हिमालयी शोध समूह ने “हिमालयी क्षेत्र में ग्रामीण युवाओं हेतु तकनीकी आधारित आजीविका” पर व्यापक व्याख्यान प्रस्तुत की। इसे समूह चर्चा तथा समूह कार्य के निश्चयात्मकता द्वारा पूर्ण किया गया। विदाई सत्र में, समूह प्रमुखों ने निर्धारित कार्यों पर प्रस्तुतीकरण दिया। इस कार्यशाला ने जलवायु परिवर्तन के संबंध में प्रतिभागियों के ज्ञान में महत्वपूर्ण सुधार किया।

प्रतिभागियों ने इस कार्यशाला के आयोजन की अत्यधिक प्रशंसा की तथा इच्छा व्यक्त की, कि इस प्रकार के आयोजन भविष्य में बार-बार आयोजित हों।

विज्ञान आधारित प्रेरणा कार्यक्रम

जी. बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान (जीबीपीआईएचईडी) की गढ़वाल इकाई में 1 से 5 दिसम्बर 2014 के मध्य पाँच दिवसीय कार्यक्रम का आयोजन हुआ। जिसे राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद (एन सी एस टी सी), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित किया गया। इस कार्यक्रम के उद्देश्य इस प्रकार थे: 1. विद्यार्थियों के मध्य वैज्ञानिक भावना को आगे बढ़ाना, वैज्ञानिक सोच को लागू करना, तथा विज्ञान एवं तकनीकी से संबन्धित गतिविधियों को आयोजित करना; 2. अनेक शोध एवं विकास संगठनों, उच्च तकनीकी युक्त प्रयोगशालाओं तथा फ़िल्ड प्रदर्शन स्थलों का विद्यार्थियों हेतु खोज भ्रमण आयोजित करना; 3. विद्यार्थियों को विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में अपने भावी व्यवसाय को चुनने के लिए प्रोत्साहित करना। श्रीनगर तथा उसके समीप क्षेत्रों में स्थित स्थानों से (प्रत्येक 8 स्कूलों से 5 विद्यार्थी) लगभग 40 विद्यार्थियों तथा प्रमुख विशेषज्ञों के रूप में आतपत्र के अन्तर्गत एक व्यापक सीमा को ढकते हुए विभिन्न शैक्षिक संस्थाओं एवं अनुसंधान एवं विकास संगठनों से 20 संकाय सदस्यों ने छात्रों, प्रमुख वैज्ञानिकों, शोधार्थियों एवं शिक्षकों के मध्य चर्चा एवं अन्तर्क्रिया की।

बीएसएलसीडीआई पर एक क्षेत्रीय परामर्श सभा

ब्रह्मपुत्र-सालवीन भू-क्षेत्र संरक्षण तथा विकास पहल (बीएसएलसीडीआई) के कार्यक्रम की रूपरेखा तथा कार्यान्वयन योजना विकसित करने के लिए पाँचवी क्षेत्रीय परामर्शी सभा का आयोजन 15 से 18 दिसम्बर 2014 को नेपाल काठमाण्डु में हुआ। इस परामर्शी सभा का आयोजन जीबीपीआईएचईडी (भारत) के आईबी (चीन), एवं एमओईसीएएफ (म्यांमार) के सहयोग से आईसीआईओडी, काठमाण्डू द्वारा किया गया। इस क्षेत्रीय परामर्श सभा का उद्देश्य भू-क्षेत्र के तत्वों पर भागीदार देशों में बनायी गयी समझ पर आधारित कार्यक्रम की रूपरेखा बनाना तथा विभाजित क्षेत्रीय प्राथमिकताओं साथ ही साथ संबन्धित राष्ट्र विशिष्ट नीतियों में बनी राष्ट्र- विशिष्ट

प्राथमिकताओं पर आधारित आने वाली पंचवर्षीय अवधि हेतु-बीएसएलसीडीआई के लिए कार्यान्वयन योजना विकसित करना था। पहल के लिए परिणाम श्रृंखला की पूर्ण समझ के साथ क्षेत्रीय कार्य योजना तथा प्रभाव पथ विकसित किया गया। इस परामर्शी सभा में गहन वार्ता के पश्चात्, भागीदार देशों ने इस पहल का नाम परिवर्तित करने हेतु सहमति जतायी, जैसे; ब्रह्मपुत्र-सालवीन भू-क्षेत्र संरक्षण एवं विकास पहल (बीएसएलसीडीआई) से सदूर पूर्वी हिमालय हेतु भू-दृश्य पहल (हाई-लाइफ)।

शासी निकाय की बैठक

गो0 ब0 पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान (जीबीपीआईएचईडी) की 37वीं शासी निकाय की बैठक 27 फरवरी, 2015 को श्री अशोक लवासा, सचिव, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली की अध्यक्षता में, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली में आयोजित हुयी। इस बैठक में श्री एस0 एस0 गर्ब्याल, डीजी वन एवं विशेष वित्तीय सलाहकार, एमओईएफ एवं सीसी; श्री हेम पाण्डे, अतिरिक्त सचिव, एमओईएफ एवं सीसी; प्रो0 एस0 पी0 सिंह, डॉ0 आर0 आर0 राव, डॉ0 डी0 एम0 बनर्जी तथा डॉ0 पी0 पी0 ध्यानी, निदेशक, जीबीपीआईएचईडी (सदस्य सचिव) ने भाग लिया। सचिव, डीबीटी, नई दिल्ली; मुख्य सचिव, उत्तराखण्ड; डॉ0 वाई0 वी0 एन0 कृष्ण मूर्ति इस बैठक में सम्मिलित नहीं हो सके। श्री सी0 एम0 शर्मा, उप सचिव, उत्तराखण्ड, ई0 किरीट कुमार, वैज्ञानिक जी (जीबीपीआईएचईडी) तथा डॉ0 आर0 एस0 रावल, वैज्ञानिक एफ (जीबीपीआईएचईडी) ने भी इस कार्यक्रम में भाग लिया। शासी निकाय ने वार्षिक रिपोर्ट तथा वर्ष 2012-13 तथा 2013-14 हेतु वित्त का विवरण का अनुमोदन किया तथा संस्थान की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के बारे में चर्चा की।

जीबीपीआईएचईडी समिति की बैठक

गो0 ब0 पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान (जीबीपीआईएचईडी) की 18वीं समिति की बैठक 2 मार्च, 2015 को माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन, भारत सरकार, श्री प्रकाश जावेडकर (जीबीपीआईएचईडी समिति के अध्यक्ष)

अध्यक्षता में, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली में आयोजित हुयी। बैठक के आरम्भ में अध्यक्ष श्री प्रकाश जावेडकर ने समिति के सभी सदस्यों का हार्दिक स्वागत किया जिसे 17 वीं समिति की बैठक के कार्यवृत्त की पुष्टिद्वारा आगे बढ़ाया गया। इसी क्रम में, डॉ० पी० पी० ध्यानी, निदेशक, जीबीपीआई एचईडी ने संस्थान की प्रगति पर एक विस्तृत प्रस्तुतिकरण दिया। इस कार्यक्रम में श्री अशोक लवासा, सचिव, एमओईएफ एवं सीसी; श्री एस० एस० गर्ब्याल, डीजी (वन) एवं विशेषसचिव, एमओईएफ एवं सीसी; श्री हेम पाण्डे, अतिरिक्त सचिव, एमओईएफ एवं सीसी; डॉ० के० के० कटोक, उप कुलपति, सीएसके कृषि विश्वविद्यालय हिमाचल प्रदेश, पालमपुर; श्री वाई० एस० शुलाई, मुख्य वन्य जीव संरक्षक, मेघालय; डॉ० जी० ए० किंहल, निदेशक, आईआईएफएम भोपाल; डॉ० जी० एस० रावत,

वैज्ञानिक 'जी' डब्ल्यू आई आई देहरादून; डॉ० जे० आर० भट्ट, वैज्ञानिक 'जी' एवं सलाहकार, एमओईएफ एवं सीसी; डॉ० पी० के० मिश्रा, निदेशक, आईआईएस डब्ल्यूसी, देहरादून; डॉ० अशोक ए० सोंकुसारे, उप सलाहकार (एस एवं टी), नीति आयोग, डॉ० माही पाल, निदेशक, ग्रामीण विकास मंत्रालय; डॉ० विनोद कुमार, निदेशक, यू-कोस्ट देहरादून; डॉ० वीआरएस रावत, वैज्ञानिक आईसीएफआरई देहरादून; डॉ० संदीप चौहान, बीएसआई, एमओईएफ एवं सीसी; ई० किरीट कुमार, वैज्ञानिक 'जी', जीबीपीआईएचईडी; तथा डॉ० आर० एस० रावल, वैज्ञानिक 'एफ' जीबीपीआईएचईडी आदि शामिल थे। समिति ने वर्ष 2010-11, 11-12, 12-13 तथा 2013-14 की वार्षिक रिपोर्ट का विवरण तथा जीबीपीआईएचईडी के वित्त के विवरणों का अनुमोदन किया तथा संस्थान के अनुसंधान एवं विकास के मुद्दों पर चर्चा की।

3. अनुसंधान और विकास कार्यक्रम समूह: सामाजिक आर्थिक विकास (एसईडी) और पर्यावरण आकलन एवं प्रबंधन (ई.ए.एम.)

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

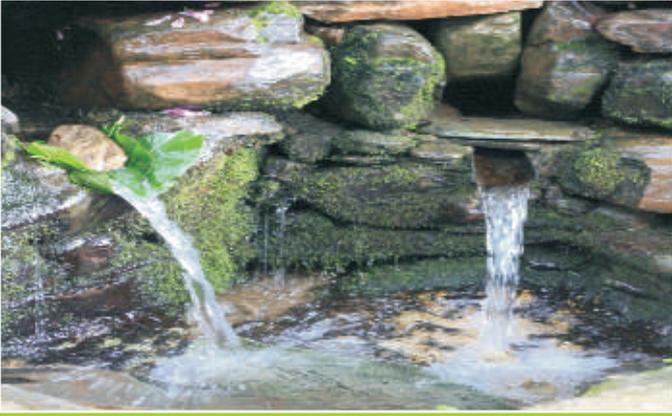
समूह: जलागम प्रक्रियाएं और प्रबंधन (डब्ल्यू.पी.एम.) और ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण (के.सी.बी.)

भूमि और जल, संसाधन प्राकृतिक संसाधनों के आधार की रीढ़ का निर्माण करते हैं जिन पर कृषि, वानिकी और पशु जगत निर्भर रहते हैं। भुखमरी को कम करने, सहसत्राब्दि विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने, जल की कमी का सामना करने और पर्यावरण की वहन क्षमता में वृद्धि हेतु यह आवश्यक है कि जलागम सेवाओं का उपयोग और अधिक दक्षता से करने के लिए पर्यावरण की गुणवत्ता से समझौता किए बिना कार्यविधियों का विकास करना महत्वपूर्ण है। हिमालय के संदर्भ में ये चुनौतियां पर्वतों के नाजुक पारितंत्र की और जटिलता के कारण और भी बड़ी

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

समूह: जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बी.सी.एम.) और जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बी.टी.ए.)

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



विषय

जलागम प्रक्रियाएँ और प्रबंधन (डब्ल्यू पी एम)

जलागम प्रक्रियाएँ और प्रबंधन (डब्ल्यू पी एम)

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

संसाधनों के बेहतर उपयोग के लिए रणनीतियों का विकास करना।

भारतीय हिमालयी संदर्भ में परिवर्तित जल संसाधन दृश्य लेखों का पारिस्थितिक, सामाजिक एवं नीतिगत निहितार्थ (2013–2017, इन हाउस)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जल की उपलब्धता गुण तथा मात्रा दोनों की ही स्थिति में घट रही है। यह स्थिति वर्षा आधारित जलागमों में अधिक गंभीर है। जल की अत्यधिक कमी (मांग तथा आपूर्ति कारकों में परिवर्तन के कारण) क्षेत्र में पर्यावरण के अन्य घटकों (जैविक तथा अजैविक) में परिवर्तन करती है। इसलिए, अब जलागम विकास परियोजनाएँ, जीआईएस आधारित मॉडलों एवं अनुप्रयोगों के अग्रिम प्रयोगों के साथ एकीकृत योजना के माध्यम से उपेक्षित पारिस्थितिक सेवाओं की बेहतर तथा उपलब्ध जल का उपयोग कर तीव्र भूमि प्रयोग की ओर ध्यान दे रही हैं। यह परियोजना जल की मांग एवं उपलब्धता के अंतरापृष्ठ तथा बेसिन मापनी में इसके भावी परिदृश्य पर भी ध्यान केन्द्रित करती है। कोसी जलागम अध्ययन क्षेत्र, रामगंगा नदी (पश्चिम) प्रणाली के उत्तरी पॉइंट पिनाथ (कौसानी के उत्तर पश्चिम) से लेकर रामनगर (नेनीताल जिले में उत्तर पश्चिम) तक की प्रमुख सहायक नदी को घरेता है। भौगोलिक रूप से, 1868.64 किमी² क्षेत्र को ढकते हुए 29° 22' 41.60" एवं 29° 52' 20.81" उत्तरी अक्षांश तथा 79° 02' 38.21" एवं 79° 51' 15.08" पूर्वी देशान्तर के मध्य जलग्रहण का अपना स्थानिक

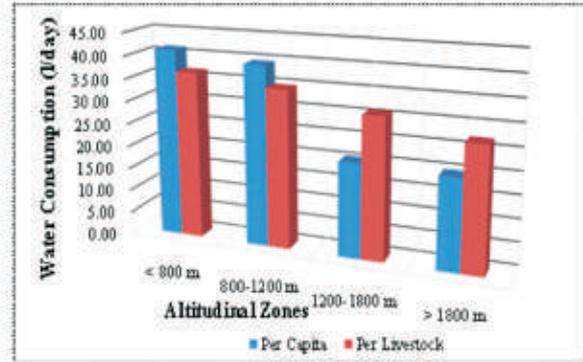
विस्तार है। जलग्रहण की पूर्ण ऊंचाई औसत समुद्र तल से 349 मी एवं 2758 मी के मध्य है।

उद्देश्य

- परिवर्तित जलवायु के अर्न्तगत जल संसाधन परिदृश्य में परिवर्तित चित्रण, संभावित संकेतकों की पहचान, विश्लेषण एवं आकलन करना, तथा बेसिन मापनी पर विभिन्न पारिस्थितिकी घटकों एवं समाजों के साथ इनकी पारस्परिक क्रिया करना।
- जल संसाधनों के परिवर्तित परिदृश्य के निहितार्थ की जांच करना तथा परिवर्तन हेतु महत्वपूर्ण पारितंत्र घटकों की संवेदनशीलता का वर्णन करना।
- समाज पर परिवर्तित जल के परिणामों तथा स्थानीय एवं नीति स्तर पर प्रयोग में लायी गयी संभावित अनुकूल उपायों का विश्लेषण करना।
- हिमालयी पर्वतों के संदर्भ में उपर्युक्त पहचानी गयी चुनौतियों का पता लगाने के लिए नीति विकल्पों एवं अनुकूलित जल प्रबन्धन कार्य योजनाओं को विकसित करना।

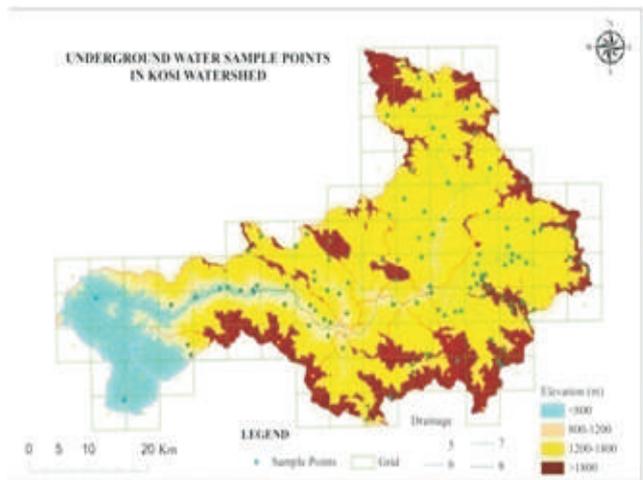
उपलब्धियां

- कोसी जलागम के चार भिन्न ऊंचाई युक्त क्षेत्रों में 101 गाँवों (731 परिवारों) में किये गये सर्वेक्षण के अनुसार, कोसी जलागम क्षेत्र में औसत प्रति व्यक्ति जल की खपत 30.35 ली/दिन है जो कि राष्ट्रीय औसत 40 ली/दिन से कम है। प्रति पशु औसत जल खपत 32.38 ली/दिन है। क्षेत्र अनुसार किये गये विश्लेषण से पता चलता है कि प्रति व्यक्ति औसत जल की खपत जोन 4 (1800 मी) में तथा जोन 3 में (1200-1800 मी) कम है, जैसे 19.95 ली/दिन तथा 20.64 ली/दिन है। जो कि जलागम की औसत खपत के कम है इन जोन में रहने वाले लोग पानी के लिए पूर्णतः प्राकृतिक झरनों पर निर्भर रहते हैं। जोन 1 (<800 मी) तथा जोन 2 (800-1200 मी) के लिए यह खपत क्रमशः 41.32 ली/दिन तथा 39.47 ली/दिन है। सभी चार जोन में प्रति पशु औसत जल की खपत राष्ट्रीय औसत (47 ली/दिन) से कम है (चित्र.1)।



चित्र.1. कोसी जलागम के चार उच्चतम जोनों में प्रति व्यक्ति व प्रति पशु (ली/दिन) जल की खपत

- बेतालघाट साइट कोसी नदी के औसत मासिक जल निर्वहन का पिछले एक साल (2014) के लिए आकलन किया गया। यह निर्वहन जुलाई तथा अगस्त माह (मानसून के दौरान) के लिए उच्चतम क्रमशः 14.43 सीयू मी/से. तथा 14.99 सीयू मी/से. था। नवम्बर 2014, वर्ष के दौरान सबसे कम औसत मासिक निर्वहन 1.77 सीयू मी/से. को दर्शाता है।
- 110 स्थलों से ग्रिड आधारित (5 किमी X 5 किमी) विवरणात्मक भूमिगत जल के नमूने एकत्रित किये गये (चित्र. 2)। जल को विभिन्न प्रकार के पैरामीटरों जैसे; पीएच, विद्युत चालकता, कुल घुलित तलछट, लवणता, कुल कठोरता, कैल्शियम कठोरता, कैल्शियम, मैगनेशियम, क्लोराइड, सोडियम, पोटैशियम, फ्लोरोइड, सल्फेट, कुल निलंबित तलछट तथा खारेपन हेतु जाँचा गया।



चित्र. 2. कोसी जलागम में भूमिगत जल नमूना केंद्र

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

भारतीय हिमालयी क्षेत्र पृथक एवं पारि-संवेदनशील भौगोलिक क्षेत्र है जहाँ कि 70 प्रतिशत जनसंख्या ग्रामीण है तथा मुख्यतः वर्षा आधारित कृषि, बागवानी, एवं पशुपालन पर निर्भर हैं। यहाँ कृषि प्रणाली बहुत जटिल है तथा फसल उत्पादन, पशुपालन एवं वन निर्माण, उत्पादन प्रणाली से अन्तर्संबन्धित हैं। क्षेत्र की कृषि प्रणाली बढ़ते औद्योगीकरण, बाजारीकरण एवं कृषि विहीन आर्थिक क्रियाओं द्वारा तेजी से प्रभावित हुयी है। जलवायु परिवर्तन एवं कृषि दोनों अन्तः संबन्धित हैं एवं जलवायु परिवर्तन खाद्य उत्पादन प्रणाली को प्रभावित करने वाला सबसे बड़ा कारक है। फसल चरणों में हाने वाले परिवर्तन, रोपण की अवधि, परिपक्वता, फसल एवं साथ ही कीटों की गतिविधियों को प्रभावित कर कृषि को प्रभावित करता हैं। भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में किसानों ने पहाड़ों के विषम पर्यावरण का सामना करने के लिए स्थानीय रूप से उपयुक्त पद्धतियों का विकास किया है। ये पद्धतियाँ परिवर्तित स्थानीय पर्यावरण द्वारा उभरी नवीन मांगों को पूर्ण करने के लिए लगातार बढ़ायी जा रही हैं। प्रणाली हेतु नवीन फसल किस्मों को शुरू किया जा रहा है। यह अध्ययन कोसी जलागम में कृषि प्रणाली, मृदा पोषक स्थिति तथा जलवायु परिवर्तन की जाँच करता है। मानसूनी वर्षा एक क्षेत्र मापनी दृश्य है तथा वर्षा की स्थानीय प्रवृत्ति विश्लेषण सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र की प्रस्तुत प्रवृत्ति हेतु अपर्याप्त है इसलिए यह अध्ययन ग्रीष्म मानसून वर्षा पैटर्न में स्थानिक अस्थायी परिवर्तनों को पहचाने हेतु सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र के उच्च स्थिर जलवायुवीय वर्षा आकड़े का प्रयोग करता है।

उद्देश्य

- समाज आर्थिक कारकों के कारण पर्वतीय कृषि प्रणालियों में परिवर्तन का अध्ययन करना।
- पारिस्थितिक कारकों तथा जलवायु परिवर्तन के कारण पर्वतीय कृषि प्रणालियों में परिवर्तन का अध्ययन करना।
- उपरोक्त दो उद्देश्यों पर आधारित भावी कृषि परिदृश्य विकसित करना।

- पर्वतीय कृषि प्रणाली की संपोषकता हेतु उपयुक्त रणनीतियाँ एवं कार्य योजनाएं विकसित करना।

उपलब्धियाँ

- सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वर्षा के इंद्रा मौसमी दोलन (आईएसओ) की ऊँचाई भिन्नता को 1995 से 2004 की अवधि हेतु सम्पूर्ण आई एच आर में 133 स्टेशनों के फिल्ड स्टेशन आंकड़ों का प्रयोग करके जाँचा गया। हल्की वर्षा, मध्यम वर्षा तथा कुल मौसमी वर्षा के दिनों हेतु आवृत्ति उत्तर पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र के लगभग 227 मी तथा 2100 मी की ऊँचाई पर अधिकतम थी। हालांकि, पूर्वी हिमालयी क्षेत्र के लिए, जहाँ स्टेशन टिप्पणियाँ लगभग 1800 मी तक उपलब्ध हैं, वहाँ सभी भिन्न वर्षा वर्ग कुल मौसमी वर्षा के दिनों में बदलाव के साथ लगभग 1100–1400 मी की ऊँचाई पर अधिकतम पायी गयी।
- धनियाकोट में लगभग 34 प्रतिशत कृषि भूमि में नकदी फसलें (आलू, मटर, प्याज, बंदगोभी तथा टमाटर) बोई गयी थी तथा शेष भूमि परंपरागत खाद्य फसलों के तहत थी। कांटली में आलू तथा मटर को घरेलू उपभोग के लिए बहुत छोटे से भाग पर उगाया गया। वर्षा की अनियमित स्थिति तथा लघु खेत जोत के कारण किसान व्यापक पैमाने पर नकदी फसलों को नहीं उगा पाते।
- कोसी जलागम क्षेत्र में आयोजित दो परामर्शी बैठकों के दौरान 80.70 प्रतिशत किसानों ने औसत तापमान में परिवर्तन महसूस किया है, जिसमें से 75.9 प्रतिशत औसत तापमान में वृद्धि महसूस करते हैं तथा 4.8 प्रतिशत औसत तापमान में कमी महसूस करते हैं। अधिकतम किसान (92.8 प्रतिशत) मानते हैं कि वार्षिक वर्षा की मात्रा में कमी आयी है, जिसमें से 22.9 प्रतिशत लोग (किसान) वर्षा में आयी कमी तथा साथ ही साथ भारी वर्षा की तीव्रता में वृद्धि को महसूस करते हैं; लगभग 9.6 प्रतिशत किसान मानते हैं कि पूर्व के 30 वर्षों की तुलना में आज वर्षा अत्यधिक अनियमित हो गयी है। लगभग 39.8 प्रतिशत किसानों ने फसल बुवाई के समय में परिवर्तन किया है, 34.9 प्रतिशत किसानों ने कीटनाशकों का प्रयोग करना

प्रारम्भ किया है, तथा 25.3 प्रतिशत किसानों ने जलवायु परिवर्तन हेतु अनुकूलन उपायों के रूप में पारंपरिक बीजों को समान फसलों की उच्च उपज किस्मों के साथ बदला है।

तालिका 1. जलवायु परिवर्तन के लिए किसानों की धारणा (कुल उत्तरदाता 83)

क्रम सं०	प्रश्न एवं लोगों की धारणा	प्रतिशत उत्तरदायी	किसानों की धारणा को सहयोग करते अध्ययन/प्रकाशित आंकड़ा
1.	औसत तापमान में परिवर्तन		औसत वार्षिक तापमान की वृद्धि (गैड़ा, 2014) अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान दोनों में वृद्धि (जोशी व कुमार, 2013)
	(अ) हाँ	80.7	
	1. तापमान में वृद्धि	75.9	
	2. तापमान में गिरावट	4.8	
	(ब) नहीं	19.3	
2.	औसत तापमान में परिवर्तन		पूर्व मानसूनी वर्षा की बढ़ती प्रवृत्ति; मानसूनी एवं जाड़ों की वर्षा में गिरावट (जोशी एवं कुमार, 2013)
	(अ) हाँ	92.8	
	1. वर्षा में गिरावट	92.8	
	? वर्षा के घनत्व में वृद्धि	22.9	
	? अनियमित वर्षा	9.6	
(ब) नहीं		गहन घटनाओं में परिवर्तन नहीं (मुखर्जी, 2014)	

स्रोत: गैड़ा (2014)। करंट साइंस, 106 (12): 1735–1738; जोशी, एस. तथा के. कुमार (2013) इन: क्लाइमेट चेंज एण्ड हिमालया-नेचुरल हजार्ड एण्ड माउण्टेनियन रिसोर्ससेस (सुंदरिसन, संपा.), पीपी: 138–148, वैज्ञानिक प्रकाशक, भारत; मुखर्जी (2014)। थिओर. एप्पल. क्लाइमाटोल. डीओआई 10.1007/एस00704–014–1273–1।

हिमालयी भू-भाग में विवर्तनिक विरूपण भूमि के मात्रीकरण हेतु स्थायी तथा अभियान मोड जी.पी.एस. स्टेशनों का संचालन (2012–2017, भू-विज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली)

इस परियोजना का प्रस्ताव हिमालय के शहरी केंद्रों में विरूपण क्षेत्र को चित्रित करने के लिए डिजाइन किया गया

है जिसमें हिमालय के उच्च स्थलों पर स्थित कुछ प्रसिद्ध भू-ढलान क्षेत्र सम्मिलित हैं। इसके लिए अल्मोड़ा, गंगटोक, नैनीताल, कुल्लू, जोरो और श्रीनगर गढ़वाल में लगातार काम कर रहे छ: जीपीएस सिस्टम का उपयोग किया जा रहा है। अध्ययन में आज की तिथि तक जीपीएस माप के आधार पर उत्तराखंड हिमालय में विरूपण दर क्षेत्र में कमी करने की योजना है। इसके लिए पर्वतों की तलहटी में गोरी और काली घाटियों में मौजूदा जीपीएस अभियान स्टेशनों का पुनः उपयोग किया गया है जिससे यह परीक्षण किया जा सके कि लेसर हिमालय और शिवालिक हिमालय, मुख्य हिमालय के साथ-साथ ही विकसित हो रहे हैं या नहीं। हिमालय में, मुख्य सीमा (एमबीटी) और मुख्य केंद्रीय (एमसीटी) और पार हिमाद्री (टीएचटी) क्षेत्र महान हिमालय की उत्तरी सीमा तक फैली है। तीन बेहद कमजोर आवर्तक भू-स्खलन और भूकंप ग्रस्त क्षेत्र इस क्षेत्र में हैं और कई हानिकारक भूस्खलन इस क्षेत्र में हो चुके हैं।

उद्देश्य

- कुल्लू (हि.प्र.), अल्मोड़ा (उत्तराखंड), नैनीताल (उत्तराखंड), श्रीनगर (गढ़वाल) पांगथांग (सिक्किम), जाइरो (अरुणाचल प्रदेश) में मौजूदा स्थायी जीपीएस स्टेशनों का अनुरक्षण और प्रचालन करना।
- उच्च स्तरीय आंकलन के संकल्प के साथ जीपीएस भूगणित का प्रयोग कर इन स्थिर स्थलों (शहरी केंद्रों) के विस्थापन के अनुभवजन्य विस्थापन द्वारा विवर्तन विरूपण क्षेत्र की मात्रात्मकता पर ध्यान केंद्रित करना।
- पिछली डीएसटी परियोजना में स्थापित 31 नियंत्रण बिंदुओं को फिर से कार्य कर काली और गोरी घाटी (कुमाऊं हिमालय) के साथ संपूर्ण हिमालय में स्ट्रेन दर क्षेत्र को और सुगम/सरल बनाना।

उपलब्धियाँ

- अन्य अभियान स्थलों के लिए अल्मोड़ा, (जीबीपीके), नैनीताल (जीबीएनएल), श्रीनगर (जीबीएसएन), कुल्लू (जीबीकेएल), पांगथांग (जीबीएसके), जोरो (जीबीजेडआर) पर स्थायी स्टेशन की प्रणाली तथा डाटा प्रोसेसिंग की नियमित देखरेख की गयी (चित्र.

3)। कुमांऊ हिमालय में गोरी घाटी के पास 10 स्थलों तथा काली घाटी के पास के 10 स्थलों से फिल्ड वर्क जीपीएस अभियान पूर्ण किये गये तथा जीएमआईटी/जीएलओबीके सोफ्टवेयर का प्रयोग कर डाटा प्रासेस किया गया। सभी अभियान स्थलों के कार्डिनेटस तथा बेसलाइन को एमएम शुद्धता पर निर्धारित किया गया।



चित्र. 3. स्थायी जीपीएस संदर्भ स्टेशन पुराना जाइरो (अरुणाचल प्रदेश)

- आईटीआरएफ08 संदर्भ फ्रेम में स्थायी स्थलों की यथार्थ स्थिति तथा वेग को निर्धारित किया गया। प्रारम्भिक अवलोकन दर्शाते हैं कि आईआईएससी तथा एचवाईडीई का वेग 52 मीमी/वर्ष तथा जीबीपीआई एचईडी के स्थायी स्टेशनों जीबीएसके, जीबीपीके, जीबीएनएल, जीबीएसएन, जीबीकेएल तथा जीबीजेडआर का वेग क्रमशः 46 मीमी/वर्ष, 47मीमी/ वर्ष, 47 मीमी/वर्ष, 47 मीमी/वर्ष, 40 मीमी/वर्ष, 45मीमी/वर्ष, है।
- जीबीपीके-केआईटी3, जीबीएनएल-केआईटी3 तथा जीबीएसएन-केआईटी 3 के मध्य क्रमशः 5.7मीमी/ वर्ष, 16.7 मीमी/वर्ष तथा 18.1 मीमी/वर्ष और जीबीपीके-पीओएल2, जीबीएनएल-पीओएल2 तथा जीबीएसएन-पीओएल2 के मध्य क्रमशः 28.5 मीमी/वर्ष, 35.7 मीमी/वर्ष तथा 38.4 मीमी/वर्ष की संसृति है।

तालिका 2 : वर्ष 2013-2013 हेतु बेसलाइन परिवर्तन

स्टेशन	बेसलाइन 2012 मी	बेसलाइन 2013 मी	बेसलाइन परिवर्तन 2012-2013 मी
जीबीपीके-आईआईएससी	1845790.057	1845790.060	0.0029
जीबीपीके-केआईटी3	1568521.453	1568521.447	-0.0057
जीबीपीके-पीओएल2	1509568.886	1509568.886	-0.0285
जीबीपीके-एलएचएजेड	1110483.231	1110483.240	0.0083
जीबीपीके-एचवाईडीई	1355461.275	1355461.273	0.0083
जीबीएनएल-आईआईएससी	1817190.034	1817190.035	0.0009
जीबीएनएल- केआईटी3	1576439.572	1576439.556	-0.0167
जीबीएनएल- पीओएल2	1531364.185	1531364.149	-0.0357
जीबीएनएल-एलएचएजेड	1128991.477	1128991.482	0.0051
जीबीएनएल-एचवाईडीई	1327243.259	1327243.253	-0.0060
जीबीएसएन-आईआईएससी	1898824.080	1898824.084	0.0037
जीबीएसएन-केआईटी3	1463504.258	1463504.240	-0.0181
जीबीएसएन-पीओएल2	1427962.708	1427962.670	-0.0384
जीबीएसएन-एलएचएजेड	1196110.747	1196110.756	0.0090
जीबीएसएन-एलवाईडीई	1412954.603	1412954.602	-0.0006

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

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

गया है। यह अंतर्निहित परिकल्पना जो चाहे ग्लेशियर की वर्तमान गतिकी हो या नहीं (जीपीएस का प्रयोग कर उपयुक्त थूथन अवलोकन द्वारा मापा गया) महत्वपूर्ण रूप से भौगोलिक पर्यावरण (जैसे भू-जलीय तथा सूक्ष्म-जलवायु) तथा ग्लेशियर रसायन को प्रभावित करती हैं। इस अध्ययन के परिणाम से जलवायु परिवर्तन के वर्तमान संदर्भ में ग्लेशियर गतिकियों की भूमिका को समझने हेतु उपयोगी सूचना पैदा करने तथा अनुप्रवाह उपयोगों जैसे; जलविद्युत एवं सिंचाई हेतु जल प्रबन्धन योजना के विकास की अपेक्षा की जाती है।

उद्देश्य

- निवर्तन/प्रवाह आकलन हेतु शुद्ध सर्वेक्षणों का प्रयोग कर थूथन तथा ग्लेशियर तल की देखरेख द्वारा भू-जलीय विशेषताओं पर प्रभावों का आकलन करना।
- अपरदन दर तथा ग्लेशियरों के साथ इसका संभावित संबंध उत्पन्न करने के लिए जल की जाँच करना तथा सहायक नदी ग्लेशियरों/धाराओं की पिघली जल धारा के निलंबित तलछट का मात्राकरण करना।
- ग्लेशियर के अस्थायी तथा स्थानिक घुलित पदार्थ की गतिशीलता का अध्ययन करना तथा घुलित गतिशीलता व ग्लेशियर गतिशीलता के बीच के सम्बन्धों का पता लगाना।

उपलब्धियाँ

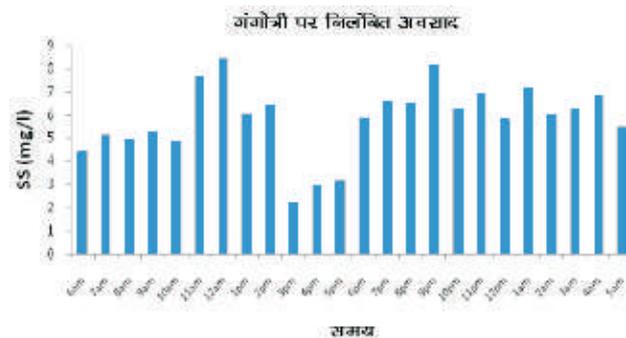
- गंगोत्री ग्लेशियर के मुहाने के घटाव की परिवर्तनशील दर का कारण सहायक ग्लेशियरों (रक्तवर्णा व



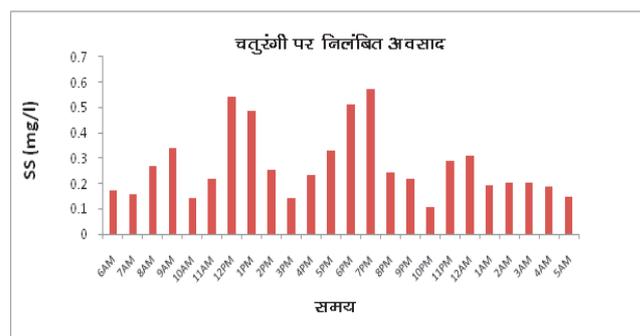
चित्र. 4. गंगोत्री ग्लेशियर के उत्तरी भाग में तीव्र पिघलाव का संकेत

चतुरंगी) से अत्यधिक तेजी के साथ निकलने वाला जल है। ग्लेशियर घाटी के ऊपरी भाग में गंगोत्री के घटाव प्रवृत्ति को सुनिश्चित करने के लिए आगामी अध्ययन अति आवश्यक हैं (चित्र. 4)।

- ग्लेशियर रसायन हेतु इस पृथक मौसम के दौरान गंगोत्री ग्लेशियर तथा इसके सहायक ग्लेशियर (चतुरंगी) से 120 दैनिक जल के नमूने एकत्रित किये गये। एकत्रित जल के नमूनों को फिल्टर किया गया तथा अतिरिक्त विश्लेषण ने देखरेख अवधि के दौरान चतुरंगी तथा गंगोत्री ग्लेशियर हेतु औसत निलंबित तलछट सांद्रता क्रमशः 0.26 तथा 5.864 मिली ग्रा0/ली, दिखायी (चित्र. 5 अ तथा ब)।
- आठ पाइंटों पर स्थित घाटी के पास गंगोत्री तथा चतुरंगी ग्लेशियर में लिकर कार्बनडाई ऑक्साइड गैस विश्लेषक का प्रयोग कर कार्बनडाई ऑक्साइड स्तर को भी मापा गया। कार्बनडाई ऑक्साइड के मान 250.54 पीपीएम से 284.62 पीपीएम तक भिन्न थे।



चित्र.5 अ. गंगोत्री हिमनद पर 1 प्रति मिग्रा0 में निलंबित अवसाद



चित्र.5 ब. चतुरंगी हिमनद पर 1 प्रति मिग्रा0 में निलंबित अवसाद

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

ग्लेशियर, भू-प्रणाली के अति महत्वपूर्ण घटक हैं जो पर्वतों के नदी जल एवं बहाव क्षेत्रों को नियंत्रित करते हैं। हिमालय में लगभग 1400 किमी³ बर्फ है जो कि 4300–5800 मी की ऊंचाई में 33,200 किमी² के क्षेत्र में फैली है। लगभग 1,20,00,000 करोड़ घन मीटर जल नीचे हिमालयी नदियों में बहता हुआ, 28 करोड़ किलोवॉट बिजली पैदावार में सक्षम है तथा इसका 2,46,600 करोड़ मी³ जल सिंचाई व भारतीय गंगा के मैदानों में निवासरत 60 प्रतिशत जनसंख्या के वार्षिक जीवन निर्वहन हेतु प्रयोग होता है। गंगोत्री ग्लेशियर जिनकी प्रारम्भिक गिरावट दर 1935 एवं 1971 के मध्य 26 मी प्रतिवर्ष थी ने 1971 एवं 2004 के मध्य 17 मी प्रतिवर्ष की दर से गिरावट को प्रदर्शित किया है और अंत में 2004–2005 के दौरान 12 मी प्रतिवर्ष की दर से कमी को प्रदर्शित किया है। ग्लेशियरों में होने वाली तीव्र कमी प्रतिवर्ष के अपरदन क्षेत्र को बढ़ाती है जिसके द्वारा अत्यधिक मात्रा में निलंबित तलछट जमाव उत्पन्न होता है जो कि ग्लेशियर बेसिन से लाया जाता है। निलंबित तलछट ग्लेशियर अपरदन का रूप है। नदियों द्वारा विस्तारित तलछट जल संसाधन परियोजनाओं के लिए एक गंभीर चिंता बन गयी है। इसलिए नदियों के द्वारा लाये गये तलछट का सही आकलन तथा अनुमान अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त बर्फ एवं ग्लेशियर के पिघलने की प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न हुआ बहाव हिमालय क्षेत्र के उच्च बेसिनों से तलछट के वहनीयता हेतु प्रमुख कारण है। बर्फ / ग्लेशियर जलागम प्रक्रियाओं एवं उपलब्ध जल पर जानकारी के अभाव में ग्लेशियर आधारित नदियों के निम्न फैलाव पर जल संसाधन प्रबन्धन नीतियां, नदी जलागम पर बर्फ तथा ग्लेशियर के प्रभावों पर बिना ध्यान दिये बिना सूत्रित हो जाती हैं। वर्तमान प्रस्तावित लक्ष्य हिमदलन जलागम के इस महत्वपूर्ण पहलु की ओर संकेत करता है।

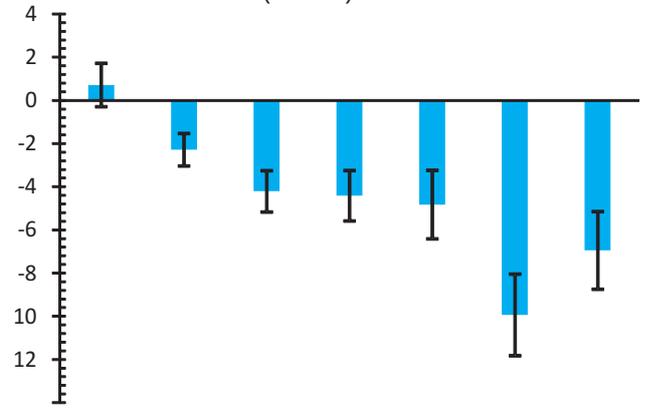
उद्देश्य

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

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

उपलब्धियाँ

- वर्ष 2002–2012 के अवधि हेतु गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली के लिए मोडिस टेरा तथा एक्वा सैटेलाइट से प्राप्त हिम आवरण क्षेत्र (एससीए) विश्लेषण ने परिवर्तन दरों (जोन II: -2.28 %± 2.49; जोन III -4.21 %± 3.17; जोन IV: -4.41 %± 3.87; जोन V: -4.82 %± 5.25; जोन VI: -9.93 %± 6.27; जोन VII: -6.95 %± 5.96;) के साथ ऊंचाई क्षेत्रों II-VII (3834–6834 मी) के लिए वार्षिक औसत एस सी ए में कमी दिखायी; जबकि एससीए जोन प्रथम में 0.71 %± 3.33 तक अधिक पाया गया (चित्र. 6)।



चित्र. 6. 2002–2012 तक हिम आच्छादन क्षेत्र में परिवर्तन की वार्षिक दर

- कृत्रिम तंत्रिकीय नेटवर्क (एएनएन) तकनीकी का प्रयोग कर गंगोत्री ग्लेशियर हेतु स्टेज-डिसचार्ज-निलंबित सांद्रता को अनुरूप बनाने के लिए मॉडलिंग अनुप्रयोग किये गये। 3 पूर्व दिनों के स्टेज, डिसचार्ज तथा एसएससी मूल्य के संयोजन के साथ नियमित एसएससी के आकलन हेतु उत्तम मॉडलिंग ढांचा एएनएन मॉडल के इनपुट के रूप में विकसित किया गया।
- एएनएन मॉडल द्वारा उत्पन्न हिस्टेरिसिस के परिणाम ने ग्लेशियर जलग्रहण में निलंबित तलछट भार का अनुकरण करने के लिए सम्पूर्ण पारंपरिक तलछट रेटिंग वक्र (एसआरसी) विधि पर इसकी उपयुक्तता दिखायी (तालिका 3)।

तलिका: 3. एएनएन मॉडल तथा एसआरसी विधि द्वारा एसएससी अनुकरण का तुलनात्मक प्रदर्शन

मॉडलिंग उपागम	प्रदर्शन मूल्यांकन हेतु सांख्यिकीय पैरामीटर			
	आरएमएसई (ग्राम/ली0)	एमएई (ग्राम/ली0)	संबन्धी भूल	आर ²
एएनएन प्रयुक्त निर्वहन (क्यू) तथा तलछट (एसएससी)	1.8	1.3	7.8 प्रतिशत	0.79
एएनएन प्रयुक्त स्टेज (एच), निर्वहन (क्यू) तथा तलछट (एसएससी)	1.6	1.1	4.4 प्रतिशत	0.81
एसआरसी प्रयुक्त निर्वहन (क्यू) तथा तलछट (एसएससी)	6.4	3.3	23.2 प्रतिशत	0.25

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

स्वास्थ्य विरोधी प्रभाव एवं गैर-प्राकृतिक रूप से सड़न प्रकृति के कारण सब्जियों के भारी धातु संदूषण पर लोगों की चिंता बढ़ रही है। सब्जियां जो कि खनिज लवणों, विटामिनों एवं एन्टिऑक्सिडेंट आदि का एक महत्वपूर्ण श्रोत है, वो कीटनाशकों, संदूषित सिंचाई जल, रासायनिक उर्वरक, दूषित ठोस अपशिष्ट खाद, भारी धातुओं जैसे ताँबा (सीयू), जस्ता (जेडएन) तथा अनावश्यक भारी धातुओं जैसे कैडिमियम (सीडी) एवं सीसा (पीबी) का अत्यधिक प्रयोग करने से दूषित हो रही हैं। इस प्रकार की दूषित सब्जियां लोगों के स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकती हैं। सब्जियों की भारी धातु संदूषण तथा स्थानीय लोगों हेतु इनके खतरे साथ ही साथ खाद्य श्रृंखला में इन संदूषणों के निवारण की तकनीकों के संबन्ध में बहुत ही कम जानकारी उपलब्ध है, अतः वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य संदूषित मृदा से खाद्य श्रृंखला में हस्तांतरित भारी धातु तथा हिमाचल प्रदेश एवं कुल्लु घाटी के जनसामान्य के स्वास्थ्य पर इनके खतरों का अध्ययन करना।

उद्देश्य

- विभिन्न मौसमों के दौरान कुल्लु के शहरी बाजारों में बेची जाने वाली तथा स्थानीय रूप से उगायी जाने वाली सब्जियों में भारी धातु संदूषण के परिवर्तन पैटर्न को देखना।

- कुल्लु के विभिन्न उत्पादन क्षेत्रों से एकत्रित मृदा, जल तथा सब्जियों में भारी धातु संदूषण स्तर को देखना।
- संदूषित सब्जियों के माध्यम से भारी धातुओं का सेवन तथा कुल्लु के स्थानीय उपभोगताओं हेतु इनके स्वास्थ्य संबंधी खतरों को मापना।
- भारी धातुओं की मृदा जैव उपलब्धता पर जैविक पदार्थों व सल्फर का प्रभाव और भारी धातु संदूषित मृदा में उत्पन्न फसलों में इनके संचय का आकलन करना।

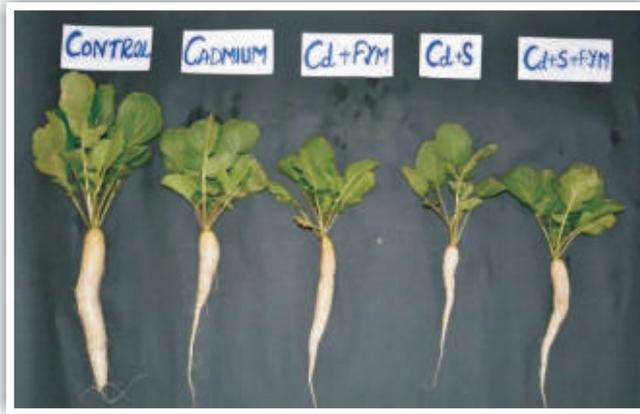
उपलब्धियाँ

- स्थानीय रूप से उगाये जाने वाले तथा कुल्लु घाटी के शहरी बाजारों में बेचे जाने वाले फूलगोभी, बन्दगोभी, मूली तथा टमाटर और इसके निकटवर्ती क्षेत्र ताँबा (सीयू), जिंक (जेडएन), कैडिमियम (सीडी), सीसा (पीबी) तथा सीआर से संदूषित पाये गये। उपरोक्त सब्जियों में इन पदार्थों की सघनता की सीमा क्रमशः 1.9-72.1, 6-96.4, 0.06-5.7, 0.01-7.6 तथा 0.28-16.10 मी.ग्रा./कि.ग्रा. के मध्य पायी गयी (तालिका 4)।
- उत्पादन स्थलों पर टमाटर एवं फूलगोभी में ताँबे की सघनता, टमाटर में कैडिमियम एवं जिंक, अनुमेय सीमा से अधिक थी, जबकि बाजार स्थलों पर टमाटर व मूली में कैडिमियम तथा मूली में सीसा भारतीय मानक की सुरक्षित सीमा से ऊपर पाया गया। उत्पादन एवं बाजार दोनों क्षेत्रों से एकत्रित की गयी परीक्षित सब्जियों में कैडिमियम की औसत सघनता ईयू तथा एफएओ/डब्ल्यूएचओ द्वारा बनायी गयी सुरक्षित सीमा से अधिक थी।
- कैडिमियम संचयन पर एकांकी तथा संमिश्रण में सल्फर व पशु अहाता खाद अनुप्रयोग के प्रभाव का आकलन करने तथा कैडिमियम संदूषित मृदा पर उगायी गयी मूली (रफानस सतिवस एल. वार. वाइट सिसिकल) के परिणामी प्रतिक्रिया को जानने के लिए पॉट आधारित अध्ययन किये गये। अध्ययन ने बताया कि पशु अहाता खाद अनुप्रयोग फसलों की उपज पर कैडिमियम से प्रदूषित मृदा के प्रभावों को कम करने में प्रयोग किया जा सकता है (चित्र. 7)।

तालिका 4. कुल्लू घाटी हिमाचल प्रदेश के शहरी बाजारों में स्थानीय रूप से बेची जाने वाली सब्जियों में भारी धातु की सघनता (सूखे भार के आधार पर)

सब्जियां	मान	ताँबा मी.ग्र./कि.गा.	ज़िंक मी.ग्र./कि.गा.	कैडिमियम मी.ग्र./कि.गा.	सी सा	सीआर
टमाटर	औसत सीमा	16.24 (30) 7.55-28.35	32.14 (30) 7.55-64.50	1.50 (30) 1.15-2.58	1.24 (24) 0.79-2.04	4.36 (3) 4.30-4.40
फूलगोभी	औसत सीमा	27.85 (33) 7.34-38.88	41.46 (30) 15.25-79.50	0.76 (30) 0.11-1.50	2.10 (24) 0.01-6.74	5.63 (6) 5.05-6.20
बंदगोभी	औसत सीमा	10.92 (33) 1.85-22.30	37.55 (33) 6.00-70.50	0.95 (33) 1.60-2.65	1.79 (24) 0.23-4.45	4.05 (6) 1.05-7.08
मूली	औसत सीमा	19.48 (33) 3.84-56.90	49.40 (33) 28.04-87.68	2.31 (33) 0.06-5.69	2.60 (24) 0.01-7.60	5.80 (6) 2.75-8.85
भारतीय मानक		30	50	1.5	2.5	20
ईयू मानक		—	—	0.2	—	—
एफएओ/ डब्ल्यूएचओ मानक		40	60	0.3	0.3	—

कोष्ठक में दिये गये मान विश्लेषण किए गये नमूनों की संख्या को दर्शाते हैं।



चित्र. 7. एकांकी तथा संमिश्रण में सल्फर व पशु अहाता खाद के साथ संसोधित कैडिमिअम संदूषित मृदा पर उगायी गयी मूली (रफानस सतिवस एल. वार. वाइट सिसिकल) की विकास क्रिया को दर्शाता चित्र।

बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों तथा पोषक तत्वों के निषेचन हेतु कुछ ऊंचाई वाले फसलों की प्रतिक्रिया (2013-2016, डीएसटी-डब्ल्यूएस, नई दिल्ली)

ओजोन परत के ह्रास होने का मुख्य कारण मानव द्वारा क्लोरोफ्लोरोकार्बन, नाइट्रोजन ऑक्साइड तथा मिथाइल ब्रोमाइडस का उत्सर्जन करना है ये सभी पदार्थ भूमण्डल पर पराबैगनी किरणों में वृद्धि करते हैं। पिछले कुछ दशकों में, मानव जनित प्रदूषकों के साथ संदूषण द्वारा

वायुमण्डलीय ओजोन परत के ह्रास पर लोगों की चिंता बढ़ी है। विभिन्न मानवजनित गतिविधियों के कारण वायुमण्डलीय ओजोन में होने वाली कटौती इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि, यह बढ़ी पराबैगनी विकिरणों को (280-320) पृथ्वी की सतह पर ले जाती है। वायुमण्डलीय ओजोन परत में ह्रास के कारण बढ़ी पराबैगनी किरणें प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से कृषि फसलों को अनेक प्रकार से प्रभावित करती है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में, पराबैगनी किरणों में वृद्धि वनोन्मूलन, वन अग्नि तथा निर्वासन में वृद्धि होने के कारण हुयी है। पराबैगनी किरणों में वृद्धि होने से पादप पारीतंत्र महत्वपूर्ण रूप से परिवर्तित हो सकता है जिससे अनेक पारिस्थितिक तथा आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों की उत्पादकता कम हो सकती है। हिमाचल प्रदेश की कृषि फसलों पर बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों के प्रभाव के संबन्ध में बहुत कम रिपोर्ट उपलब्ध हैं इसलिए बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों तथा पोषक तत्वों के निषेचन हेतु कुछ कृषि फसलों की प्रतिक्रिया परवर्त मान अध्ययन निम्न उद्देश्यों के साथ किया जा रहा है।

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

- बढ़ी तथा परिवेशी पराबैगनी किरणों हेतु फ्रेंच बीन की दो किस्मों (फेसिओलस वुलगेरिस एल. सीवी. पूसा हिमलता तथा पूसा पार्वती) की प्रतिक्रिया को जानने के लिए पॉट आधारित प्रयोग किये गए (चित्र. 8)।



चित्र. 8. पराबैगनी 313 प्रतिदीप्त लैम्पों (फिलिप्स, इंडिया) के माध्यम से बढ़ी पराबैगनी किरणों के लिए अनावृत फिसिलस वुलगेरिस पादप।

- बढ़ी पराबैगनी किरणों के तहत फेसिओलस वुलगेरिस सीवी. पूसा हिमलता की आर्थिक उपज फेसिओलस वुलगेरिस सीवी. पूसा पार्वती की तुलना में अधिक पायी गयी (तालिका. 5.)।
- बढ़ी तथा परिवेशी पराबैगनी किरणों हेतु पर्वतीय पारीतंत्र के अंतर्गत उत्पन्न मटर की दो किस्मों (पाइसम सतिवम एल. सीवी. लिंकोन व अर्ली जिएंटा) की प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए पॉट आधारित प्रयोग प्रारम्भ किये गए।

तालिका 5. पर्वतीय पर्यावरण के तहत पूरक पराबैगनी किरणों के लिए अनावृत फिसिलस वुलगेरिस की विकास प्रतिक्रिया।

आयु/विकास प्रतिक्रिया	पी. वुलगेरिस सीवी. पूसा हिमलता		पी. वुलगेरिस सीवी. पूसा पार्वती	
	नियंत्रण	उपचार	नियंत्रण	उपचार
30 डीएजी				
पत्तों की सं० (पौध ⁻¹)	14.20±0.86	9.80*±0.66	12.60±1.25	8.60*±1.07
पर्ण क्षेत्र (सेमी ² पौध ⁻¹)	59.45±5.92	50.02±4.78	54.59±6.67	38.06*±3.14
नोडलों की सं० (पौध ⁻¹)	18.20±1.32	8.4**±0.51	13.40±1.08	6.60**±0.69
जड़ की लम्बाई (पौध ⁻¹)	5.28±0.29	4.38ns±0.71	6.84±0.37	6.0ns±0.30
शाख की लम्बाई (पौध ⁻¹)	21.32±1.05	18.48*±0.73	25.60±1.00	20.90*±0.834
कुल लम्बाई (सेमीपौध ⁻¹)	26.60±.90	22.86*±0.95	31.84±1.17	26.90**±0.59
60 डीएजी				
पत्तों की संख्या				
पर्ण क्षेत्र (सेमी ²)	24.60±1.36	18.20*±0.80	64.00±4.30	43.00*±2.09
नोडलों की सं०	91.61±2.45	72.49***±2.28	63.07±1.67	41.96***±1.66
जड़ की लम्बाई (सेमी)	12.80±1.16	5.40**±0.68	9.00±0.71	3.60*±0.51
शाख की लम्बाई (सेमी)	11.08±1.23	7.34*±0.56	14.80±0.67	11.32**±0.35
कुल लम्बाई (सेमी)	32.54±1.23	28.04ns±1.72	94.94±4.88	67.86**±2.80
आर्थिक उपज	43.62±1.31	35.38*±1.25	109.74±4.93	79.18**±2.62
	0.21±0.004	0.18*±0.004	0.18±0.004	0.11***±0.002

मानों का अर्थ: पाँच प्रतिकृतियों की एसई। डी.ए.जी अंकुरन के बाद के दिन, सार्थकता का स्तर:



विषय

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

जैव-विविधता की पहचान और चित्रण मुख्यतः वर्गीकरण, आनुवंशिकी, और पारिस्थितिकी अध्ययन पर निर्भर करता है। स्थलाकृतियों की विषमता, आवास, उत्पादकता और संरचनात्मक जटिलता जैव विविधता पूर्वानुमान में सहायक होते हैं, मजबूत आंकड़े अल्प एवं दीर्घ अवधि प्रबंधन योजना के विकास हेतु अत्यंत महत्त्वपूर्ण हैं। दीर्घ कालिक अनुसंधान और कार्यक्रम जैव-विविधता परिवर्तन के स्वरूप पर आवश्यक जानकारी प्रदान करते हैं और मानवीय एवम् प्राकृतिक परिवर्तन के अंतर को समझने में महत्वपूर्ण हैं। संसार के भू-दृश्यों में भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) विभिन्न मानवजनित गतिविधियों तथा परिवर्तनीय जलवायुवीय परिस्थितियों के कारण अत्यधिक संवेदनशील हैं। इसलिए, इसके बदलते स्वरूप तथा, जैवविविधता घटकों की प्रक्रिया का आंकलन करने के साथ-साथ इनका संरक्षण एवं मूल्यांकन एवं जैव-विविधता घटकों पर जलवायु एवं संसाधन प्रयोग परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण तथा सामाजिक आर्थिक परिणामों का आंकलन करने के लिए तत्काल कदम उठाने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, रख-रखाव के तरीकों का विकास एवं संवेदनशील जैव-विविधता घटकों का इष्टतम प्रयोग तथा स्थानीय समुदायों हेतु जैव-संसाधन आधारित आजीविका को सुधारना; प्रदर्शन मॉडल की स्थापना, खेतों में प्रसार सामग्री का विकास और अभिजात वर्ग की रोपण सामग्री के बहिर स्थाने जीन

बैंको की स्थापना, करना आदि अनिवार्य रूप से आवश्यक है। इसके अतिरिक्त, वैश्विक जीन बैंकों की स्थापना; तथा संभावित लाभों व जैव-विविधता के लाभ साझा करने के तरीकों के बारे में हितधारकों में जागरूकता पैदा करना आदि अत्यन्त आवश्यक हैं। इसके अतिरिक्त, वैश्विक रूप से स्वीकार किये गये मजबूत संलेखों के माध्यम से मौजूदा ज्ञान तथा सूचना को बढ़ाने के लिए जलवायु परिवर्तन ज्ञान नेटवर्क (एचबीसीसी-केएन) की स्थापना, तथा नीति निर्धारकों के साथ प्रबन्धन व सतत् प्रयोग योजनाओं का विकास करना भी नितांत आवश्यक है। योजना काल के दौरान इन दिशाओं में अध्ययन प्रारम्भ किये गये, जिससे उपरोक्त मुद्दे उजागर हो सके एवं जैव-विविधता की उपयुक्त प्रबन्धन योजनाएं तैयार कर विभिन्न संगठनों के माध्यम से लागू की जा सके। सतत् विकास और पर्यावरण संरक्षण के लिए जैव-विविधता के महत्व को समझते हुए जैव-विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बीसीएम) विषय के लिए निम्नलिखित उद्देश्यों की परिकल्पना की गई है: (1) जैवविविधता के घटकों की स्थिति, बदलाव स्वरूप एवं प्रक्रिया हेतु मजबूत आंकड़े तैयार करना, साथ ही साथ इनका संरक्षण तथा भारतीय हिमालयी भू-दृश्यों का सामाजिक-आर्थिक मूल्यों का संरक्षण करना; (2) पारिस्थितिक तंत्र की पर्यावरणीय अखंडता, स्थिरता एवं अनुकूलता तथा भारतीय हिमालयी भू-दृश्यों में इनके घटकों का मूल्यांकन एवं तुलना करना; (3) जैव-विविधता

घटकों पर जलवायु तथा संसाधन प्रयोग परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण करना; (4) रख-रखाव हेतु तरीकों का विकास एवं संवेदनशील जैव-विविधता घटकों का अधिकतम प्रयोग तथा देशी समुदायों हेतु जैव-संसाधन आधारित आजीविका को सुधारना; (5) प्रदर्शन मॉडल की स्थापना, खेतों में प्रसार पैकेजों का विकास और अभिजात वर्ग की रोपण सामग्री के बहिर् थाने जीन बैंकों की स्थापना करना; (6) संभावित लाभों व जैव-विविधता के साझा लाभ तरीकों के बारे में हितधारकों में जागरूकता पैदा करना; तथा (7) वैश्विक रूप से स्वीकार किये गये मजबूत प्रोटोकॉलों के माध्यम से मौजूदा ज्ञान तथा सूचना को बढ़ाने के लिए हिमालयी जैव-विविधता एवं जलवायु परिवर्तन ज्ञान नेटवर्क (एचबीसीसी-केएन) की स्थापना एवं प्रबन्धन योजनाओं का विकास करना।

भारतीय हिमालय में बदलते संसाधन प्रयोग एवं जलवायु परिदृश्य के अंतर्गत जैव-विविधता के तरीकों एवं प्रक्रियाओं को समझना – पारिस्थितिक और सामाजिक निहितार्थ (2012-2017, इन हाउस)

विभिन्न मानवजनित गतिविधियों जैसे; आवासों के लिए अत्यधिक वनों का दोहन करने एवं साथ ही परिवर्तित पर्यावरणीय स्थितियों के कारण भारतीय हिमालयी पारितंत्र की जैव-विविधता तेजी से नष्ट हो रही है। ये सभी कारक भारतीय हिमालय क्षेत्र को विश्व के पर्वतीय भू-दृश्यों के बीच अत्यधिक संवेदनशील बनाते हैं। अतः स्थिति, बदलते स्वरूप एवं समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन व अल्पाइन भू-दृश्य के जैव-विविधता घटकों की प्रक्रिया का आकलन करने तथा इनके संरक्षणात्मक एवं सामाजिक-आर्थिक मूल्य; प्रतिनिधि पारितंत्र एवं इनके घटकों की पर्यावरणीय अखण्डता, स्थिरता एवं अनुकूलता का मूल्यांकन एवं तुलना करने; जैवविविधता घटकों पर जलवायु तथा संसाधन प्रयोग परिवर्तनों के प्रभावों एवं सामाजिक-आर्थिक परिणामों का आंकलन करने की ओर तत्काल कार्य करने की आवश्यकता है ताकि परिवर्तित जलवायु एवं भूमि उपयोग के तहत जैव-विविधता के संरक्षण व सतत प्रयोग हेतु यथार्थवादी एवं व्यापक रूप से स्वीकार्य कार्यक्रम तैयार किया जा सके। समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन एवं अल्पाइन क्षेत्रों की जैव-विविधता के महत्व एवं वैश्विक जलवायु

परिवर्तन हेतु इसकी संवेदनशीलता को देखते हुए, उत्तर पश्चिमी हिमालय में हिमाचल प्रदेश के समशीतोष्ण, उप अल्पाइन एवं अल्पाइन भू-क्षेत्रों में अध्ययन प्रारम्भ किये गए। सूचना के निर्बाध प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए दीर्घकालीन निगरानी स्थलों की स्थापना करना, हिमालयी जैव-विविधता के अति अनुकूल आवासों एवं की पहचान करना एवं जलवायु परिवर्तन नेटवर्क आदि इस अध्ययन के प्रमुख उद्देश्य हैं।

उद्देश्य

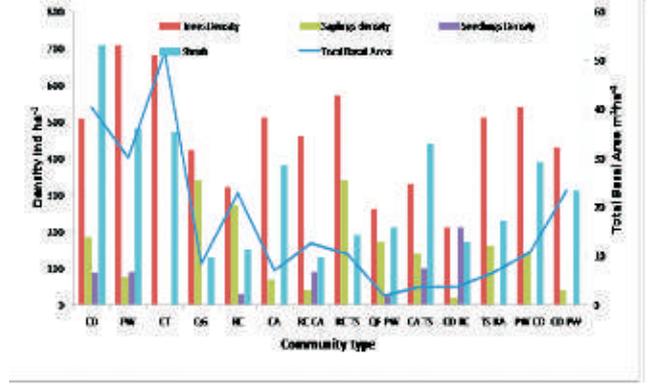
- जैव-विविधता घटकों की स्थिति, बदलते स्वरूप एवं प्रक्रियाओं के साथ ही इनका संरक्षण एवं सामाजिक-आर्थिक मूल्यों तथा चुने गये भू-क्षेत्र के पौषकीय एवं औषधीय परम्परागत कृषि व वन्य खाद्य प्रजातियों पौधों का सुंगठित डाटासेट बनाना।
- प्रतिनिधिक पारिस्थितिक तंत्रों की पर्यावरणीय अखण्डता, स्थिरता, लचीलेपन एवं लक्षित भूमि में इनके घटकों का मूल्यांकन तथा तुलना करना।
- जैव-विविधता घटकों पर जलवायु तथा संसाधन प्रयोग में परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण तथा इसके सामाजिक-आर्थिक परिणामों का आंकलन करना।
- वैश्विक रूप से स्वीकार्य विधियों एवं नीति विवरणों के साथ विकसित प्रबन्धन तथा सतत उपयोग योजनाओं के माध्यम से प्रचलित ज्ञान एवं बढ़ती सूचना को मजबूती देने के लिए हिमालयी जैव-विविधता और जलवायु परिवर्तन ज्ञान नेटवर्क (एचबीसीसी-केएल) की स्थापना करना।

उपलब्धियाँ

कनावर वन्यजीव अभ्यारण, हिमाचल प्रदेश

- कनावर वन्यजीव अभ्यारण में 1,706-2,005 मी के मध्य कुल 19 स्थलों के नमूने लिए गए। छायादार नमी युक्त वन आवास ने सबसे अधिक तथा, उसके बाद सूखे वन तथा चट्टानी आवास पाये गये। अधिकतम स्थल दक्षिण पश्चिम, उत्तर पूर्व तथा पूर्वी दिशाओं (03, प्रत्येक) में पाये गये, उसके बाद दक्षिण पूर्वी तथा उत्तर पूर्वी (02, प्रत्येक) दिशाओं तथा दक्षिण पूर्वी दिशा से एक स्थल प्रदर्शित हुआ।

- महत्वपूर्ण मूल्य सूची तथा संबन्धित सघनता पर आधारित कुल 14 वन वृक्ष समुदायों की पहचान की गयी। कुल वृक्ष सघनता 210.0–707.5 हे०⁻¹ तथा कुल वृक्षों के तनों से घिरा क्षेत्र 1.871361–51.577 मी² हे०⁻¹ तक थी। झाड़ियों एवं जड़ी बूटियों की सघनता क्रमशः 130.0–706.67 हे०⁻¹ तथा 16.05–41.5 वर्ग मी⁻¹ तक थी (चित्र. 9)।
- संवहनी पादपों जैसे; एन्जिओस्पर्म (272 प्रजातियाँ), जिमिनोस्पर्म (8 प्रजातियाँ), तथा टेरेडोफाइटस (12 प्रजातियाँ) आदि की 292 प्रजातियों के गुणात्मक आकलन हेतु स्वरित नमूने लिए गये। एन्जिओस्पर्म परिवारों में, एस्ट्रेसी (28 प्रजा.); रोसेसी (18 प्रजा.); तथा रेननकुलेसी (12 प्रजा.) प्रधान थी। कुल 135 प्रजातियाँ आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण थी तथा औषधीय (69 प्रजा.), वन्य खाद्य (35 प्रजा.), चारा (70 प्रजा.), ईंधन (32 प्रजा.), ईमारती लकड़ी (06 प्रजा.), धार्मिक (09 प्रजा.), रेशा (04 प्रजा.), कृषि औजार बनाने वाली (07 प्रजा.), तथा कुछ अन्य उद्देश्यों हेतु (12 प्रजा.) प्रयोग की जाती थी।
- वृक्षों हेतु प्रजाति विविधता सूची (एच) क्रमशः 0.747–2.885, छोटे पौधों हेतु 0.562–2.087, बीज अंकुरों हेतु 0.479–1.299, झाड़ियों हेतु 0.021–4.138 तथा जड़ी बूटियों हेतु 2.07–3.29 तक थी। प्रबलता की सांद्रता वृक्षों के लिए क्रमशः 1–0.183, पौधों के लिए 0.134–0.625, बीज अंकुरों के लिए 0.297–1.352.87, झाड़ियों के लिए 0.212–1 और जड़ी बूटियों के लिए 0.044–0.267 तक थी।
- सदाबहार शंकुधारी वनों (जैसे; सिड्रस देवदारा, पाइनस वलिचियाना); चौड़ी पत्ती वाले सदाबहार वनों (जैसे; क्वैरकश ग्लौका); सदाबहार शंकुधारी मिश्रित वनों (जैसे; पाइनस वलिचियाना–सिड्रस देवदारा मिश्रित एवं सिड्रस देवदारा – पाइनस वलिचियाना मिश्रित); आदि समुदायों द्वारा इन वन वृक्ष समुदायों को प्रस्तुत किया गया। सबसे अधिक प्रजाति समृद्धि पाइनस वलिचियाना में थी उसके बाद सिड्रस देवदारा समुदाय में थी।



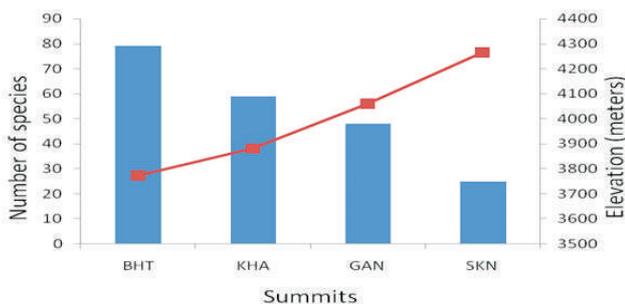
चित्र. 9. कनवर वन्यजीव अभ्यारण में कुल वृक्ष, पौधे, अंकुरों एवं झाड़ियों की सघनता तथा वन समुदायों का कुल वृक्षों के तनों से घिरा क्षेत्र। शब्द-संक्षेप: CD: सिड्रस डिओडारा, PW: पाइनस वलिचियाना, CT: पीसिया स्मीथीआना, TB: टैक्सस बक्काटा उप प्रजाति वलिचियाना, AP: एबिस पिंड्रो, TS: टूना सेराटा, CV: कार्पिनस विमिनिआ, BV: बेटुला अलनोइडस, BU: बेटुला यूटिलिस तथा QS: क्वैरकश सेमीकार्पिफोलिआ।

- भौतिक रासायनिक गुणों के लिए 23 स्थलों के मृदा का विश्लेषण किया गया। मृदा में नमी की मात्रा 16.58–65.49 प्रतिशत, पीएच 6–6.94, कुल नाइट्रोजन 0.093–1.0783 प्रतिशत तथा जैविक कार्बन 1.794–8.619 प्रतिशत तक था।

मुख्यालय, उत्तराखण्ड

- ग्लोरिया प्रोटोकॉल का अनुसरण कर प्रथम दीर्घकालीन मॉनिटरिंग स्थल स्थापित किया गया। ग्लोरिया सम्मेलन के पादप विविधता की गहन सूची भैरव घाटी में कुल 161 प्रजातियों को दर्शाती हैं। खरंगधांग, गंगलाखान, एवं सेखौखान स्थल सम्मेलनों ने क्रमशः 120, 88 एवं 57 प्रजातियों को रिकॉर्ड किया (चित्र. 10)। निम्न ऊँचाई वाले क्षेत्रों ने अधिक ऊँचाईयों वाले क्षेत्रों की तुलना में उच्चतम प्रजातियों की संख्या दर्शायी।
- हाट कालिका जलग्रहण क्षेत्र में व्यापक संसाधन प्रयोग अध्ययनों में पाया गया कि पाइनस रॉक्सबघाई वनों से अत्यधिक ईंधन की लकड़ी एकत्रित की जाती है जिसका वार्षिक औसत एकत्रीकरण 1077 किग्रा/घण्टा/वर्ष था, तथा औसत प्रयोग की

संभावना 0.69 थी। प्रमुख चारे में ग्रेविया अपोजिटिफोलिया, बौहिनिया वैरिगाटा, सेल्टिस ऑस्ट्रालिस, औजिनिया औजीनैसिस, क्वैरकश ग्लौका, क्वैरकश ल्यूकोट्रिकोफोरा, क्वैरकश लैन्जुजिनोसा, फाइकस पालमाटा तथा फाइकस रॉक्सबर्घी सम्मिलित है। इनमें से क्वैरकश ल्यूकोट्रिकोफोरा, सबसे अधिक पसंदीदा चारा प्रजाति थी। जाड़ों में पाली गाँव में ईंधन लकड़ी का उपभोग अधिकतम 18 किग्रा/घण्टा/वर्ष था।

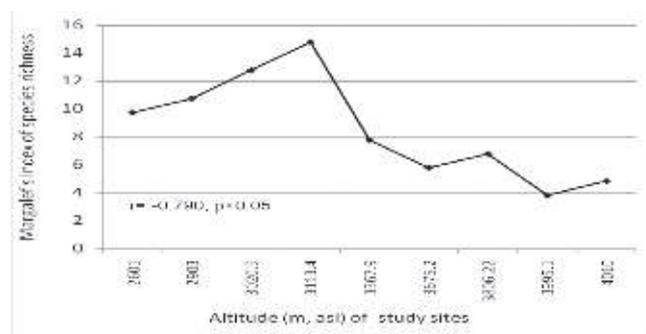


चित्र. 10. ग्लोरिया स्थल की प्रजाति विविधता, पिथौरागढ़

कंचनजंघा बायोस्फेयर रिजर्व, सिक्किम

- युकसौम-माउण्ट ब्लैक काबुर ट्रान्जैक्ट (1780मी-4810मी) के लिए मानक आधारित प्रोटोकॉल का प्रयोग कर वनस्पतियों एवं प्राथमिक जीव तत्वों का परिमाणात्मक आकलन समुद्र तल से 2600-4100 मी0 तक किया गया; 2600-4010 मी से नौ स्थलों को जांचा गया तथा कुल 39 काष्ठ प्रजातियों को रिकॉर्ड किया गया। इन सबमें एरिकेसी परिवार सबसे प्रतिकूल परिवार के रूप में दिखायी दिया है। महत्वपूर्ण मूल्य सूची ने रोडोडेंड्रोन सेटोसम/ज्यूनिपरस रिकुर्वा /रोडोडेंड्रोन एन्थोपागेन स्क्रब (4010.मी), रोडोडेंड्रोन लनाटम/रोडोडेंड्रोन थौमसोनिल/ प्रूनस सिरासोइडस (3995मी), रोडोडेंड्रोन लनाटम/एबीस डेन्सा/माइक्रोमील्स थौमसोनिल (3806मी), रोडोडेंड्रोन ग्रान्डी/एबीज डेन्सा/रोडोडेंड्रोन लनाटा (3675मी), एबीज डेन्सा/रोडोडेंड्रोन फलकोनेरी/बिटुला एलनॉइड/रोडोडेंड्रोन बारबेटम (3368मी), तथा 3368 मी. से नीचे, मिश्रित चौड़ी पत्ती के वन को पहचाना।

- समुद्र तल से 2600 से 4010 मी के बीच संबन्धित अध्ययन स्थलों में काष्ठ प्रजातियों की विविधता, वृक्ष प्रजाति समृद्धि तथा प्रजाति समरूपता की मात्रा को निर्धारित किया गया। लकड़ी युक्त प्रजातियों की समृद्धि तथा ऊंचाई के मध्य नकारात्मक सहसंबन्ध (आर=-0.790; पी<0.05) पाया गया (चित्र. 11.)।
- तीतर की उपलब्धता, अधिकता, एनकाउंटर दरों तथा प्राकृतिक वासों में पारस्परिक व्यवहार पर भी अवलोकन किये गए। तीतरो वंश के एनकाउंटर दर तथा उप ट्रांजेक्टों में उपलब्धता की उनकी औसत ऊंचाई के मध्य महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबन्ध (आर= 1.000; पी<0.01) पाया गया साथ ही साथ ग्रीष्मकाल के दौरान तीतरों वंश की आवृत्ति तथा प्रजाति समृद्धि के मध्य महत्वपूर्ण नकारात्मक सहसंबन्ध (आर= 1.000; पी<0.01) देखा गया।



चित्र. 11. कंचनजंघा बायोस्फेयर रिजर्व (पश्चिम सिक्किम) के युकसम माउण्ड ब्लैक काबुर ट्रांजैक्ट में अध्ययन स्थलों में काष्ठ प्रजातियों की समृद्धि तथा ऊंचाई।

पश्चिमी कामेंग, अरुणाचल प्रदेश

- पारिस्थितिकी मानक विधियों का प्रयोग कर अरुणाचल प्रदेश के निचले सुबांसिरि जिले में जाइरो क्षेत्र के ल्यांगो वन (देवदार के वन) में फाइटोसोसिओलॉजिकल सर्वेक्षण किया गया। विभिन्न ऊंचाईयों, दिशाओं, ढालों तथा प्राकृतिक आवासों में 9 स्थलों के नमूने लिए गये तथा 31 प्रजातियों को रिकॉर्ड किया गया। इन स्थलों को छायादार, नमीयुक्त, नदी तथा सूखे प्राकृतिक आवासों

ने प्रस्तुत किया (तालिका 6)। इन स्थलों में प्रजाति समृद्धि 9–15 तक थी। प्राकृतिक आवासों में प्रजाति समृद्धि 9–24 अधिकतम (24) छायादार आवासों में उसके बाद सूखे आवासों (19) में पायी गयी।

- प्राकृतिक आवासों में, सघनता 6.60–12.70 तक थी जो कि सबसे अधिक 12.70 सूखे आवासों में पायी गयी उसके बाद छायादार आवासों में 9.20 पायी गयी। प्रजाति विविधता -1.94 से -2.60 तक थी जो कि सबसे अधिक -2.60 छायादार आवासों व उसके बाद -2.32 नदी के समीप के आवासों में पायी गयी।
- वन क्षेत्रों से कुल 9 समुदायों का विवरण लिया गया। इन समुदायों में, प्रजाति समृद्धि 9–19; सघनता 520–1520 तथा प्रजाति विविधता 1.28–2.43 तक पायी गयी।

तालिका 6. अरुणाचल प्रदेश के निचले सुबांसिरि जिले में जाइरो क्षेत्र के ल्यांगो वन के स्थलीय तथा आवासीय विशेषताएँ।

थल	आवास प्रकार	ऊँचाई	लोकेशन	दिशा	ढाल (°)	बोल्डर %	प्रमुख प्रजातियाँ
1	छायादार	1734	उ० 27°37'36.5", पू० 93°51'28.4"	उ० प०	40	2	सान्ती, माइकेलिया चम्पैका, एन्जियोपटेरिस इवेक्टा, टेबी
2	नमीयुक्त	1714	उ० 27°37'35.6", पू० 93°51'25.4"	उ० प०	15	2	सारी, माइकेलिया चम्पैका, एन्जियोपटेरिस इवेक्टा, क्वैरकस फ्लोरिबुन्डा
3	छायादार	1659	उ० 27°37'36.6", पू० 93°51'21.7"	उ०	30	2	सान्ती, एन्जियोपटेरिस इवेक्टा, राइहिंग माइकेलिया चम्पैका,
4	रीवराइन	1650	उ० 27°37'36.1", पू० 93°51'16.6"	द० प०	15	20	तान्गी माइकेलिया चम्पैका, सान्ती टेबी
5	सूखा	1666	उ० 27°37'35.2", पू० 93°51'14.1"	द० प०	10	20	तान्गी माइकेलिया चम्पैका, ताको, क्वैरकस फ्लोरिबुन्डा
6	छायादार	1685	उ० 27°37'34.2", पू० 93°51'8.5"	उ० प०	40	0	राइहिंग, तान्गी क्वैरकस फ्लोरिबुन्डा, क्वैरकस सेमिकापिफोलिया
7	छायादार	1636	उ० 27°37'34.7", पू० 93°51'8.3"	द० पू०	30		तान्गी, राइहिंग, क्वैरकस फ्लोरिबुन्डा, माइकेलिया चम्पैका
8	रीवराइन	1639	उ० 27°37'33.1", पू० 93°51'8.3"	द० प०	20	10	क्वैरकस ग्रिफिथी, राइहिंग, माइकेलिया चम्पैका, सारी
9	सूखा	1609	उ० 27°37'13.8", पू० 93°51'58.6"	द० पू०	15	5	पाइनस वलिचिआना, क्वैरकस फ्लोरिबुन्डा, राइहिंग, क्वैरकस सेमिकापिफोलिया

ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क के सेंज जल विद्युत परियोजना का स्थानीय वनस्पतियों व जीवों पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन (2012–2015 सेंज जल विद्युत परियोजना, हिमाचल प्रदेश पावर कॉर्पोरेशन लि०, साराबाई)।

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

उद्देश्य

- सेंज घाटी में सेंज जल विद्युत परियोजना क्षेत्रों में जीवों तथा वनस्पतियों का आकलन करना।
- पुष्पीय विविधता की देखरेख करना।
- आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैवविविधता का आकलन करना।
- देशी तथा स्थानिक प्रजातियों की स्थिति व वितरण स्वरूप का आकलन करना।
- आशंकित श्रेणियों हेतु पुष्पीय विविधता का आकलन करना।
- ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क के जीवों व वनस्पतियों तथा सेंज घाटी पर सेंज जल विद्युत परियोजना के प्रभाव का आकलन करना।
- जैवविविधता के संरक्षण के लिए उपयुक्त प्रबन्धन

योजना का सुझाव देना।

उपलब्धियाँ

- सैज घाटी से 86 परिवारों तथा 228 जेनेरा से संबन्धित संवहनी पौधों की 417 प्रजातियां तथा प्रस्तुत जड़ी बूटियां (276 प्रजाति), झाड़ियां (85 प्रजाति), वृक्ष (43 प्रजाति) तथा फर्न (13 प्रजाति) रिकॉर्ड की गयीं। एसट्रेसी (28 प्रजाति), लमिआसी (19 प्रजाति) रोसेसी (13 प्रजाति), पोआसी (08 प्रजाति), तथा यूर्टीकेसी (06 प्रजाति) प्रजाति समृद्ध परिवार थे और जेनेरा में पोलीगोनस (04 प्रजाति), एनाफेलिस, कोरनस, जैसमिनम रामनस, रूबुस, एसप्लेनिअम तथा टेरिस (03 प्रजाति प्रत्येक), ने क्रमशः अधिकतम प्रजातियों का प्रतिनिधित्व किया।
- 229 प्रजातियां औषधीय, 68 प्रजातियां वन्य खाद्य, 71 प्रजातियां चारा, 51 प्रजातियाँ ईंधन, 16 प्रजातियाँ धार्मिक प्रयोग हेतु, 8 प्रजातियां रेशम, 9 प्रजातियां कृषि औजार बनाने वाली, 10 प्रजातियाँ ईमारती लकड़ी की, 8 प्रजातियाँ रंगायी की तथा 12 प्रजातियाँ विविध उपयोगों की रिकॉर्ड की गयी थी।
- वानस्पतिक विविधता का परिमाणात्मक आंकलन करने के लिए 1,510–3,820 के मध्य विभिन्न तत्वों एवं आवासों को प्रस्तुत करने 49 स्थलों का सर्वेक्षण किया गया तथा उनके नमूने लिए गये। जिसमें 32 वन वृक्ष समुदायों को रिकॉर्ड किया गया। अधिकतम स्थलों (6) को पाइनस वैलचियाना ने प्रस्तुत किया उसके बाद क्वैरकश सेमिकार्पिफोलिया ने 4 स्थलों, एबीस पिंड्रों, केड्रस डिओडारा, हिप्पोफी सेलिसिफोलिया तथा पूनस कोरन्यूटा ने 3 स्थलों तथा कोरिलस जैक्वीमोंटिल-जगलांस रिजिया मिश्रित समुदायों ने 02 स्थलों को प्रस्तुत किया।
- कुल वृक्ष सघनता 190.00–840.00 हे⁰⁻¹; कुल वृक्षों के वनों से घिरा क्षेत्र 3.08–124.28 मी² हे⁰⁻¹ तक थी। अधिकतम वृक्ष सघनता क्वैरकश सेमिकार्पिफोलिया-पाइसिया स्मिथिआना मिश्रित (840.00 हे⁰⁻¹) समुदाय में रिकॉर्ड किया गया उसके बाद टेक्सस बकाटा उप प्रजाति वैलचियाना (780.00 हे⁰⁻¹) समुदाय में रिकॉर्ड किया गया था। कुल वृक्षों के

वनों से घिरा क्षेत्र क्वैरकश सेमिकार्पिफोलिया (124.24 मी² हे⁰⁻¹) समुदाय में अधिकतम रिकॉर्ड किया गया उसके बाद सिड्रस देवदारा (81.67 मी² हे⁰⁻¹) समुदाय में रिकॉर्ड किया गया था। अधिकतम पौध सघनता 60.00–370.00 हे⁰⁻¹ तथा कुल अंकुरण की सघनता 60.00–610.00 हे⁰⁻¹ थी।

- प्रजाति समृद्धि (145 प्रजा0) क्वैरकश सेमिकार्पिफोलिया समुदाय में अधिकतम थी उसके बाद फ्रेक्सिनस माइक्रैन्था, जगलांस रेजिया, हिप्पोफी सेलिसिफोलिया मिश्रित (110 प्रजाति) समुदाय में अधिकतम थी तथा यह रोडोडेंड्रोन कैम्पैन्युलेटम-रोडोडेंड्रोन एन्थोपोजोन मिश्रित समुदाय में न्यूनतम (16 प्रजा0,) थी। वृक्षों की समृद्धि पूनस कॉरन्यूटा, क्वैरकश सेमिकार्पिफोलिया तथा कॉरनस मैक्रोफाइला-पाइनस वलिचिआना-बेटुला अलनॉइडस मिश्रित (09 प्रजा0, प्रत्येक) समुदायों में उच्चतम थी जिसका अनुसरण फ्रेक्सिनस मिक्रैन्था-जगलांस रिजिया-हिप्पोफी सेलिसिफोलिया मिश्रित तथा क्वैरकश सेमिकार्पिफोलिया-रोडोडेंड्रोन आरबोरियम-एसर सीजियम मिश्रित (8 प्रजा0, प्रत्येक) समुदायों ने किया।

हिमाचल प्रदेश में सैज जलविद्युत परियोजना के तहत जैवविविधता संरक्षण के एक भाग के रूप में चयनित प्रजातियों का (स्व-स्थाने एवं बहिर स्थाने) आबादी आकलन, प्रसार प्रोटोकॉल का मानकीकरण तथा स्थापना (2012–15, सैज जलविद्युत परियोजना, हिमाचल प्रदेश पॉवर कॉर्पोरेशन लि0, साराभाई, कुल्लू)

अपनी विशिष्ट भू-आकृति, प्रतिकूल आवास एवं परिवर्तित ऊंचाई (200–8000 मी) के साथ भारतीय हिमालय क्षेत्र प्रतिनिधिक, प्राकृतिक, तथा सामाज-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पुष्पीय विविधता को धारण करता है। परिवर्तित पर्यावरण तथा उच्च मानवीय दबाव के कारण इस क्षेत्र में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों का तीव्र ह्रास हो रहा है। इसके अतिरिक्त, हिमालय से निकलने वाली नदियों पर निर्माण हेतु अत्यधिक संख्या में जलविद्युत परियोजनाएँ निर्मित,

निर्माणाधीन तथा प्रस्तावित हैं। सैंज जलविद्युत परियोजना (100 मेगावाट) सैंज नदी में निर्माणाधीन है। बाँध, सड़कें आदि के निर्माण के कारण आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कुछ प्रजातियों के प्राकृतिक आवास नष्ट हुए हैं। आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के आवासों के नष्टीकरण की उच्च दर तथा आबादी विघटन को देखते हुए, स्व:स्थाने तथा बहिर स्थाने संरक्षण के तरीकों को अपनाना आवश्यक हो गया है। अतः वर्तमान अध्ययन को, आबादी का आंकलन करने, प्रसार प्रोटोकॉल का मानकीकरण करने, अधिक प्रजनन क्षमता बढ़ाने, दृढ़ीकरण करने तथा डेसमोडियम गैजेटिकम, डेलफिनियम डेन्यूडेडम तथा पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम के अंकुरों तथा पौधों के स्व:स्थाने व बहिर स्थाने संरक्षण हेतु प्रारम्भ किया गया है।

उद्देश्य

- डेसमोडियम गैजेटिकम, डेलफिनियम डेन्यूडेडम तथा पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम की आबादियों का आकलन करना।
- डेसमोडियम गैजेटिकम, डेलफिनियम डेन्यूडेडम तथा पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम के पारंपरिक तथा स्व:स्थाने प्रसार प्रोटोकॉल को विकसित करना तथा विभिन्न प्रयोगात्मक स्थितियों में इनकी प्रतिक्रिया को देखना।
- स्व:स्थाने तथा बहिर स्थाने परिस्थितियों में डेसमोडियम गैजेटिकम, डेलफिनियम डेन्यूडेडम तथा पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम के अंकुरों व पौधों के गुणात्मक संख्या में बढ़ाना, मजबूत बनाना तथा इनकी स्थापना करना।
- डेसमोडियम गैजेटिकम, डेलफिनियम डेन्यूडेडम तथा पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम के लाभों को बढ़ाने तथा संरक्षण हेतु निवासियों के बीच जागरूकता उत्पन्न करना।

उपलब्धियाँ

- चयनित प्रजातियों के लिए उपलब्ध मुद्रित साहित्य का पुनः अवलोकन किया गया। इन चयनित प्रजातियों की आबादी को पहचाना गया। सैंज घाटी में सैंज जलविद्युत परियोजना के आस-पास के क्षेत्रों में समुद्र तल से 2,046–2,200 मी के मध्य क्वाड्रेंट विधि का

प्रयोग कर पॉलिगोनाटम वर्टिसिलाटम की आबादी से युक्त चार स्थलों का नमूनीकरण किया गया। इन स्थलों में नमी की मात्रा 19.92–31.24 % था।

- पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम आबादी में, कुल वृक्ष सघनता 127 से 190 हे०⁻¹; कुल झाड़ियों की सघनता 1090 से 1610 हे०⁻¹ तथा कुल शाकिय प्रजातियों की सघनता 38.15 से 54 मी² वपॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम की संबन्धित सघनता (प्रतिशत में) 1.38 से 7.99 थी।
- वृक्षों की प्रबलता की सांद्रता (सीडी) 0.30–0.69, झाड़ियों की 0.06–0.08 तथा शाकीय प्रजातियों की 0.05 से 0.07 तथा वृक्षों हेतु प्रजाति विविधता 0.48 से 1.27, झाड़ियों हेतु 2.68–2.82 तथा शाकीय पौधों के लिए 2.99–3.19 थी।
- पॉलिगोनेटम वर्टिसिलैटम के नवीन पौधे ट्यूबर के साथ चार विभिन्न स्थान से एकत्रित किये गये तथा मोहल के हर्बल बागानों में लगाये गये।

कुल्लू जिले (हिमाचल प्रदेश) के चयनित स्थानों में जैवविविधता तथा प्राकृतिक पारीतंत्र हेतु जलवायु परिवर्तन तथा संवेदनशीलता पर समुदायिक धारणाओं का पता लगाना (2014–15, स्वीस विकास एवं सहयोग, नई दिल्ली)

विकासशील विश्व में पर्वतीय पारीतंत्र में रहने वाले समुदाय जलवायु परिवर्तन के लिए विशेष रूप से संवेदनशील है। अपनी आजीविका, गहन कार्यों के लिए अपेक्षाकृत उच्च अनावरण, तथा व्यापक गरीबी व उपेक्षा के लिए प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भरता के कारण यह पर्वतीय पारीतंत्र अत्यधिक संकट में है। पर्वतीय क्षेत्रों में वैश्विक तापमान से संबन्धित परिवर्तन के पहले से ही सबूत मौजूद हैं, उदाहरणार्थ: अधिक ऊंचाई में असंगत उच्च दर से बढ़ता तापमान, अवक्षेपण की बदलती प्रवृत्ति, ग्लेशियर का पिघलना तथा स्थायी तुशार की गरमाहट, साथ ही पर्वतीय क्षेत्र जलवायु परिवर्तन के संबन्धित हॉटस्पॉट बन रहे हैं। पर्वतीय पारीतंत्र तथा लोगों के जीवन साथ ही साथ प्रवाह क्षेत्रों में इन परिवर्तनों का संभवतः गंभीर प्रभाव पड़ता है। यद्यपि, पर्वतीय समुदायों की आजीविका पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों, इन परिवर्तनों पर उनकी धारणा और

जलवायु की संवेदनशीलता तथा अनुकूलन करने की उनकी क्षमता के बारे में बहुत कम जानकारी उपलब्ध है। अनेक मानवीय गतिविधियों, प्राकृतिक जलवायु तथा परिवर्तित पर्यावरणीय स्थितियों के कारण आज जैवविविधता अत्यधिक दबाव अनुभव कर रही है। अतः, पर्वतीय पर्यावरण में रहने वाले ग्रामीणों, प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर समुदायों की आजीविका को प्रभावित करते पर्यावरणीय तथा सामाजिक आर्थिक परिवर्तनों के आकलन हेतु विश्लेषी रूपरेखा तथा प्रणाली को विकसित करने के लिए जैवविविधता तथा प्राकृतिक पारीतंत्र हेतु जलवायु परिवर्तन तथा संवेदनशीलता पर समुदायिक धारणाओं का पता लगाना आवश्यक है। यह प्रयास पर्वतीय समुदायों की संवेदनशीलता से संबन्धित प्रेरक बलों की उत्तम समझ हेतु दिशा निर्देश प्रदान करेगा तथा साथ ही पर्यावरण एवं सामाजिक-आर्थिक परिवर्तन हेतु अनुकूलन बढ़ाने के लिए इन समुदायों की निहित क्षमताओं पर भी विशेष ध्यान देगा।

उद्देश्य

- जोखिम भरे खतरों तथा जलवायु परिवर्तन अनुकूलनों पर समुदायिक धारणाओं का पता लगाना।
- जैवविविधता तथा प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्रों को आंकना।

उपलब्धियाँ

- हिमाचल प्रदेश की कुल्लु घाटी में चार प्रतिनिधिक स्थलों (जैसे; पार्वती घाटी, ऊपरी व्यास जलग्रहण-मनाली से ऊपर, ग्रेट हिमालयन नेशनल पार्क (जीएचएनपी), तथा सेरज घाटी- अन्नी जलागम) को जैवविविधता तथा प्राकृतिक पारीतंत्र हेतु जलवायु परिवर्तन तथा संवेदनशीलता पर समुदायिक धारणाओं का पता लगाना लगाने के लिए चुना गया।
- समुदायों की धारणों का अध्ययन करने के लिए, एक मानक आधारित प्रश्नावली विकसित की गयी जिसमें गांवों के नाम, पारिवारिक सदस्यों के उत्तरदायी, उनकी शिक्षा, रोजगार-आय, प्रवासन, कृषि तथा बागवानी, सब्जियां, संचार का माध्यम, मृदा-प्रकार, ऊर्जा के स्रोत, भूमि उपयोग प्रणाली, सिंचाई, आपदा

प्रबन्धन, जैवविविधता, पर्यटन, इनकी सामान्य आजीविका को प्रभावित करते कारक, आदि की जानकारी सम्मिलित थी। प्रत्येक स्थल में, प्रतिनिधिक पंचायतों/गाँवों को चुना गया। पार्वती घाटी में 20 पंचायतों को चुना गया तथा प्रत्येक चयनित गाँवों में विभिन्न पैरामीटरों के लिए लगभग 30 प्रतिशत परिवारों का सर्वेक्षण तथा विश्लेषण किया गया।

- जीएचएनपी (252 प्रजाति) तथा पार्वती घाटी (375 प्रजाति) से प्रतिनिधिक 86 वृक्षों, 105 झाड़ियों, 327 जड़ी बूटियों तथा 9 फर्नों की कुल 627 प्रजातियां अंकित की गयी। वनस्पतियों के मात्रात्मक आकलन हेतु कुल 62 स्थलों (पार्वती घाटी में 42 तथा जीएचएनपी में 20) के नमूने लिए गये। जीएचएनपी के कुल 15 समुदायों ने 7 पहलुओं तथा 6 आवासों का प्रतिनिधित्व किया और पार्वती घाटी के 14 समुदायों ने 6 पहलुओं तथा 4 आवासों का प्रतिनिधित्व किया।
- जीएचएनपी में, कुल वृक्ष सघनता $250-500 \text{ हे}0^{-1}$ तथा कुल वृक्षों के वनों से घिरा क्षेत्र $32.05-124.30 \text{ मी}^2 \text{ हे}0^{-1}$, कुल झाड़ियों की सघनता $300-830 \text{ हे}0^{-1}$; कुल शाकीय की सघनता $13.55-35.90 \text{ मी}^2$; तथा प्रजाति विविधता सूची (एच) $0.00-0.46$ तथा प्रबलता की सांद्रता $0.83-1.00$ थी। पार्वती घाटी में, कुल वृक्ष सघनता $270-530 \text{ हे}0^{-1}$ तथा कुल वृक्षों के वनों से घिरा क्षेत्र $44.33-136.27 \text{ मी}^2 \text{ हे}0^{-1}$, कुल झाड़ियों की सघनता $670-1000 \text{ हे}0^{-1}$; कुल जड़ी बूटियों की सघनता $9.90-23.70 \text{ मी}^2$; प्रजाति विविधता सूची (एच) $0.13-0.68$ तथा प्रबलता की सांद्रता $0.71-0.94$ थी।

भारतीय हिमालयी कृषि-पारितंत्र में परागणकों पर विशेष ध्यान के साथ वन पारितंत्र सेवाओं का आकलन तथा परिमाणन (2012-15 अर्धवाँच भारत)

हिमालयी क्षेत्र विश्व के 34 जैवविविधता हॉट स्पॉटों में से एक माना जाता है। यह क्षेत्र अपनी विशेष स्थलाकृति, जलवायु की दशाओं, विपरीत प्राकृतिक वासों एवं विशाल ऊंचाई के साथ उष्णकटिबंधीय, उप उष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, उप अल्पाइन, अल्पाइन एवं टुण्ड्रा बायोमास

/पारिस्थितिक प्रणालियों का सहयोग करता है। ये पारिस्थितिक प्रणालियां भारतीय हिमालयी क्षेत्र की गांवों में रहने वाली अधिकतम जनसंख्या को प्रावधानिक, सांस्कृतिक, विनियमन एवं सहयोगी सेवाएं प्रदान करती हैं। भारतीय हिमालय क्षेत्र के ग्रामीण इलाकों में ग्रामीण समुदायों के जीवन निर्वाह का मुख्य आधार कृषि, बागानी फसलें तथा सब्जियों का उत्पादन करना है। कृषि प्रणालियां या तरीके, कृषि भूमि पर वन अंतः प्रकीर्ण द्वारा प्रदान की गयी विभिन्न सेवाओं पर व्यापक रूप से निर्भर है। यद्यपि इस प्रकार के पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं के कम होने का कारण बदलती पर्यावरणीय दशाएँ हैं उदाहरणार्थ परागणों की सेवाओं में हुई कमी को आज विश्व व्यापी महत्वपूर्ण मुद्दे के रूप में पहचान गया है। भारतीय हिमालय क्षेत्र के कृषि-पारिप्रणाली हेतु यह समान रूप से लागू होता है जिसे क्षेत्र में परागणों पर उचित अध्ययन तथा अन्य वन पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं हेतु लगाया गया है।

उद्देश्य

- मधुमक्खी एवं अन्य कीट परागणकों के साथ ही हिमालयी कृषि- पारिप्रणालियों के प्रतिनिधित्व हेतु चुने गये स्थलों पर जैवविविधता का आकलन करना।
- जलवायुवीय घटनाओं के संभावित प्रभावों पर ध्यान के साथ चुनी गयी फसलों की ऋतुजैविकी को बनाये रखना।
- कृषि-पारितंत्र पर आधारित चुने गए वन पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं का आकलन तथा परिमाणन करना।
- सतत आजीविका एवं जैवविविधता संरक्षण हेतु परागण सेवाओं के लाभों को उपयोग में लाना।

उपलब्धियाँ

- ऊपरी व्यास घाटी के 10 स्थानों में कुल 20 नमूनाकृत प्लॉट में वनस्पतियों का गुणात्मक आकलन किया गया तथा चयनित बगीचों तथा आस पास के क्षेत्रों में मधुमक्खियों का भी आकलन किया गया। वृक्ष, झाड़ियाँ, शाकीय तथा फर्न को प्रस्तुत करने वाली कुल 176 प्रजातियाँ रिकॉर्ड की गयी। जिसमें से 62 प्रजातियाँ इन पादपों के पुष्पों पर परागणों के भ्रमण पर आधारित परागण संसाधन के रूप में पाये गये।

- वृक्ष समुदायों में, कुल वृक्ष सघनता 5.29 (पाइनस वलिचिआना) – 8.41 (सिड्रस डिओडारा) (एकांकी/100 मी²) तथा कुल बासल क्षेत्र 32.67 (पाइनस रॉक्सबर्घाय) – 62.37 (सिड्रस डिओडारा-पी. स्मिथिआना मिश्रित) मी² हे⁻¹, कुल झाड़ियों की सघनता 6.34–24.6 एकांकी/100 मी² तथा कुल शाकीय प्रजातियों की सघनता 30.68–69.63 एकांकी मी⁻² थी। नमूनाकृत स्थलों से एकत्रित मिट्टी के नमूनों (25 सं०) का पीएच, ईसी, नमी की मात्रा, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन के लिए विश्लेषण किये गये। मिट्टी में पीएच 5.15–6.32, नमी की मात्रा 4.30–31.29 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.27–4.73% तथा नाइट्रोजन 0.09–1.19 % तक थे।
- प्रत्येक मौसम में सेब के बगीचों के चारों ओर स्कैन नमूनाकरण के माध्यम से कीट/परागणकों की विविधता सूची बनायी गयी। परागणकों के कुल 8 समूह जैसे; यूरोपियन मधुमक्खी, भारतीय मधुमक्खी, सिरफिड्स, भँवरे, नर मधुमक्खी, मक्खी, तितली, अन्य जंगली मधुमक्खी आदि पाये गये। सेब के पुष्पीकरण के दौरान नशाला तथा रौंगी बगीचों में अधिकतम विविधता पायी गयी थी। परागणकों की सघनता प्रति 100 फूलों में कीट प्रादुर्भाव के रूप में अंकित की गयी। स्थलों में, मधुमक्खी की सबसे अधिक सघनता बषकोला में पायी गयी उसके बाद धमाधर, रौंगी, नषाली, मेहलीसेरी, हिरनी तथा करादसु में पायी गयी। कीटों की प्रमुख पुष्प प्रजातियों के आकलन करने के लिए, पुष्पीय अवस्था में पादपों को विभिन्न बगीचों पर चयनित किया गया तदपश्चात कीट परिभ्रमण हेतु 15 मिनट के लिए प्रेक्षित किये गये।
- ऊपरी व्यास घाटी में 6 चयनित बागानों के चिन्हित सेब, पुलम, एवं नाशपाती के वृक्षों में पत्तों के गिरने, पत्तों की कली प्रारम्भीकरण, पुष्प कली प्रारम्भन एवं पत्ती के प्रारम्भन व गुलाबी पुष्प कली प्रारम्भन, पुष्प खिलने, फल के पकने एवं फल की परिपक्वता आदि पर किये गये फिनोलॉजीकल आवलोकनों को रिकॉर्ड किया गया।
- पारितंत्र सेवाओं (औषधीय पादपों, वन्य खाद्यों, चारा, ईंधन तथा लकड़ी, बागानी तथा कृषि फसलों से

संबन्धित, कृषि के औजार बनाने वाले पौधों, सब्जियां, रेशे युक्त पादपों आदि के संबन्ध में) पर सूचना उत्पन्न करने के लिए सात गाँवों में प्रतिभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास एवं प्रश्नावली सर्वेक्षण कराये गए।

मुख्यालय

- एक ही प्रकार के प्लॉट जो कि वन कार्बन अधिग्रहण तथा वन बायोमॉस आंकलन हेतु लिए गए थे, में फाइटोसोसियोलॉजिकल अध्ययन किये गए और कुल 38 क्वाड्रेट रखे गये। विभिन्न फाइटोसोसियोलॉजिकल सहजगुणों हेतु सभी आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। प्रजाति समृद्धि तथा जैवविविधता मूल्य सबसे अधिक बाँज और उसके बाद चीड़ के वनों में रिकॉर्ड किया गया। प्रजाति एकरूपता तथा जैवविविधता सूची मूल्य चीड़ के वनों की तुलना में बाँज के वनों में उच्चतम थी। अधिकतम प्रजाति समृद्धि बाँज के वनों (12.32) के शाकीय पौधों में रिकॉर्ड की गयी तथा न्यूनतम चीड़ के वनों (3.0) की झाड़ियों में रिकॉर्ड की गयी। बाँज के वनों में वृक्षों की औसत गोलाई (सीबीएच) 48.32 ± 1.39 तथा चीड़ के वनों में 41.34 ± 2.05 पाई गई। औसत वृक्ष सघनता बाँज के वनों में 5681 ± 45 वृक्ष/हे० तथा चीड़ के वनों में 2802.29 रिकॉर्ड की गयी। झाड़ियों की औसत सघनता बाँज के वनों में 54 एकांकी/हे० तथा चीड़ के वनों में 44 वृक्ष/हे० रिकॉर्ड की गयी।
- अल्मोड़ा में, इसी प्रकार के अभ्यास सरसों तथा कद्दू परिवार के लिए किये गए। मधुमक्खी कद्दू परिवार के फूलों की प्रमुख भ्रमक थी तथा प्रति 100 फूलों में कीट भ्रमण के आधार पर, मधुमक्खी, भँवरों तथा अन्य जंगली मधुमक्खियों की परागणक सघनता, ग्राम धारी में महत्वपूर्ण रूप (पी <0-05) से उच्च पायी गयी। धारी में अधिकतम सघनता का कारण मधुमक्खी बाँक्सों का उपस्थित होना है। कुल 7 प्रकार के कीट (जैसे; मधुमक्खी, भँवरा, अन्य वन्य मधुमक्खी, चींटियाँ, भृंग, घरेलू मक्खी तथा ततैया) पाये गए। अधिकतम विविधता बिमोला में तथा न्यूनतम महतगाँव ग्राम में पायी गयी। परागणक विविधता कीट परिभ्रमण प्रति 100 फूलों के रूप में रिकॉर्ड की गयी। सभी स्थलों में, मधुमक्खी की सघनता अधिकतम धारी में पायी गयी। धारी में अधिकतम सघनता का कारण समीपवर्ती क्षेत्रों

में पुष्पीय पौधों तथा चारा संसाधनों का उपलब्ध ना होना था तथा सरसों अपने पुष्पन के समय चारा संसाधनों का एकमात्र श्रोत था जबकि अन्य स्थलों में, सरसों खिलने के समय अनेक घास प्रजातियां चारा संसाधन के रूप में थी जो कि मधुमक्खी तथा अन्य परागणकों को भटका सकती हैं।

अल्मोड़ा में, चयनित फसलों पर भ्रमण हेतु प्रयोग होने वाले सभी कीटों के लिए सबसे ज्यादा पसंदीदा चारा संसाधनों का आकलन करने के लिए पौध-कीट पारस्परिक क्रिया इनवेंटरी की गयी। प्रति क्वाड्रेट पौध की संख्या के साथ मधुमक्खियों की संख्या महत्वपूर्ण रूप (पी <0-05) से बढ़ी है तथा खुले फूलों की संख्या के साथ मधुमक्खियों की संख्या महत्वपूर्ण रूप (पी <0-05) से बढ़ी है। विभिन्न स्थलों में, घरेलू मक्खी महत्वपूर्ण ढग (पी <0-05) से सबसे अधिक शीतलाखेत में पायी गयी। इसका कारण यह हो सकता है कि घरेलू मक्खियां 200–2500 मी की ऊंचाई को अधिक पसंद करती हों। प्रत्येक स्थल में, तीन भिन्न रंगों के कटोरे (नीले, सफेद तथा पीले रंग के), कुल 30 कटोरे (प्रत्येक रंग के 10 कटोरे) रखे गये थे। विभिन्न कीट समूहों ने विशिष्ट रंग को प्राथमिकता दी तथा तीन भिन्न रंगों में, तितली ने पीले रंग के कटोरे हेतु महत्वपूर्ण ढग (पी <0.05) से उच्चतम प्राथमिकता दिखायी।

- पूरे वर्ष भर कोसी जलागम से मधुमक्खियों के चारे की 115 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी। अधिकतम वनस्पति गर्मी में (अप्रैल– 70) तथा न्यूनतम जाड़ों में (दिसम्बर– 23) दर्ज की गयी। चारा प्रजातियों को सहयोग देते अधिकतम कीट अवशिष्ट भूमि में, खेतों के किनारे (12 प्रजातियाँ) तथा समीप के वनों (12 प्रजातियाँ) में पाये गए। 87 में से 72 नमूने हाइमेनोपेट्रन समूह से संबन्धित थे जिसमें मधुमक्खियों की 40 प्रजातियां तथा मधुकरों की 12 प्रजातियां शामिल थी। 11 नमूने डिप्टेरन समूह से संबन्धित थे जिसमें से 7 प्रजातियां मंडराने वाली मक्खियों की तथा 4 प्रजातियां साइरेफिडस की थी। 24 नमूने लेपिडोप्टेरोन समूह से संबन्धित थे जिसमें से 20 प्रजातियां तितलियों की तथा 4 प्रजातियां पतंगों की थी। कुल 47 प्रजातियों की पहचानी गयी। परिवार

स्तर तक कुल 25 मधुमक्खियां पहचानी गयी। 2 डिप्टेरन्स तथा 20 लेपिडोप्टेरन समूह पहचाने गये।

सिक्किम इकाई

- कीट परागणक आंकलन के लिए स्कैन/दृश्यगत पौधरोपण, स्वीप नेट पौधरोपण तथा बाउल ट्रैप विधि को अपनाया गया। बड़ी ईलायची के प्रत्येक 100 फूलों पर परागणकों की संतुलित सघनता तथा सभी स्थलों में विविधता थी।
- वर्ष 2014 हेतु महत्वपूर्ण रूप से (पी <0-01) बड़ी ईलायची के प्रत्येक 100 फूलों पर मधुमक्खियों की अधिकता तथा सम्पूर्ण स्थलों में विविधता (जैसे; एस1 गाँव सीमा के भीतर; एस2 वन सीमा के अन्तर्गत; एस3 प्राकृतिक वन के समीप) देखी गयी। एस1 (जैसे; 15 भँवरे प्रति 100 फूल) तथा एस2 (जैसे; 13 भँवरे प्रति 100 फूलों) की तुलना में एस3 (जैसे; 23 भँवरे प्रति 100 फूल) में अधिकतम आवृत्ति देखी गयी।
- वर्ष 2014 हेतु महत्वपूर्ण रूप से (पी <0.01) बड़ी ईलायची के प्रति 100 फूलों पर मधुमक्खियों की अधिकता तथा समय फ्रेमों में सर्वत्र विविधता (टी1: 22–31 मई, टी2: 1–10 जून, टी3: 11–20 जून, टी4: 21–30 जून) देखी गयी। टी1: 22–31 मई (जैसे, 7 मधुमक्खियां/100 फूलों में) तथा टी3 व टी4 (जैसे, 3 मधुमक्खियां/100 फूलों में) की तुलना में अधिकतम आवृत्ति टी1: 1 से 10 जून के मध्य (जैसे 8 मधुमक्खियां/100 फूलों में) देखी गयी।
- बड़ी ईलायची की उपज पर परागणक सघनता का प्रभाव: भँवरों की बढ़ती सघनता महत्वपूर्ण रूप (आर = 0.352; पी <0.05) से फसलों की उच्च उपज में देखी गयी। सभी मधुमक्खियों की बढ़ती सघनता में फसल उपज में महत्वपूर्ण (आर = 0-324; पी <0.05) वृद्धि की।
- पूरे वर्ष भर बड़ी ईलायची के पौधरोपण के अन्तर्गत चारा संसाधनों का आंकलन करने के लिए, विभिन्न चारा पादपों (जड़ी बूटियों एवं झाड़ियों), सेस्ट्रम फेसिकुलेटम प्रजातियों को सबसे उत्तम चारा पादप (जैसे 20 भँवरे सेस्ट्रम फेसिकुलेटम के प्रति 100 फूलों पर) के रूप में देखा गया।

- 21 अक्टूबर 2014 को मामले जलागम सिक्किम (दक्षिण) में किसानों की एक बैठक का आयोजन किया गया जिसमें कुल 50 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम का मुख्य विषय स्थानीय मुद्दों एवं प्राथमिक कार्यों जैसे; वर्मी कम्पोस्ट तथा जैव कीट नाशकों को बढ़ाना, जलागम क्षेत्रों का पुनः आंकलन, मौसमी स्तर पर फसलों की बिमारियों एवं कीटों का आकलन, फसल चक्र को बढ़ावा, बड़ी ईलायची के बिमारी रहित पौधों को प्रदान करना, जैविक उत्पादों का प्रचार, पारिस्थितिक सेवाओं तथा प्राकृतिक संसाधनों के सतत प्रयोग पर जागरूकता, कृषि फार्मों के चारों ओर पुष्पीय पादपों को बढ़ाना तथा युवाओं की दक्षता को बढ़ाकर इको टूरिज्म के साथ जोड़ना आदि पर चर्चा करना था।

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

हिमालयी क्षेत्र वैश्विक जैवविविधता हॉटस्पॉटों के लिए पहचाना जाता है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र जो कि हिमालय के प्रमुख भाग को बनाता है तथा उष्णकटिबंधीय, सब उष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, सब अल्पाइन, अल्पाइन एवं टुण्ड्रा / पारिस्थितिक आदि प्रणालियों को दर्शाता है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र की अधिकतम जनसंख्या गांवों में निवास करती है तथा यहां के निवासी इन पारिस्थितिक प्रणालियां द्वारा प्रदान विभिन्न सेवाओं पर निर्भर हैं। जैवविविधता की तीव्र गति से होने वाली कमी को देखते हुए, पारिस्थितिक तंत्र, आवासों एवं प्रजातियों के स्वस्थाने संरक्षण हेतु सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एक सुरक्षा क्षेत्र तंत्र को स्थापित किया गया। इसके अतिरिक्त, क्षेत्र के देशी समुदाय अपनी संस्कृति तथा विश्वास के आधार पर अपने निवास स्थानों के समीप तथा बुग्यालों के निकट पेड़ों व वनों के संरक्षण हेतु पुराने पारंपरिक पद्धतियों का प्रयोग करते हैं। ये वन पवित्र उपवनों के नाम से जाने जाते हैं। इन लोगों का विश्वास है कि उनके देवता इन पवित्र

उपवनों में निवास करते हैं तथा यदि पौधों एवं जानवरों के कारण इन उपवनों को कोई भी क्षति हुयी तो ये देवता कुपित हो जाएंगे। प्रायः पारम्परिक पवित्र उपवन (वन) तथा मन्दिर रूपी उपवन इस क्षेत्र में पाये जाते हैं। भारत से प्रलेखित 13,270 पवित्र उपवनों में से 5,627 उपवन भारतीय हिमालयी क्षेत्र में हैं। हिमाचल प्रदेश राज्य जिसे "देवभूमि" के नाम से भी जाना जाता है,में 5000 पवित्र उपवन हैं। किन्तु ये पवित्र उपवन इनके द्वारा प्रदत्त विभिन्न पारीतंत्र सेवाओं हेतु नहीं खोजे गये हैं। अतः वर्तमान अध्ययन इस उद्देश्य हेतु प्रारम्भ किया गया।

उद्देश्य

- पवित्र वनों द्वारा प्रदान पारिस्थितिक सेवाओं का आकलन, पहचान एवं चिन्हित करना।
- संरक्षण हेतु चुने गए पवित्र वनों की जैवविविधता का आकलन एवं चिन्हिकरण करना।
- पवित्र वनों के प्रमुख पारिस्थितिक सेवाओं का आकलन तथा मात्रीकरण करना।
- पवित्र वनों के पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं को प्रभावित करने वाले संचालक की पहचान तथा उनका वर्णन करना।
- पवित्र वनों की पारिस्थितिक सेवाओं (जैसे- कार्बन अधिग्रहण, मृदा पोषक तत्व, जैवविविधता जैसे- औषधीय, जंगली खाद्य, ईंधन, चारा एवं लकड़ी, सांस्कृतिक, सौन्दर्य, धार्मिक आदि) का मूल्यांकन करना।
- पारंपरिक एवं राजकीय प्रबन्धन पद्धतियों का प्रलेखन तथा पुनः आकलन करना एवं पवित्र वनों में चुने गये पारिस्थितिक सेवाओं के रख-रखाव हेतु उपयुक्त रणनीतियों एवं कार्य योजना को सलाह देना।

उपलब्धियाँ

- पुष्पीय विविधता के लिए कुल 33 स्थलों के नमूने लिए गये। इनमें से 21 स्थल अबाधित तथा 12 स्थल बाधित थे। अधिकतम स्थलों (10) को छायादार नमी युक्त

आवासों के रूप में थे तथा बाकि सूखे (7), नमी युक्त (6), छायादार (5) पथरीले (4) तथा नदीयुक्त (1) थे। 10 स्थल उत्तर पूर्वी दिशा में, 06 पूर्व में, 05 उत्तर पश्चिम में, 04 दक्षिण व उत्तर में, 03 दक्षिण पूर्व में तथा 01 उत्तर पश्चिम दिशा में चित्रित किये गये। इन सभी स्थलों में लगभग 10° से 60° तक ढाल पाये गये।

- 89 परिवारों एवं 175 जनेरा से संबन्धित संवहनी पादपों की कुल 229 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी। इनमें से 62 प्रजातियां जमदाग्नी ऋषि पवित्र वन से, 85 प्रजातियां संगचुल ऋषि पवित्र वन से, 105 प्रजातियां हडिंबा देवी पवित्र वन से तथा 88 प्रजातियां कालिनाग पवित्र वन से रिकॉर्ड की गयी।
- जमदाग्नी ऋषि पवित्र वन में अबाधित स्थलों से 105 प्रजातियां तथा बाधित स्थलों से 85 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी। अबाधित स्थल में कुल वृक्ष सघनता 270–330 हे⁰ तथा कुल वृक्षों के तनों से घिरा क्षेत्र 43.01– 169.89 मी² हे⁰ तक थी और बाधित स्थलों में कुल वृक्ष सघनता 220–250 हे⁰ तथा कुल बासल क्षेत्र 37.25–151.61 मी² हे⁰ पायी गयी थी। कालिनाग पवित्र वन में अबाधित स्थलों से 88 प्रजातियां तथा बाधित स्थलों से 55 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी। अबाधित स्थल में, कुल वृक्ष सघनता 300–430 हे⁰ तथा कुल वृक्षों के तनों से घिरा क्षेत्र 42.29–180.80 मी² हे⁰ तक थी और बाधित स्थलों में कुल वृक्ष सघनता 280–400 हे⁰ तथा कुल बासल क्षेत्र 32.78–38.47 मी² हे⁰ पाई गयी।
- भिरगु ऋषि तथा वासुकि नाग पवित्र वन में कार्बन अधिग्रहण का आकलन किया गया। इन वनों में 2 अबाधित तथा 1 बाधित स्थलों के नमूने लिये गए। इन दोनों वनों में, प्रथम प्लॉट ने वृक्षों की अधिकतम प्लॉटसंख्या, कुल बासल क्षेत्र, ऊपरी भूमि बायोमास, कार्बन की मात्रा (50 प्रतिशत), निम्न भूमिगत बायोमास तथा कार्बन की मात्रा (50 प्रतिशत) को दर्शाया। भिरगु ऋषि तथा वासुकिनाग ऋषि पवित्र वनों में ऊपरी भूमि बायोमास, भूमिगत बायोमास तथा कार्बन की मात्रा की जानकारी तालिका 7 में दिखायी गयी है।

तालिका. 7. भृगु ऋषि तथा वासुकिनाग ऋषि पवित्र वनों में ऊपरी भूमि बायोमास, भूमिगत बायोमास तथा कार्बन की मात्रा की विस्तृत जानकारी

पवित्र वन	प्लॉट सं०	वृक्षों की सं०	कुल बेसल क्षेत्र (मी ² /400 मी ²)	ऊपरी भूमि बायोमास (किग्रा/400 मी ²)	कार्बन की मात्रा (50%एजीबी) (किग्रा/400 मी ²)	निम्न भूमि बायोमास (किग्रा/400 मी ²)	कार्बन की मात्रा (50% बीजीबी) (किग्रा/400 मी ²)
भिरगु ऋषि (अबाधित)	1	17	6.12	79784.88	39892.44	23137.62	11568.81
	2	11	6	28027.44	14013.72	8127.96	4063.98
भिरगु ऋषि (बाधित)	1	8	0.61	7591.46	3790.73	2198.62	1099.31
वासुकिनाग (अबाधित)	1	15	6.29	42276.88	21138.44	12260.30	6130.15
	2	15	4.64	32056.32	16028.16	9296.33	4648.17
वासुकिनाग (बाधित)	1	11	3.53	24188.91	12094.45	7014.78	3507.89

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

संसार में सबसे प्रतिष्ठित और पवित्र परिदृश्य में से एक कैलाश भू-परिदृश्य के स्थानीय समुदायों की आजीविका विकसित करने के साथ-साथ जैविक विविधता, विभिन्न पारिस्थितिक व सेवाओं तथा मूल्य आधारित सांस्कृतिक विरासत की सुरक्षा में सहायता करने के लिए कैलाश पावन भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (केएसएलसीडीआई) तीन पड़ोसी देशों की ओर से एक संयुक्त प्रयास है। कैलाश पावन भू-दृश्य चीन के तिब्बत स्वायत्तशासी क्षेत्र (टीएआर) के सुदूर भाग एवं नेपाल के दूर पश्चिम में सटे हुए क्षेत्रों व भारत में उत्तराखण्ड के उत्तरी पूर्वी भाग में लगभग 31,000 किमी² के क्षेत्र में फैला है। इस भू-परिदृश्य के हृदय में पावन कैलाश पर्वत है जो एशिया के करोड़ों लोगों तथा सम्पूर्ण विश्व द्वारा आदर के साथ स्मरण किया जाने वाला पवित्र स्थान है। यद्यपि, यह भू-परिदृश्य पर्यावरणीय रूप से भंगुर एवं भौगोलिक रूप से संवेदनशील है अतः यह क्षेत्र एवं यहाँ के लोग जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय विघटन साथ-साथ वैश्विक एवं विकासात्मक प्रक्रियाओं से संबंधित खतरों के कारण असुरक्षित हैं। अतः इस परियोजना का उद्देश्य उपरोक्त मुद्दों पर कार्य करने हेतु प्रारम्भ किया गया।

उद्देश्य

- क्षेत्रीय सहकारिता ढांचे के तत्वों को संस्थागत कर ट्रांसबाउण्डरी क्षेत्रीय सहयोग को मजबूती देना।
- केएसएल में जलवायु परिवर्तन अनुकूलता के संदर्भ में

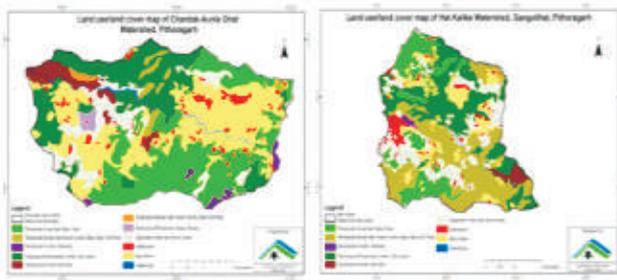
मुख्य विचारधारा से राष्ट्रीय नीतियों एवं योजनाओं तक सभी स्तरों पर सतत् पारी प्रणाली प्रबन्धन उपागमों को स्थापित करना।

- उत्तम योजना तथा निर्णय हेतु दीर्घ कालीन पर्यावरणीय देखरेख एवं समाजिक आर्थिक अनुसंधानों के लिए प्रमुख संस्थानों का क्षमता निर्माण करना।
- क्षेत्रीय एवं राष्ट्रीय स्तर पर साक्ष्य आधारित निर्णयों को सहयोग देने के लिए क्षेत्रीय ज्ञान विभाजन की स्थापना में योगदान देना।

उपलब्धियाँ

- सहयोगपूर्ण प्रयासों को बनाने की ओर संस्थान (जीबीपीआईएचईडी) ने परियोजना संघटक भाग 3—अभिगम एवं लाभ साझा की गतिविधियों का कार्यान्वयन करने के लिए उत्तराखण्ड राज्य जैवविविधता बोर्ड (यूकेबीबी), भाग 2—सतत् विकास हेतु पारिस्थितिक प्रबन्धन की पहचानी गयी गतिविधियों पर कार्य करने के लिए उत्तराखण्ड वन विभाग (यूकेएफडी), तथा भाग 4—दीर्घकालीन संरक्षण तथा पर्यावरणीय देख-रेख, जल संरक्षण एवं प्रबन्धन हेतु प्रतिभागी योजनाओं की तैयारी तथा समुदायिक संघटन हेतु हिमालयी ग्राम विकास समिति (एचजीवीएस) के साथ औपचारिक कार्यान्वयन साझेदारी की स्थापना की।
- सम्पूर्ण भौतिक, जैविक तथा सामाजिक प्रणालियों में समृद्धि, प्रतिनिधित्वता, विशिष्टता मानदण्ड को देखते हुए, भू-दृश्य में परियोजना हस्तक्षेप हेतु पाइलट स्थलों के रूप में तीन जलागमों, 2 (हाट-कालिका, चंडाक-ऑवंलाघाट) को क्षैतिज ट्रांजेक्ट में तथा 1 (हिमखोला-खड़गडांग) को लंबवत ट्रांजेक्ट में निर्धारित किया गया।
- भू-दृश्य में हितधारकों के परामर्शी प्रक्रिया पर विशेष जोर देकर यहाँ की आवश्यकताओं एवं प्राथमिकताओं का आकलन तथा प्रलेखन किया गया। साथ ही, जागरूकता तथा सूचना उत्पादक अभियान ने भू-दृश्य के कृषि जैव-विविधता प्रलेखन में प्रभाव डाला।

- लंबवत ट्रांजेक्ट में तीन समवर्ती भू-दृश्य यात्राओं का आयोजन किया गया जिसने भू-दृश्य के संबन्ध में गहन सूचना तथा प्रणालियों के अंतरापृष्ठ तथा परिवर्तन और उनकी संभवतः प्रबन्धन, आजीविका अवसर तथा चुनौतियों की समझ उत्पन्न की।
- उत्तराखण्ड जैव विविधता बोर्ड के सहयोग से छः जैव विविधता प्रबन्धन समितियों को विकसित किया गया तथा लोगों के जैव विविधता रजिस्टर की तैयारी की प्रक्रिया को प्रारम्भ किया गया।
- अंतर्राष्ट्रीय जौलीजेबी व्यापार मेले (14-17 नवम्बर, 2014) में केएसएलसीडीआई के प्रदर्शन ने कैलाश पावन भू-दृश्य के भाग भारत एवं नेपाल दोनों में केएसएलसीडीआई परियोजना एवं इसके घटकों के बारे में लोगों में जागरूकता उत्पन्न की (चित्र. 13)।



चित्र. 12. केएसएलसीडीआई पाईलट कार्य क्षेत्रों में भू उपयोग प्रकार



चित्र. 13. केएसएलसीडीआई सूचना पत्रिका संग्रह का विमोचन

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

ठण्डे रेगिस्तानों को अत्यधिक निम्न तापमान ($-45^{\circ}\text{से}0$) तथा निम्न वर्षा (वार्षिक वर्षा 500-600 मीमी के मध्य) के क्षेत्रों के रूप में परिभाषित किया जाता है। भारत में, ठण्डे रेगिस्तान मुख्य हिमालय श्रेणी के वर्षा विहिन भागों पर स्थित हैं तथा इसे प्रायः ट्रांस हिमालयी क्षेत्र के रूप में भी जाना जाता है। भारतीय सीमा के भीतर ठण्डे रेगिस्तान का अधिकतर भाग जम्मू कश्मीर के लद्दाख क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश में लाहौल व स्पीति तथा किन्नौर और उत्तराखण्ड में उत्तरकाशी के लघु भाग (नेलांग घाटी), चमोली (माना एवं नीति) तथा पिथौरागढ़ (दारमा, जोहार एवं व्यास) जिलों और सिक्किम के लघु भाग (लांचुन घाटी तथा लाचेन चु घाटी) में पाये जाते हैं। उत्तराखण्ड के ठण्डे रेगिस्तानों को उत्तराखण्ड के ऊपरी भागों द्वारा प्रस्तुत किया जाता है। यह एक अद्वितीय ठण्डे शुष्क पारिस्थितिक तंत्र है जो कि अपनी सदूर स्थिति, पहुंच तथा कठोर जलवायुवीय परिस्थितियों के कारण पर्यावरणविदों, भौगोलविदों एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धकों के ध्यान देने योग्य है। अतः उत्तराखण्ड के ठण्डे रेगिस्तानों की स्थानीय तथा संकटग्रस्त पादपों एवं वानस्पतिक विविधता का पता लगाने के लिए यह अध्ययन प्रारम्भ किया गया।

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

- जोहार घाटी से विभिन्न ऊंचाईयों 3200 मी (बर्फु) से 3600 मी (मिलम ग्लेशियर) में 104 पौधों को एकत्रित किया गया। छः स्थलों, बर्फु (3200 मी), बेलजु (3300 मी), मिलम बुग्याल (3400 मी), मिलम से ऊपर (3500

मी) तथा मिलम ग्लेशियर (3600 मी) को आबादी आकलन अध्ययनों हेतु पहचाना गया। 104 प्रजातियों में से, 58 प्रजातियां (55.77 प्रतिशत) औषधीय हैं तथा विभिन्न चिकित्सकीय प्रणालियों में प्रयोग की जाती हैं तथा इनमें से 13 प्रजातियां (12.5 प्रतिशत) संकटग्रस्त प्रजातियों में शामिल हैं। इस घाटी में एस्ट्रेसी (13.74 प्रतिशत) की अधिकता है उसके बाद रोसेसी (10.69 प्रतिशत) तथा पोसेसी (6.87 प्रतिशत) का प्रभुत्व है।

- संकटग्रस्त औषधीय पादपों की आबादी स्थिति को देखने पर, अधिकतम सघनता थाइमस लाइनिआरिस (6.7 पौध/मी²) के लिए तथा न्यूनतम सघनता एकोनिटम हेटेराफाइलम तथा रियुम मूक्रोपटीआनम (0.1 पौध प्रत्येक/मी²) देखी गयी। डेन्थोनिया सिनिडेरा (8.50 पौध/मी²) तथा पोआ अल्पाइना (4.2 पौध/मी²) क्षेत्र में सबसे अधिक प्रबल प्रजातियां थी।
- व्यांस घाटी से विभिन्न ऊंचाईयों 3200 मी (गुंजी) से 4500 मी (जिओलिकोंग) में 71 पौधों को एकत्रित किया गया। 71 प्रजातियों में से, 48 प्रजातियाँ (67.61 प्रतिशत) औषधीय हैं तथा विभिन्न चिकित्सकीय प्रणालियों में प्रयोग की जाती हैं तथा इनमें से 16 प्रजातियां (22.55 प्रतिशत) संकटग्रस्त प्रजातियों में शामिल हैं। प्रबल प्रजातियां, रोसेसी (14.08 प्रतिशत), उसके बाद सैलिकेसी, ब्रासिकेसी तथा कैप्रीफोलियासी (7.04 प्रतिशत) थी।
- क्षेत्र की आबादी के आकलन के दौरान, अधिकतम सघनता (1.10 पौध/मी²) बरजेनिया स्ट्रेचेयी के लिए तथा न्यूनतम सघनता (0.1 पौध/मी²) एकोनिटम हेटेराफाइलम के लिए देखी गयी।

ट्रांस हिमालय के लाहौल स्पीति, ठण्डे रेगिस्तानी भाग में जनजाति समुदाय हेतु जैव संसाधन आधारित आजीविका के अवसरों को बढ़ाना (2012–2015, आईसीएआर, टीएसपी परियोजना)।

हिमाचल प्रदेश के लाहौल – स्पीति जिले में अधिकतर जनजातीय लोग बसे हुए हैं। यह हिमाचल प्रदेश राज्य के पश्चिमी भाग में स्थित है तथा यहाँ कम जनसंख्या निवास करती है। यह सम्पूर्ण भू-क्षेत्र ठण्डे रेगिस्तानी क्षेत्र के अन्तर्गत आता है तथा अपनी सूदूरता के कारण “हिमालय की ठंडी मरुस्थलीय भूमि” के नाम से जाना जाता है।

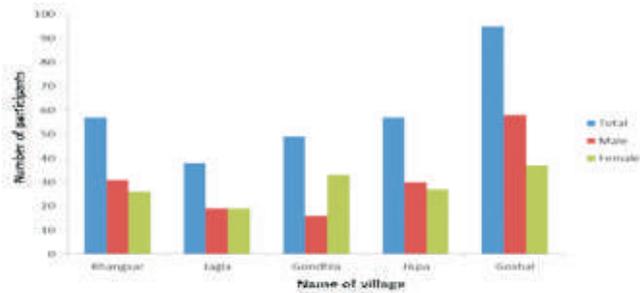
जिले में अनुसूचित जाति की 2,605 (7.34 प्रतिशत) तथा अनुसूचित जनजाति की 24,238 (72.95 प्रतिशत) संख्या निवास करती है। यह क्षेत्र अर्द्धविकसित है तथा इसकी सूदूरता के कारण अत्यधिक समस्याओं का सामना करता है। अतः जनजातीय समुदायों के विकास हेतु यह परियोजना लाहौल–स्पीति जिले में प्रारम्भ की गयी।

उद्देश्य

- भू-क्षेत्र में वन्य खाद्यों एवं औषधीय रूप से महत्वपूर्ण पादपों की वर्तमान स्थिति की जाँच करना।
- संभावित वन्य खाद्य एवं औषधीय मूल्य के पादपों की प्रगति एवं उत्पादन विकास के माध्यम से मूल्य वृद्धि हेतु संभावनाओं का पता लगाना।
- वन्य खाद्य एवं औषधीय पादपों के साथ जैव संसाधनों के आर्थिक सामर्थ्य को प्रयोग कर, जागरूकता तथा क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के माध्यम से लक्षित समूहों को समझना।

उपलब्धियाँ

- हिमाचल प्रदेश के पंचायत भवन, खंगसर, लाहौल में “स्थानीय सब्जियों, फलों तथा वन्य खाद्यों का प्रयोग कर विभिन्न प्रकार के अचारों, जैम, सौंस तथा मुरब्बा बनाना” परियोजना पर दिनांक 02.11.2014 से 05.11.2014 तक लाहौल, हिमाचल प्रदेश के खंगसर, जगला, फुकाताल, जिस्पा तथा गोशाल गाँवों के जनजातीय लोगों को प्रशिक्षण दिया गया। श्री जय कृष्णा शर्मा, एम डी, पूजा धूप एवं हवम समाग्री उद्योग, भुन्तर, कुल्लू, हिमाचल प्रदेश इस कार्यक्रम के मुख्य व्यक्ति थे। इस परियोजना में कुल 269 जनजातीय लोगों को प्रशिक्षित किया गया। प्रतिभागियों में, 52 प्रतिशत (154) पुरुष तथा 48 प्रतिशत (142) महिलाएँ सम्मिलित थी। गोंडला गाँव में, पुरुषों (33 प्रतिशत) की तुलना में महिलाओं का प्रतिभाग अधिक (67 प्रतिशत) था (चित्र. 14)।
- 44 परिवारों को पॉलीहाउस बनाने के लिए पॉलीथीन शीट (20× 6 मी) प्रदान की गयी। ये परिवार गोंडला एवं जिस्पा (12), खंगसर एवं गोशाल (8) तथा जगला (4) गाँवों से संबन्धित थे। पॉली हाउसों के निर्माण हेतु प्रदर्शन कार्यक्रम कराया गया।



चित्र. 14. लाहौल घाटी में प्रशिक्षण कार्यक्रमों के ग्रामवार प्रतिभागी।

पश्चिम हिमालय में रोसकोई प्रजाति के संरक्षण एवं प्रभावशाली उपयोग के लिए आणुविक तथा जैव रासायनिक विविधता का आकलन (2014–2017, डीएसटी-वाईएसएस)

संरक्षण के लिए प्राथमिकता बनाने के संदर्भ में, विशेषतः वनों में आबादियों के सफल पुनःपरिचय के संदर्भ में, आनुवांशिक विविधता पर आधारित अध्ययनों पर लगातार प्रयोग किया जा रहा है। विभिन्न कारकों में, आबादी, आकार तथा आवास वितरण, आनुवांशिक विविधता के स्तर एवं वितरण को अत्यधिक प्रभावित करते हैं। अतः आबादी संरचना में इस प्रकार के परिवर्तनों के आनुवांशिक परिणामों तथा संरक्षणात्मक मूल्यों पर इनके प्रभावों को समझना अनुसंधान की प्रमुख चुनौतियां हैं। इसी प्रकार, जैव रासायनिक पैरामीटरों के विश्लेषण का जिनोटाइप-फिनोटाइप संबंध के मूल्यांकन तथा आगे प्रजनन अध्ययनों में वांछित संमिश्रण के चुनाव हेतु उपयोगी सूचना के संचयन में लाभदायक होता है। इस अन्तराल को भरने के लिए, प्रस्तुत अध्ययन आणुविक तथा जैव रासायनिक विशेषताओं में विविधता की सीमा तथा हिमालय क्षेत्र में उच्च मूल्य की दो चयनित स्थानिक औषधीय पादपों जैसे; रोसकोई प्रोसेरा तथा आर. अल्पाइना में इनके सहयोग का विश्लेषण करने का प्रयास करना मुख्य है।

उद्देश्य

- चयनित प्रजातियों की आबादियों के तहत मॉर्फोलॉजिकल, आनुवांशिक तथा जैव रासायनिक विविधता के माध्यम को समझना।
- विभिन्न आणुविक चिन्हों का प्रयोग कर आबादियों के

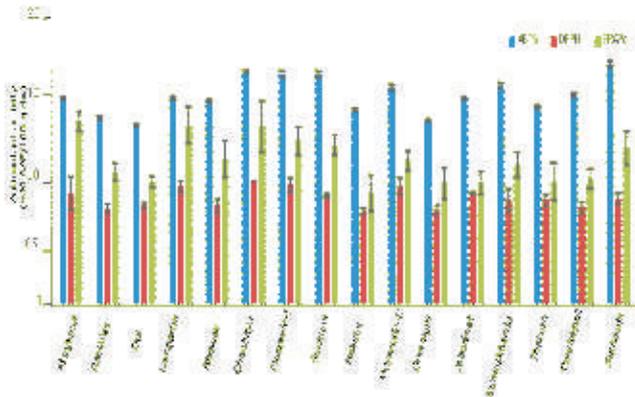
तहत तथा प्रजातियों के मध्य पॉलीमोर्फिज्म के स्तर को निर्धारित करना।

- मोर्फोलॉजिकल और जैव रासायनिक गुणों के साथ विभिन्न आणुविक चिन्हों का सहयोग स्थापित करना।
- प्रजातियों के विस्तृत संरक्षण एवं सतत् प्रयोग को विकसित करना।

उपलब्धियाँ

- चयनित पादप आबादियों के मध्य प्रकन्दों में कुल फिनोलिक मात्रा महत्वपूर्ण रूप से ($P < 0.01$) 2.11 मिली ग्रा0 (रानीखेत) से 3.56 मिली ग्रा0/ग्रा0 शुष्क भार (मसूरी-2) के मध्य भिन्न थी। जब विभिन्न वन प्रकारों में फिनोलिक मात्रा का विश्लेषण किया गया तो, बाँज-मिश्रित वन (2.98 मिली ग्रा. जी.ए.ई./ग्रा0 शुष्क भार तथा खुली घास भूमि (2.99 मिली ग्रा0 जी. ए.ई./ग्रा0 शुष्क भार) के तहत उत्पन्न हुयी आबादियों ने बाँज तथा चीड़ के वनों की तुलना में उच्चतम कुल फिनोलिक मात्रा को प्रदर्शित किया। इसके अतिरिक्त, पश्चिम (3.51 मिली ग्रा0 जी.ए.ई./ग्रा0 डीडब्ल्यू) तथा दक्षिण-पूर्व (3.30 मिली ग्रा0 जी.ए.ई./ग्रा0 डीडब्ल्यू) सूर्य आधारित दिशाओं की आबादियों में उच्चतम फिनोलिक स्तर पायी गयी।
- 7 अध्ययनगत यौगिक पदार्थों में, गैलिक अम्ल ने उच्चतम स्तर (72.02 मिली ग्रा0/100 ग्रा0 शुष्क भार) प्रदर्शित किया जिसका अनुसरण कैचिन (12.05 मिली ग्रा0/100 ग्रा0 शुष्क भार) तथा पी-कौमेरिक अम्ल (0.138 मिली ग्रा0/100 ग्रा0 शुष्क भार) ने किया। 37.01 मिली ग्रा0 (बुर्रांशखण्ड) से 100.81 मिली ग्रा0/100 ग्रा0 शुष्क भार (रानीखेत) की सीमा में प्रमुख फिनोलिक अम्ल गैलिक अम्ल आर. प्रोसेरा के प्रकन्द में पायी गयी। कैचिन की मात्रा 6.50 मिली ग्रा0 (मजखाली) से 25.50 मिली ग्रा0/100 ग्रा0 शुष्क भार (मसूरी-1) तक थी। दूसरी ओर पी कौमेरिक अम्ल आर. प्रोसेरा की कुछ ही आबादियों (0.52 मिली ग्रा0 से 0.95 मिली ग्रा0/100 ग्रा0 शुष्क भार) में पायी गयी। वन प्रकारों में, बाँज मिश्रित वनों में गैलिक अम्ल का उच्चतम स्तर पाया गया (86.01 मिली ग्रा0/ग्रा0 शुष्क भार)।

- तीन इन विट्रो एन्टीऑक्सीडेंट परखों जैसे; एबीटीएस, डीपीपीएच तथा एफआरएपी परख द्वारा मापी गयी पी. प्रोसेरा के मेथानोलिक तत्वों में एन्टीऑक्सीडेंट क्षमता ने आबादियों में महत्वपूर्ण विविधता (पी<0.01) दिखायी (चित्र. 15)। एबीटीएस पूर्ण अपमार्जन परख में क्रिया औसत 1.47 मी ए.ए.ई./100 ग्रा0 शुष्क भार के साथ 1.26 मी (डोल) से 1.69 मी ए.ए.ई./100 ग्रा0 शुष्क भार (सुरकण्डा) तक बतायी गयी। डीपीपीएच अपमार्जन परख ने औसत 0.75 मी ए.ए.ई./100 ग्रा0 डीडब्ल्यू के साथ 0.65 मी (नैनीताल) से 0.87 मी ए.ए.ई./100 ग्रा0 शुष्क भार (चौबटिया) के बीच की आबादियों में महत्वपूर्ण (पी<0.01) विविधता दिखायी। इसी प्रकार एफ.आर.ए.पी परख का प्रयोग कर, 0.78 मी (नैनीताल) से 1.29 मी ए.ए.ई./100 ग्रा0 शुष्क भार (मजखाली) तक फैले मूल्यों ने औसत 0.01 मी ए.ए.ई./100 ग्रा0 शुष्क भार के साथ विविधता दिखाई।



चित्र. 15. 3 विभिन्न इन विट्रो परखों का प्रयोग कर आर. प्रोसेरा की 16 भिन्न आबादियों के विश्लेषण से की गयी एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि।

भारत में सेब अनुसंधान के लिए एक जिनोमिक्स मंच बनाना (2010-15, डीबीटी नई दिल्ली)

सेब उत्तर पश्चिमी तथा पश्चिम हिमालय की प्रमुख नकदी फसलों में एक है। जर्म प्लाज्म की पहचान, कल्टिवारों की फिनोटाइपिंग, पासपोर्ट आंकड़ों का उत्पादन, कल्टिवारों का प्रतिरूपात्मक प्रसार, आबादियों का मानचित्रण तथा इन जैव भौगोलिक प्रदेशों में सेब की सामग्रियों का विनिमय अभी तक नहीं किया गया है। इसलिए, उपरोक्त मुद्दों का पता लगाने के लिए बहु-संस्थागत परियोजना प्रारम्भ की गयी है जिसमें

सीसीएमबी, हैदराबाद, जम्मू विश्वविद्यालय, जम्मू, कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर, डॉ० वाई० एस० पी० बागवानी तथा वानिकी विश्वविद्यालय, सोलन, तथा जीबीपीआईएचईडी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा आदि सम्मिलित हैं।

उद्देश्य

- उत्तराखण्ड में जर्मप्लाज्म को पहचानना।
- कल्टिवारों के फिनोटाइपिंग का अध्ययन करना।
- पासपोर्ट डाटा उत्पन्न करना तथा जम्मू को इसका संचार।
- कल्टिवारों की प्रतिरूपात्मक प्रसार स्थापित करना।
- मानचित्र आबादियों का रख रखाव।
- कश्मीर विश्वविद्यालय तथा वाई० एस० परमार विश्वविद्यालय के साथ सामग्रियों का विनिमय।

उपलब्धियाँ

- उत्तराखण्ड के अल्मोड़ा, नैनीताल, पौड़ी, टिहरी, उत्तरकाशी, पिथौरागढ़ तथा चमोली जिलों में गहन सर्वेक्षण किये गये। कुल 62 सेब के किस्मों को एकत्रित कर उनकी पहचान की गयी।
- पासपोर्ट डाटा उत्पन्न करने के लिए, 50 जिनोटाइपों का फोटो-प्रलेखन पूर्ण किया गया तथा इसके अतिरिक्त 12 जिनोटाइप पर कार्य प्रगति में हैं।
- उत्तराखण्ड, जम्मू तथा कश्मीर एवं हिमाचल प्रदेश से एकत्रित सेब की 79 किस्मों को राष्ट्रीय सेब जर्मप्लाज्म रिपोजिटरी के रूप में दो अलग-अलग स्थानों, जैसे, राजकीय इंटर कॉलेज, मजखाली तथा सूर्यकुंज, जीबीपीआईएचईडी, अल्मोड़ा में रोपित किया गया।
- उत्तराखण्ड के विभिन्न स्थानों में पहचानी गयी 62 जिनोटाइपों की पत्तियों के नमूने जम्मू विश्वविद्यालय तथा सीसीएमबी, हैदराबाद को भेजे गये। वाई० एस० परमार विश्वविद्यालय, सोलन (हिमाचल प्रदेश) तथा कश्मीर विश्वविद्यालय के साथ सेब की किस्मों के कलमों का विनिमय भी प्रारम्भ किया गया है।

कुमाँऊ हिमालय में बाँज के पुनरुत्पादन क्षमता पर मानवजनित तथा जलवायु प्रेरित व्यवधानों का प्रभाव (2014-19, डीएसटी-इन्सपाइर)

बाँज (क्वैरकश प्रजाति) हिमालय की प्रबल चौड़ी पत्ति वाले वनों में सम्मिलित हैं, जो कि उपोष्णकटिबन्धीय से उपोष्ण अल्पाइन जोनों में फैले हैं। कुमाँऊ पश्चिमी हिमालय में बाँज के वन 1000-3600 मी के मध्य व्यापक रूप से फैले हैं। इन वनों को चारा, घास फूस, जलावनी लकड़ी तथा इमारती लकड़ी के सामान्य श्रोत के रूप में जाना जाता है। इसलिए, इनकी स्थिति को मानवीय हस्तक्षेपों के द्वारा प्रभावित किया जाता है। मानवीय प्रभावों में, वाणिज्यिक शोषण, कृषि आवश्यकताएँ, वनाग्नी, तथा चरागाह आदि इन हस्तक्षेपों के महत्वपूर्ण श्रोत हैं। अनेक पारिस्थितिक तंत्रों में बाँज के पुनरुत्पादन के साथ समस्याएँ विद्यमान रहती हैं तथा ये पुनरुत्पादन की अनेक जटिल अवस्थाओं जैसे; बाँजफल उत्पादन तथा अंकुरण, पौध स्थापना और विकास, तथा वैकल्पिक चयन प्रणालियों आदि को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करती हैं। बाँज के पुनरुत्पादन में बढ़ती रुचि ने पिछले कुछ दशकों में अनेक शोध अध्ययनों के कार्यान्वयन को प्रोत्साहन दिया है। वर्तमान अध्ययन इस सूचना को प्रस्तुत करने का एक प्रयास है कि बढ़ते जैविक दबाव के साथ हाल ही में बाँज के वन तीव्र गति से नष्ट हो रहे हैं तथा यह अध्ययन कुमाँऊ पश्चिमी हिमालय में नैनीताल के बाँज के वनों में पुनरुत्पादन प्रणाली की समीक्षा करती है तथा साथ ही वन बनावट एवं प्रजाति वितरण प्रणाली के परिवर्तन में मानवीय भूमिका पर भी विचार करती है।

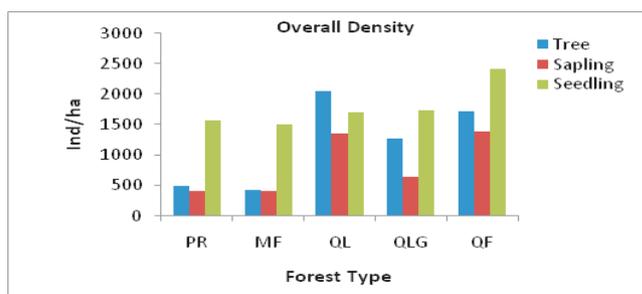
उद्देश्य

- चार प्रतिनिधिक बाँज प्रजाति युक्त वनों की प्रजाति विविधता, बनावट तथा आबादी संरचना का आंकलन करना।
- सम्पूर्ण प्रबल व्यवधान एवं जलवायु सीमा से चयनित वनों में चयन प्रणालियों की जाँच करना।
- प्रयोगशाला एवं नर्सरी स्थितियों में चयनित बाँज की प्रजातियों की अंकुरण प्रतिक्रिया को समझना।
- प्रारम्भिक रिपोर्टों के साथ डाटा सेटों की तुलना के माध्यम से विविधता तथा चयन प्रवृत्तियों में परिवर्तन को खोजना।

- अध्ययन के परिणामों पर प्रतिकूल बाँज आधार के प्रबन्धन हेतु रणनीतियों का सुझाव देना।

उपलब्धियाँ

- वर्तमान अध्ययन तथा सूचित आंकड़ों के लिए पुनः अवलोकित किया गया साहित्य बताता है कि क्वैरकश ल्यूकोट्रीकोफोरा मिश्रित वनों में काफी तथा अशांत वनों में मामूली रूप से पुनःउत्पन्न हो रहा है अन्यथा अपने वनों में यह बढ़ते जैविक दबाव के कारण न्यूनतम पुनरुत्पादन को प्रदर्शित करता है।
- यह अध्ययन कुमाँऊ हिमालय के पाँच विभिन्न वन प्रकारों का मात्रात्मक सूचना प्रदान करता है (चित्र. 16)। वृक्ष सघनता 325-2534 पौध हे⁰⁻¹, पौध सघनता 258.33-1733.17 पौध हे⁰⁻¹, अंकुरण सघनता गर्मी में 1066.67-3591 पौध हे⁰⁻¹, अंकुरण सघनता वर्षा में 1225-3765.25 पौध हे⁰⁻¹, अंकुरण सघनता जाड़ों में 683.33-2575 एकांकी हे⁰⁻¹, कुल तनों द्वारा घिरा क्षेत्र 25.29-109.37 मी² हे⁰⁻¹ तथा झाड़ियों की सघनता 700-5149.92 पौध हे⁰⁻¹ तक थी।
- क्वैरकश ल्यूकोट्रीकोफोरा वन पिछले तीन दशकों में संशोधित पुनरुत्पादन प्रदर्शित करते हैं। अध्ययन सुझाव देते हैं कि यदि जैविक दबाव एवं प्राकृतिक हस्तक्षेपों को कम किया जाए, तो क्वैरकश प्रजाति का तीव्र पुनरुत्पादन संभव है।



चित्र. 16. कुमाँऊ क्षेत्र के पाइनस रॉक्सबर्घाई (पीआर), मिश्रित बाँज (एमएफ), क्वैरकश ल्यूकोट्रीकोफोरा (क्यू एल), क्वैरकश लैनुजिनोसा (क्यू एल जी) तथा क्वैरकश प्लोरिबंडा (क्यू एफ) वनों में सम्पूर्ण वृक्ष, पौध एवं अंकुर सघनता

मध्य हिमालयी क्षेत्र के संकटग्रस्त एवं स्थानिक पादपों पर बहिर स्थाने संरक्षण तथा ज्ञान प्रसार के लिए गो0 ब0 पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान में प्रमुख वानस्पतिक उद्यानों में वृद्धि – चरण 2 (2013–16, एमओईएफ तथा सीसी, नई दिल्ली)

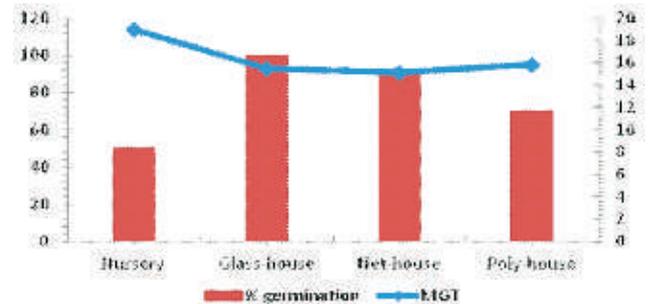
प्राकृतिक आवासों के क्षरण तथा अत्यधिक मानवीय दबाव के कारण अनेक पादप प्रजातिया विलुप्ति विलोपन के खतरे का सामना कर रही हैं। इसी कारण, पादप विविधता संरक्षण को अत्यधिक महत्वपूर्ण समझा जाता है। 'सूर्यकुंज' के क्षेत्र तथा क्षमता को स्वीकार करते हुए, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारत सरकार, ने 2008 में पश्चिमी हिमालय के प्रतिनिधिक संकटग्रस्त तथा स्थानिक पादपों पर बहिर स्थाने संरक्षण एवं ज्ञान के प्रसार के लिए इसे एक प्रमुख वानस्पतिक उद्यान के रूप में मान्यता दी गयी। यह उद्यान एक मजबूत ऑनसाइट प्रशिक्षण तथा प्रदर्शन केंद्र के रूप में उभरा है, जहाँ अनेक संकटग्रस्त तथा स्थानिक प्रजातियों को उगाया गया है। वहीं दूसरी ओर सूर्य कुंज उद्यान, संकटग्रस्त तथा स्थानिक पादपों एवं मूल्यवान पौध आनुवांशिक श्रोतों के बचाव, पुनः प्राप्ति तथा पुर्नवास हेतु एक केंद्र के रूप में अत्यधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। साथ ही यह केंद्र संरक्षण, शिक्षा तथा जागरूकता को फैलाने के लिए एक माध्यम का काम भी कर रहा है।

उद्देश्य

- पश्चिमी हिमालय के चयनित संकटग्रस्त तथा स्थानिक (टी एवं ई) प्रजातियों के प्रसार, गुणन तथा पुर्नवास के अवरोधों को समझने के लिए शोध करना।
- चयनित संकटग्रस्त तथा स्थानिक (टी एवं ई) प्रजातियों के प्रसारण, गुणन तथा पुर्नवास हेतु तकनीकी को विकसित करना।
- पहचाने गये संकटग्रस्त तथा स्थानिक (टी एवं ई) प्रजातियों के लिए ज्ञान उत्पादों, जानकारी पत्र एवं क्षेत्र पुस्तिका को विकसित करना।
- बहिर स्थाने संरक्षण, पुर्नवास एवं पुनः प्राप्ति कार्यक्रमों में प्रतिकूल हितधारकों की क्षमता निर्माण करना।
- बहिर स्थाने संरक्षण के संदर्भ में पर्यावरणीय जागरूकता, व्याख्यानो/कार्यशालाओं के लिए सामग्री विकसित करना।

उपलब्धियाँ

- प्रमुख वानस्पतिक उद्यान में 25 पादपों का पंजीकरण किया गया। इन पंजीकरणों में छः प्रजातियाँ जैसे; पॉलीगोनाटम सिरहिफोलिअम (जीबीपी 3204), मैलाक्सिस मौसिफेरा (जीबीपी 3205), मैजोट्रोपिस पेलिटा (जीबीपी 3206), क्वैरकश लैनुजिनोस (जीबीपी 2512), कस्टानोप्सिस ट्रीबुलोइड्स (जीबीपी 2511), तथा महोनिया जौन्सरेन्सिस (जीबीपी 3901), आदि शामिल हैं। 19 प्रजातियों की पहचान करना अभी शेष है।
- विभिन्न उपज परिवेश के अन्तर्गत एक स्थानिक पादप, मैजोट्रोपिस पेलिटा के लिए बीज अंकुरण प्रोटोकॉल विकसित किया गया तथा कांच के घरों की में इसका 95 प्रतिशत अंकुरण प्राप्त किया गया। यह मात्रा नियंत्रण की तुलना में अधिक थी जहाँ केवल 50 प्रतिशत अंकुरण रिकॉर्ड किया गया (चित्र. 17)।
- एन आई सी एल में आधारभूत सुविधायेँ, कैफेटेरिया डाइनिंग तथा रसोई की सुविधायेँ विकसित की गयी। शोध उपकरण तथा पारस्परिक अधिगम एवं प्रस्तुतिकरण प्रणाली को प्रापित तथा स्थापित किया गया।



चित्र. 17. मैजोट्रोपिस पेलिटा के अंकुरण के तरीके तथा औसत अंकुरण पर विभिन्न विकास स्थितियों का प्रभाव।

सदूर संवेदी तकनीक (जीआईएस)का प्रयोग कर भारत में जीव मण्डल आरक्षों का वस्तु सूचि एवं निगरानी (2010–2013, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, नई दिल्ली)

मानवीय क्रियाओं एवं पारिस्थितिक संरक्षण के मध्य सुव्यवस्थित संबंध बनाने के लिए यूनेस्को के सर्वोत्कृष्ट

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

उद्देश्य

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

नीम्सी टास्क फोर्स-(3) :वन संसाधन और पादप जैव विविधता (2014.2019); विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार

राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन पर कार्य योजना (एन.ए.पी. सी.सी.), जिसमें शमन और अनुकूलन उपायों की विस्तृत जानकारी है, भारत के विकास को बढ़ावा देने के उद्देश्य के साथ-साथ जलवायु परिवर्तन के लिए सह-लाभ को प्रभावी ढंग से संबोधित करता है। एन.ए.पी.सी.सी. देश की पारिस्थितिकी सुरक्षा के संरक्षण के लिए हिमालय की पारिस्थितिकी तंत्र को महत्वपूर्ण मानता है। यह मानवीय और पर्यावरण परिवर्तन की दिशा में हिमालय की पारिस्थितिकी तंत्र को असुरक्षित रेखांकित करता है। जैव विविधता हॉटस्पॉट होने के साथ हिमालय का पारिस्थितिकी तंत्र अत्यधिक संवेदनशील है, जो कि जलवायु परिवर्तन की वजह से और संवेदनशील हो गया है। जलवायु परिवर्तन के गंभीर कारक व निष्पक्ष प्रभावों की तीव्रता को परिभाषित करने के लिए इस क्षेत्र से वन संसाधनों और पादप जैव विविधता पर व्यवस्थित दीर्घकालिक डेटासेट की उपलब्धता नहीं है जिस कारण जलवायु परिवर्तन के उभरते वास्तविकता के खिलाफ शमन और अनुकूलन रणनीतियों का विकास नहीं हो पाया है। इन्ही कारणों के साथ हिमालय की पारिस्थितिकी तंत्र की निरंतरता हेतु राष्ट्रीय मिशन का गठन किया गया है। यह मिशन आठ राष्ट्रीय मिशनों में केवल क्षेत्र विशेष मिशन के रूप में चुना गया है। इस मिशन के अन्तर्गत ग्लेशियरों और हिमालय क्षेत्र के पारिस्थितिक तंत्र की सुरक्षा के लिए उपायों की परिकल्पना की गई है। इस परियोजना का प्रमुख लक्ष्य हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र पर मौजूदा डेटाबेस को मजबूत बनाना तथा जलवायु परिवर्तन के मुद्दों को समझना, व स्थानीय और क्षेत्रीय स्तर पर जंगलों और पादप जैव विविधता का प्रबंधन एवं संरक्षण करना है, गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के द्वारा टास्क फोर्स-3 'वन संसाधन व पादप जैव विविधता' के लिए 'समन्वयक संस्थान' के रूप में चुना गया है। टास्क फोर्स-3 को तीन प्रमुख पहलुओं क्रमशः (1) जैव विविधता की निगरानी के लिए अवलोकन और निगरानी नेटवर्क की स्थापना, (2) समुदाय आधारित प्रबंधन को बढ़ावा देना, (3) क्षेत्रीय सहयोग को मजबूत बनाने के लिए विकसित किया गया है। टास्क फोर्स-3 के प्रमुख उद्देश्य इस प्रकार हैं,

- वन संसाधनों और भारतीय हिमालय क्षेत्र के पादप जैव विविधता के लिए सुसंगत डेटाबेस का विकास।
- जलवायु परिवर्तन के संबंध में वन संसाधन और पादप जैव विविधता के लिए प्रभावी निगरानी प्रणाली की स्थापना।
- भारतीय हिमालय क्षेत्र में वन संसाधनों के संदर्भ और पादप जैव विविधता के साथ जलवायु मॉडल अनुमानों के मान्यकरण।
- जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और शमन के प्रति स्थानीय निवासियों की संवेदीकरण और क्षमता निर्माण।

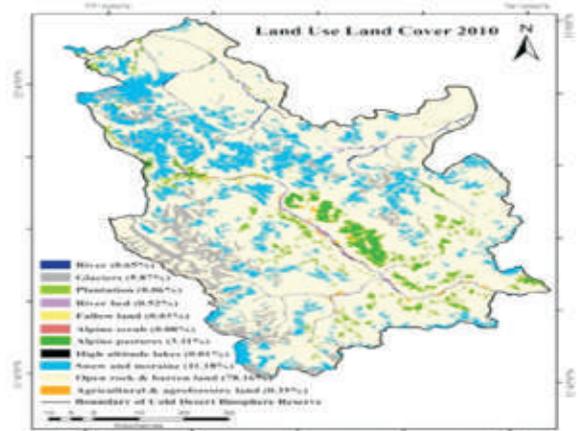
उपलब्धियाँ

1. टास्क फोर्स के अर्न्तगत सचिवीय की स्थापना एवं पैन हिमालय के लिए रणनीति के विकास हेतु गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयन पर्यावरण एवं सतत् विकास संस्थान की क्षेत्रीय ईकाइयों से भागीदारी के साथ-साथ प्रभावी नेटवर्किंग की गई है।
2. विस्तृत कार्यक्रम की रिपोर्ट (डी.पी.आर.) तैयार करके विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डी.एस.टी.), दिल्ली को जमा की।
3. सुनिश्चित खरीद और उपकरणों के प्रतिष्ठानों और दीर्घकालिक साइटों में प्रारंभिक सर्वेक्षण किया।
4. वन संसाधनों और जैव-विविधता घटकों के तहत जानकारी के संदर्भ में हिमालय की स्वास्थ्य स्थिति रिपोर्ट तैयार करके डी.एस.टी., दिल्ली को जमा कर दी गई है।
5. हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के रूपांतरों के संदर्भ में माध्यमिक डेटा और साहित्य/सूचना एकत्र किया गया है। जलवायु परिवर्तन पर 'अनुकूलन और नीति अनुसंसाधन' पर एक रिपोर्ट का कार्य प्रगति पर है।
6. दो प्रतिनिधि साइटों का चयन किया गया है जिसमें एक उत्तराखण्ड के पिथौरागढ़ जिले में काली नदी बेसिन में गहन दीर्घकालिक निगरानी (पश्चिमी हिमालय) के लिए है तथा दूसरी उत्तरकाशी जिले में भागीरथी बेसिन (मध्य हिमालय) में चयन किया गया है क्षेत्र की स्थापना के लिए योजना एवं ढांचागत जरूरतों का चयन कर दिया गया है।

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

उपलब्धियाँ

- हिमाचल प्रदेश में ठण्डे रेगिस्तानी बायोस्फेयर रिजर्व का मानचित्रण किया गया तथा जीआईएस आंकड़ा आधार बनाया गया। सीडीबीआर का भूमि प्रयोग तथा भूमि कवर ने कुल क्षेत्र को 10 वर्गों में विभाजित किया। प्रत्येक वर्ग को हस्ताक्षर एवं भू-सत्यापन के आधार पर पहचाना गया था।
- एलयूएलसी मानचित्र ने दर्शाया कि सीडीबीआर में, वनस्पतियों ने केवल 247.3 किमी² (3.19 प्रतिशत) तथा गैर-वनस्पतियों ने लगभग 7522.67 किमी² (96.81 प्रतिशत) क्षेत्र को आच्छादित किया है जिसमें से भूमि का अधिकतम भाग (78.16 प्रतिशत) पूर्व क्रैम्बियन युग से क्रेटेशियन काल तक अनावृत अवसादों के लगभग पूरे अनुक्रम द्वारा पथरीला तथा बंजर है (चित्र. 18)।
- नन्दा देवी बायोस्फेयर रिजर्व के लिए 1990 तथा 2005 के भूमि प्रयोग तथा भूमि कवर मानचित्रण पूरा किया गया तथा बायोस्फेयर रिजर्व के लिए जीआईएस परतों को पूरा किया गया।
- नीतिगत सहयोगों के लिए डिब्रू सैखोवा बायोस्फेयर रिजर्व में डिब्रू सैखोवा द्वीप के समय श्रृंखलाओं में भू-क्षेत्र विश्लेषण किया गया।



चित्र. 18. ठण्डे रेगिस्तान बायोस्फेयर रिजर्व का भूमि प्रयोग तथा भूमि कवर मानचित्र

पूर्ण परियोजना/गतिविधियों का सारांश

ट्रांस हिमालय में प्रस्तावित ठण्डे रेगिस्तान बायोस्फियर रिजर्व में स्पीति घाटी की पुष्पीय विविधता के पारिस्थितिकीय मूल्यांकन, मानचित्रण तथा संरक्षण (2011–14, एमओईएफ एवं सीसी, नई दिल्ली)

स्पीति घाटी में अध्ययन निम्न विशयों पर किये गये:— 1. प्रस्तावित ठण्डे रेगिस्तान बायोस्फियर रिजर्व में स्पीति घाटी की पुष्पीय विविधता का आंकलन; 2. देशी तथा स्थानिक प्रजातियों की स्थिति तथा वितरण प्रणालियों का अध्ययन; 3. पुष्पीय विविधता के प्रयोगात्मक स्वरूप तथा जनजातीय समुदायों द्वारा स्वदेशी ज्ञान तथा पारंपरिक तरीकों के प्रलेखन का आंकलन; 4. संकटग्रस्त वर्गों के लिए पुष्पीय विविधता का आंकलन; तथा 5. जनजातीय समुदायों की सामाजिक आर्थिक विकास के लिए संरक्षण तथा आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों हेतु आवासों, प्रजातियों तथा समुदायों का प्राथमिकरण । इस अध्ययन के परिणाम निम्न प्रकार हैं:—

- 60 परिवारों तथा 270 जेनरा से संबन्धित कुल 360 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयीं। इनमें से, 7 प्रजातियां वृक्ष, 30 झाड़ियां तथा 323 जड़ी बूटियां थीं। एन्जियोस्पर्म परिवारों में, पोएसी (86 प्रजाति); एस्ट्रेसी (49 प्रजाति); फ़ैबेसी (36 प्रजाति); पॉलीगोनासी तथा ब्रासीकेसी (24 प्रजाति प्रत्येक); स्क्रोफुलारियासी (20 प्रजाति); ब्रोजिनेसी तथा साइप्रेसी (12 प्रजाति) तथा रानुकुलेसी (11 प्रजाति) आदि प्रबल थीं। जेनरा में, एस्ट्रागेलस (17 प्रजाति); अर्टेमिसिया एवं पोटेन्टिला (13 प्रजाति प्रत्येक); पोआ (10 प्रजाति); पॉलीगोनम (9 स्पे0); नेपेटा एवं पेडीकुलेरिस (7 स्पे0 प्रत्येक); तथा एलियम, चिनोपोडियम एवं ससुरिया (5 प्रजाति प्रत्येक) प्रबल थीं। चौदह परिवार जैसे; कैम्पानुलेसी, कैम्पारेसी, कॉन्वुल्वोलासी, कॉपरसेसी, कस्कुटेसी, इक्यूस्टेसी, हिप्पुरिडेसी, इरीडेसी, जनकेसी, लिनेसी, ऑलियासी, ओरोब्राकेसी, तथा टमारिकेसी आदि केवल एक प्रजाति द्वारा प्रस्तुत मोनोटाइपिक थे।
- 91 प्रजातियां हिमालयी क्षेत्र में पायी गयीं तथा शेष प्रजातियां गैर-स्थानिक थीं; जो विश्व के विभिन्न क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करती हैं। 03 प्रजातियां स्थानिक तथा 28 प्रजातियां स्थानिक के समीप थीं।
- 265 प्रजातियां (एन्जियोस्पर्म: 265; जिम्नोस्पर्म: 02; तथा टेरिडोफाइड्स: 01) आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण थीं जो कि औषधीय (225 प्रजाति); वन्य खाद्य (56 प्रजाति); चारा (35 प्रजाति); ईंधन (16 प्रजाति); धार्मिक (15 प्रजाति); कृषि औजारों (07 प्रजाति); लकड़ी (05 प्रजाति); कीट नाशक (02 प्रजाति) तथा अनेक अन्य उद्देश्यों के लिए अन्य प्रजातियों के रूप में प्रयोग होती हैं।
- 173 स्थलों से रिकॉर्ड किये गये 73 पादप समुदायों ने 2620 से 4559 मी उँचाईके मध्य 12 प्राकृतिक आवासों तथा 08 दिशाओं को प्रस्तुत किया। जिन्में से 46 को झाड़ियों द्वारा तथा 27 को जड़ी बूटियों द्वारा प्रस्तुत किया गया। झाड़ी का सघनता आंकड़ा 40 से 3003 पौध/हे0 तथा जड़ी बूटि का 2.93 से 89.94 पौध/हे0² था। झाड़ियों की अधिकतम सघनता (3003 पौध/हे0) हिप्पोफी रमोइडस उप प्रजाति तुर्कस्तेनिका समुदाय तथा न्यूनतम (40 प्रत्येक पौध/हे0) टमेरिकारिया इलेगनस समुदाय के लिए रिकॉर्ड की गयी थी। इसी प्रकार से, जड़ी बूटि की उच्चतम सघनता (89.94 पौध/हे0) पोटेन्टिला एनसेरीना-पोटेन्टिला आर्जिरोफाइला-पोआ लहुलेंसिस मिश्रित समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (2.93 पौध/हे0) इफेड्रा इंटरमिडिया समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी।

- प्रजाति विविधता झाड़ियों के लिए 0.00–1.72, और जड़ी बूटियों के लिए 0.44–4.29 तक थी। झाड़ियों की उच्चतम विविधता (1.72) कोटोनिअस्टर गिलजिटेंसिस समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (0.00) टमेरिकारिया इलेगनस–पोटेंटिला अरबसक्युला माइरिकेरिआ जरमेनिका समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी थी। जड़ी बूटियों की उच्चतम विविधता (4.29) हिप्पोफाई रामनोइडस उप प्रजाति तुर्कस्तानिका मिश्रित समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (0.44) माइरिकेरिआ जरमेनिका समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी थी।
- झाड़ियों की प्रबलता सांद्रता (सीडी) 0.24–01 तथा जड़ी बूटियों की 0.01–0.75 तक थी। झाड़ियों की उच्चतम प्रबलता सांद्रता (01) माइरिकेरिआ जरमेनिका, पोटेन्टिला आरबुसक्युला तथा टमेरिकारिया इलेगनस समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (0.24) क्रासीनकोविआ लनाटा– हिप्पोफाई रामनोइडस उप प्रजाति तुर्कस्तानिका माइरिकेरिआ जरमेनिका तथा हिप्पोफाई रामनोइडस उप प्रजाति तुर्कस्तानिका– करागना वर्सिकलर–इफेड्रा जिरार्डिआना मिश्रित समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी। जड़ी बूटियों की उच्चतम प्रबलता सांद्रता (0.75) जनकस थॉमसोनिल–कैरेक्स निवालिस–प्राइमूला रोसिया मिश्रित समुदाय के लिए तथा न्यूनतम (0.01) एसट्रागेलस स्टोबिलिफेरस–इफेड्रा इंटरमिडिया मिश्रित समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी।
- झाड़ी समुदायों में, झाड़ियों की प्रजाति समृद्धि 1 से 14 तथा जड़ी बूटियों की 2 से 122 थी। जड़ी बूटि समुदायों में, जड़ी बूटियों के लिए प्रजाति समृद्धि 5 से 23 तक थी।
- कुल मिलाकर अध्ययन स्थलों में मृदा की नमी मात्रा 0.04–47.6 प्रतिशत, पीएच 5.48–8.85, कुल नाइट्रोजन 0.07–1.33 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.08–5.25 प्रतिशत और जैविक पदार्थ 0.13–9.05 प्रतिशत तक थी।
- वनस्पतियों की गतिकी को समझने के लिए प्राथमिक प्रजातियों, आवासों तथा समुदायों की दीर्घकालीन देखरेख को सुझाया गया।

पूर्ण परियोजना/गतिविधियों का सारांश

सतत् कृषि हेतु पारिस्थितिकीय उपागम के माध्यम से परागणकों का संरक्षण एवं प्रबन्धन (जीईएफ, यूएनईपी, एफएओ वित्तपोषित)

परागणकों के महत्व, वैश्विक खाद्य सुरक्षा तथा मानव परिवारों में इनके निहितार्थ को अनुभव करते हुए, सात देश (ब्राजील, घाना, भारत, नेपाल, पाकिस्तान, केन्या, तथा दक्षिण अफ्रिका) परागणकों के खतरों का पता लगाने तथा कृषि हेतु परागणकों के संरक्षण तथा सतत् प्रयोग के बारे में वैश्विक समझ, क्षमता तथा जागरूकता को बढ़ाने के लिए एफएओ के साथ एक साथ आ गये हैं। उपरोक्त सात देशों में परागण कमी का आकलन करने तथा इसके आर्थिक मूल्य का मूल्यांकन करने के लिए अनेक कृषि-पारीतंत्रों के साथ कम से कम एक प्रतिनिधिक परागण आश्रित फसल को चुना गया। इस परियोजना का यह भी उद्देश्य था कि संशोधित खाद्य उत्पादन तथा आजीविका के साथ कृषि के दीर्घकालीन स्थिररता के लिए वैज्ञानिक आंकड़ों के साथ सहयोगित मध्यवर्तियों हेतु उपयुक्त नीति निर्देशन विकसित करना था।

हिमाचल इकाई, कुल्लू

- कुल्लू घाटी, हिमाचल प्रदेश के 20 सेब के बगीचों में परागण न्यूनता अध्ययनों को प्रारम्भ करने के लिए एफएओ, रोम के परागण न्यूनता संलेख का अनुसरण किया गया। विशिष्ट भौगोलिक स्थानों, उत्पादन परागण दर तथा विभिन्न उपचार मिश्रणों जैसे; सेब बगीचों के मधुमक्खी छत्तों के प्रावधान के साथ तथा बिना प्राकृतिक आवासों के दूर तथा समीप को प्रस्तुत करते वनस्पति प्रकारों में प्रत्येक 2 किमी की दूरी पर बगीचे चुने गये।
- परागण कमी प्रोटोकॉल के अन्तर्गत, सेब परागणकों की स्थिति का आंकलन करने के लिए पुष्प फिनोलॉजी, पीएन जाल, दृश्यगत तथा स्वीप नेट नमूनाकरण विधि का अनुकरण किया गया। मधुमक्खी, एकांत मधुमक्खी, जंगली मधुमक्खी, भँवरों, कारपेंटर मधुमक्खी, होवर मक्खी, साइफिड तथा ड्रोन मक्खियों एवं तितलियों को प्रस्तुत करते सेब परागणकों के कुल 32 प्रजातियों को स्कैन, स्वीप तथा पैन ट्रैप प्रयोगों के तहत ऊपरी कुल्लू घाटी के विभिन्न सेब के बगीचों से रिकॉर्ड किया गया।
- सम्पूर्ण उपचार मिश्रणों में, सभी परिवेक्षण दर्शाते हैं कि भारतीय मधुमक्खियों (एपिस सेरेना), सोलिटरी मधुमक्खियों (एन्ड्रीयन सेराटिना स्पे0) तथा भँवरों (बम्बस स्पे0) को प्राकृतिक आवासों के समीप के बगीचों से प्रतिवेदित किये गये हैं। प्राकृतिक आवासों से दूर स्थित बगीचों ने भारतीय मधुमक्खियों, भँवरों तथा सोलिटरी मधुमक्खियों की कम विविधता पायी गयी। प्राकृतिक आवासों से दूर बगीचों में कोई भी भँवरे नहीं दिखाई दिये। साइफिडस, ड्रोन मक्खियां तथा अन्य परागणक प्राकृतिक आवासों से दूर बगीचों की तुलना में अधिक संख्या में रिकॉर्ड किये गये।
- सम्पूर्ण परागणकों (मधुमक्खि छत्तों) के प्रबन्धन ने गुण एवं मात्रा दोनों स्थितियों में सेब के बागानों की उत्पादकता को सकारात्मक रूप से प्रभावित किया है। अध्ययन परागण को की विविधता, खाद्य संसाधनों की उपलब्धता, परागण मैत्री तरीकों तथा फसल उत्पादकता पर आवास गुणवत्ता के सम्पूर्ण प्रभाव के आधार पर प्राकृतिक आवासों के निकट बगीचों को गैर परागण न्यूनता के रूप में जबकि प्राकृतिक आवासों से दूर के बगीचों को परागण न्यूनतम स्थलों के रूप में भी दर्शाते हैं।

- कुल्लू घाटी के मधुमक्खियों तथा अन्य परागणकों के संरक्षण हेतु संभावित रूप से लाभदायक पराग एवं पराग रस के 75 से कम मधुमक्खी/परागणक विशिष्ट पादप प्रजातियों के फसल विशिष्ट परागणकों के कलैण्डर तथा आंकड़े आधार विकसित किये गये।
- एसटीईपी स्थलों में परागणक संरक्षण तथा सतत् फसल उत्पादकता के लिए उत्तम कृषि तरीकों में कार्यरत प्रगतिशील किसानों के 03 प्रोफाइल विकसित की गयी।
- सेब तथा अन्य मौसमी फलों एवं सब्जियों के परागण प्रबन्धन एवं उत्तम फल उत्पादकता हेतु किसान समुदायों द्वारा अपनायी गयी 07 परागण मैत्री तरीकों को पहचाना गया तथा उनका प्रलेखन किया गया।
- जीपीपी की प्रवृत्तियों तथा साथ ही साथ किसानों/हितधारकों की बैठक के दौरान उठे पहचाने गये आवश्यकता आधारित मुद्दों को सम्मिलित कर कुल्लू घाटी में सेब तथा अन्य मौसमी फलों एवं सब्जियों के सतत् उत्पादन के लिए परागणकों की प्रबन्धन योजना विकसित की गयी।
- सेब के परागण प्रबन्धन हेतु मधुमक्खी छत्तों का प्रयोग, जैविक तरीकों को अपनाने, मधुमक्खियों के संरक्षण, कीट नाशकों के प्रयोग को कम करने के लिए किसानों में समझ बढ़ायी गयी।
- परागणकों तथा उनके आवासों के संरक्षण के माध्यम से परागणकों, परागण तथा सतत् फसल उत्पादन के अनेक तत्वों पर किसानों के ज्ञान आधार की स्थिति को जानने के लिए एसटीईपी स्थल के तहत रहने वाले ग्रामीणों तथा किसानों के मध्य मानक प्रश्नावली आधारित सामाजिक आर्थिक सर्वेक्षण किये गये।
- एसटीईपी ने- सहभागी बैठक (01), परागण तथा परागणकों पर प्रशिक्षार्थियों का प्रशिक्षण (टीओटी) (01), विविध हितधारकों (किसान, फल उत्पादक समिति, एनजीओ तथा जैवविविधता संरक्षण, परागणक, परागण तथा फसल उत्पादन पर विद्यार्थी तथा शिक्षक) के साथ पारस्परिक कार्यशाला/बैठक (04), ग्राम स्तरीय बैठक (02), वैश्विक परागण परियोजना के राष्ट्रीय परिचालक समिति तथा राष्ट्रीय परियोजना समन्वयन एवं सलाहकार समिति की बैठक (01 प्रत्येक), वैश्विक परागण परियोजना की अंतरराष्ट्रीय परिचालक समिति की बैठक (01) तथा कुल्लू घाटी में परागणकों की नीति एवं योजना से संबन्धित बैठक (01)। परियोजना बैठक के दौरान हितधारकों को परागण प्रबन्ध एवं सतत् फसल उत्पादन की ओर लाभदायक कीटों की भूमिका के बारे में जागरूक बनाया गया। किसानों को स्लाइड शो, फोटोग्राफ तथा हैंडडाउट द्वारा प्रमुख परागणकों की दृष्टिगत पहचान के लिए जागरूक बनाया गया।

मुख्यालय, उत्तराखण्ड

- ऊपरी कोसी जलागम में सरसों तथा कुकरबिटस में परागण कमी प्रोटोकॉल को जाँचा गया। परागणकों तथा मधुमक्खियों के साथ कीट विविधता का आकलन किया गया।
- पैराटैक्सोनोमिस्ट हेतु प्रशिक्षण आयोजित किया गया। ब्रेसिका कम्पेस्ट्रिस (सरसों) के परागणकों (46 प्रजातियों) को पहचानने के लिए पैराटैक्सोनोमिस्टों के लिए फील्ड गाइड तैयार किये गये।
- विभिन्न हितधारकों के लिए परागण पर पाठयक्रम विकसित किया गया। इसमें, प्रशिक्षक कार्यक्रम, परागण तथा परागणक प्रबन्धन के प्रशिक्षण के लिए भारतीय हिमालय क्षेत्र में परागण को समझना, सार, विधियां तथा परिचयात्मक विवरणिका सम्मिलित थे।
- परागण मैत्री गतिविधियों को अपनाने वाले किसानों को पहचानने के लिए सम्पूर्ण एसटीईपी स्थल का सर्वेक्षण किया गया। धारी गाँव के श्री प्रेम बल्लभ पाण्डे तथा मनान गाँव के श्री नन्द किशोर मुंगली की प्रोफाइल पहचानी गयी तत्पश्चात रूपरेखा तैयार की गयी।

- 21 फरवरी, 2012 को कुल्लु में जीपीपी-भारत की द्वितीय राष्ट्रीय परिचालक समिति की बैठक के दौरान जीपीपी-भारत वेब पोर्टल विकसित किया गया तथा इसे आरम्भ किया गया। वितरण एवं प्रसार हेतु परागण फ्लायर, जीपीपी फोल्डर, डोकेट, डायरी एवं पोस्टर आदि बनाये गए।
- परागणक मानव यंत्र अनुप्रयोग जैसे; परागणक फिल्ड गाइड (20 मधुमक्खी प्रजातियां तथा 20 तितली प्रजातियां) तैयार किये गए। 200 कीटों से अधिक का भण्डारण किया गया तथा संस्थान के प्रमुख केंद्र पर भावी संदर्भ हेतु रखे गये। कीटों की पहचान अभी की जा रही है।
- कॉलेज के विद्यार्थी परागण प्रोटोकॉल कमी के निहितार्थ तथा परागण मैत्री गतिविधियों के सामाजिक आर्थिक मूल्यांकन में सम्मिलित थे साथ ही 16 विद्यार्थियों को इसमें प्रशिक्षण दिया गया। 13 से अधिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गए जिसमें 1000 से अधिक प्रतिभागियों को परागण के अनेक पहलुओं पर प्रशिक्षण दिया गया।
- एसटीईपी स्थल कोसी-जलागम हेतु परागण प्रबन्धन योजना विकसित की गयी। लक्षित फसल परागण के अनेक पहलुओं पर 137 संदर्भों का परागण बिबलियोग्राफी विकसित की गयी।

सिक्किम इकाई

- मैमले जलागम को परियोजना स्थल के रूप में चुना गया, जो कि सिक्किम राज्य के दक्षिणी भाग पर स्थित है जिसमें 34 गांवों 9 खण्डों को सम्मिलित कर 32 वर्ग किमी के जलागम क्षेत्र को आच्छादित करते हुए 27°12'3" से 27°16'14" उ० एवं 88°19'2" से 88°23'30" पू० में फैला है। इस जलागम की जनसंख्या घनत्व 135 व्यक्ति प्रति किमी² है। जलागम की लगभग 95 प्रतिशत जनसंख्या निम्न तथा मध्य पहाड़ी ढालों में रहती है शेष 5 प्रतिशत जनसंख्या ऊपरी ढालों में निवास करती हैं। सतत आजीविका हेतु निर्वहन कृषि यहाँ के किसानों का प्रमुख व्यवसाय है।
- बड़ी इलायची (अमोमम सुबुलाटम रोक्स.), जिजिब्रेसी, 600 से 2000 मी की ऊंचाई के मध्य सिक्किम के उप हिमालयी राज्य में उगने वाली प्रमुख फसलों में से एक है। इसका बीजकोश या फल मसाले के रूप में प्रयोग होता है क्योंकि इसमें उच्च सिनेओल मात्रा के साथ 3 प्रतिशत आवश्यक सुगंधित तेल होता है। वर्तमान में, राज्य की 26,734 हे० भूमि बड़ी इलायची की खेती के तहत सम्मिलित है जिनकी प्रतिवर्ष औसत उपज 4,358 एमटी है तथा वर्ष 2007 में इसने राज्य को 13.6 करोड़ यूएसडी प्रदान की। बड़ी इलायची कृषि वानिकी प्रणाली में उगायी जाती है जो कि उच्च मूल्य तथा कम विस्तार फसल के रूप में क्षेत्र में अपनी उच्च प्राथमिक उत्पादकता दर एवं कार्बन स्थिरीकरण दर के कारण जलवायु परिवर्तन के शमन हेतु योगदान देती है। इसके अतिरिक्त, हिमालयी पितृपादप (एलनस नेपालेंसिस डी. दून) के तहत बेहतर फसल उगाना, फसल क्षेत्र के अंतर्गत उपज क्षमता को बढ़ाने की स्थिति में अत्यधिक लाभदायक है।
- मामले जलागम में स्थानीय किसानों एवं विद्यार्थियों की सहभागिता के माध्यम से सामाजिक आर्थिक सर्वेक्षण किये गये। जलागम के 7 गाँवों में कुल 28 परिवारों का सर्वेक्षण किया गया। सामाज आर्थिक के दिये गये प्रारूप को दीर्घ प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन के बाद समूह द्वारा भरा गया। भरे गये प्रारूपों से एकत्रित की गयी सूचना, इनपुट तथा आउटपुट मात्रा का दो भिन्न समूहों जैसे; मोनोकल्चर (खुली भूमि में फसल) तथा कृषि वानिकी प्रणाली में विश्लेषण किया गया। इनपुट तथा आउटपुट मात्रा (रु.) का गणन किया गया तथा बताया गया कि बड़ी इलायची की कृषि प्रणाली मोनोकल्चर (रु. 5400 / हे.) की तुलना में अत्यधिक लाभदायक (रु. 33228 / हे.) थी।

- जलागम में कृषि वानिकी के तहत लगभग 80× 80 मी² के प्रदर्शन प्लॉट चुने गये तथा बड़ी इलायची के 1000 पौधे रोपित किये गये। परागण सेवाओं को बढ़ाने के लिए, प्लॉट के अन्दर तथा उसके चारों ओर कुल 11 फूलों की प्रजातियां रोपित की गयी जिससे परागणक को चारा संसाधनों की किस्में प्रदान की जा सके। साथ ही, 1. बड़ी इलायची को छाया पहुंचाने तथा मृदा के पोषण 2. जंगली मधुमक्खियों के निवास स्थानों का प्रबन्धन करने के लिए अल्लस वृक्ष के 20 पौधों को प्लॉट के अन्दर रोपा गया।
- वैश्विक परागण परियोजना (जीपीपी) के तहत जीबीपीआईएचईडी की सिक्किम इकाई, पांगथांग में एक “युक्ति एवं सलाहकार” बैठक का आयोजन किया गया। अनेक विशेषज्ञों तथा कार्यकर्ताओं ने इस बैठक में भाग लिया। यह बैठक दो सत्रों में आयोजित की गयी जैसे; 1. परागण सेवाओं पर आधारित विद्यमान ज्ञान का समन्वयन, तथा 2. गोलमेज वार्ता के तहत क्षेत्रीय स्तर पर परागणकों के संरक्षण एवं प्रबन्धन हेतु योजना का प्रारूप तैयार करना। एकीकृत ज्ञान आधार के तहत अनेक व्याख्यानों को प्रस्तुत किया गया जिसके मुख्य बिंदु निम्न थे; 1. विश्व में परागणकों तथा परागण सेवाओं के विभिन्न कारक, 2. इलायची की फसल के परागण, 3. सिक्किम हिमालय में सतत् कृषि हेतु परागण सेवाओं का एकत्रीकरण एवं समन्वित मूल्यकन।
- सिक्किम में परागणकों के प्रबन्धन एवं संरक्षण पर सिक्किम के बाहर तथा भीतर परागण तथा परागणकों के अनेक पहलुओं में प्रणाली आधारित योजना के प्रारूप को पूरा किया गया। अनेक प्रस्तुतीकरणों के तहत परागणकों पर नीतियां तैयार कर परागणक पहलुओं पर एक सड़क मानचित्र बनाने के लिए एक गतिविधि बनायी गयी। सभी प्रतिभागियों ने गोलमेज वार्ता के दौरान अपना योगदान दिया तथा नीति प्रारूप के लिए कुछ निश्चित लक्ष्य निर्धारित किये गये। साथ ही क्यों, तथा कैसे, कब, कौन, स्थिति विवरण, प्रभाव एवं एसडब्ल्यूओटी, पारिस्थिकीय खतरों, खतरों की नीति, लागत देखरेख के निहितार्थ, दबाव को बांधना तथा भविष्य हेतु विकल्प आदि के रूप में प्रश्नों को उठाने के लिए विधियों को बनाया गया।

भारत में कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (आईसीआईएमओडी वित्तपोषित)

तीन राष्ट्रों जैसे; भूटान, नेपाल तथा भारत में सांस्कृतिक, भौगोलिक तथा संसाधन प्रयोग की समानताओं पर ध्यान देने तथा आजीविका को सुधारने हेतु सतत् संसाधन प्रयोग को बढ़ाने के लिए, कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (केएलसीडीआई) कार्यक्रम को आईसीआईएमओडी, नेपाल द्वारा प्रारम्भ किया गया। यह कार्यक्रम एक अवसर प्रदान करता है जिसमें भागीदार देश जटिल जलवायु प्रेरक क्रम के तहत क्षेत्र की क्षमता को प्रयोग करने के लिए एक साथ मिलकर कार्य कर सकते हैं। माउण्ट कंचनजंघा के दक्षिणी भाग के चारों ओर, प्रस्तावित कंचनजंघा भू-दृश्य तूरसा कड़क प्रकृति तक फैला हुआ एवं जिग्मे दोरजी राष्ट्रीय पार्क (भूटान) को जोड़ता हुआ पूर्वी नेपाल, भारतीय राज्य सिक्किम, उत्तरी बंगाल का भाग को आच्छादित करता है। स्थानीय समुदायों की आजीविका को विकसित करते समय अद्भुत जैविक विविधता एवं अनुमोदन का अनुसरण करते हुए, एक प्रमुख संगठन के रूप में जीबीपीआईएचईडी को उत्तरदायित्वता सौंपते हुए, केएलसीडीआई पर एक प्रारंभिक चरण प्रारम्भ करने के लिए एक समझौता पत्र (एलओए) पर जीबीपीआईएचईडी, भारत (डॉ पी0 पी0 ध्यानी, निदेशक) तथा आईसीआईएमओडी, नेपाल (डॉ0 डी0 मॉल्डन, महा निदेशक) के मध्य हस्ताक्षर हुए।

- जीबीपीआईएचईडी, सिक्किम इकाई से इस कार्य को करने के लिए कहा गया। प्रारंभिक चरण के अंतर्गत, दीर्घ चलित कार्यों के अनुकरण को सहयोग देने के लिए महत्वपूर्ण व्याख्यान थे: 1. सीमा चित्रांकन, 2. दल निर्माण, 3. संभावना आकलन रिपोर्ट तैयार करना, संरक्षण एवं विकास युक्तियां (सीडीएस) तथा योजनाओं का कार्यान्वयन और 4. क्षेत्रीय सहयोग फ्रेमवर्क (आरसीएफ) को तैयार करने में योगदान।
- हितधारकों के विभिन्न समूहों के साथ गहन परामर्श तथा मापदण्ड, 1. भौतिक तथा सांस्कृतिक, 2. जैविक और 3. योजना और प्रबन्धन आदि का प्रयोग कर सीमा चित्रण को कार्यान्वित किया गया। चित्रित केएल-भारत ने 14126.36 किमी² भौगोलिक क्षेत्र (26°29' 13.56" से 28° 7' 51.6" अक्षांश तथा 87059' 1.32" से 89°53 42.96" देशान्तर) तथा 40 मी से 8586 मी, ऊँचाई जिसमें सिक्किम तथा पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग, जलपाईगुडी तथा अलीपुरदौर जिले सम्मिलित हैं की पहचान की। उच्च स्तरीय बैठक (30.1.2014) में एमओईएफ एवं सीसी (जीओआई) के सुझावों के अनुसार, बांग्लादेश की सीमाओं के साथ खण्डों को बाहर रखा गया। अनेक परामर्शी सभाओं तथा अंतःक्रियाओं के आयोजन के माध्यम से बहु-विषयक सरकार एवं स्वयं सेवी संगठनों की सहभागिता तथा केएलसीडीआई के कार्यान्वयन हेतु एक प्रभावशाली दल को बनाना सुनिश्चित किया गया। प्रमुख वांछित प्रलेखनों एवं योजनाओं को तैयार करने के लिए निष्कर्षों का प्रयोग किया गया। एक आधार रेखा प्रलेखन, केएल-भारत की संभावना आकलन रिपोर्ट (एफएआर) को विशेषज्ञों के गहन अभ्यासों, साहित्य के पुनः आंकलन, तथा प्राथमिक/द्वितीयक आंकड़ों के विश्लेषण से इनपुटों का प्रयोग कर तैयार किया गया। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय परामर्श (28-29/1/2014; 9.4.2014; गंगटोक), हितधारक की परामर्श सभा (28.2.2014 : सुकना-डब्ल्यू बी) का आयोजन एफ ए आर की तैयारी हेतु प्रेरको को खोजने के लिए आयोजित किये गये। एफ ए आर में केएल-भारत की अमित सूचना के साथ 11 अध्याय सम्मिलित है। साथ ही इसमें केएल-भारत के भौतिक, जैविक, प्रबन्ध संसाधन तथा नीतिगत मुद्दे भी शामिल हैं।
- अनेक राष्ट्रीय तथा स्थान स्तरीय परामर्शों को आयोजित कर दल निर्माण प्रक्रियाओं के माध्यम से बीस वर्षों हेतु संरक्षण एवं विकास युक्तियाँ (सीडीएस) विकसित की गयी। इनमें हितधारकों के परामर्शों की एक श्रृंखला (4 सं0; 6-9/9/2014: भूटान-जलपाईगुडी/अलीपुरदौर के साथ सीमापारीय क्षेत्र, सहयोग-एचएनएफ-सिलीगुडी, 01 वर्ष-डब्ल्यू सिक्किम: 5.11.2014, सहयोग-टीएमआई-भारत; 01 डिजोन्गू में : 8.11.2014, सहयोग- एमएलएस - डिजोन्गू तथा सिंगालिला तथा महानन्दा श्रेणी की सीमापारीय क्षेत्र में 02 :12-13/11/2014, सहयोग-सीएमडी-कालीपोंग) सम्मिलित है। साथ ही, क्षेत्रीय कार्यशालाओं (पोखरन-नेपाल, 27-29/8/2014; चाल्सा, जलपाईगुडी, 4-5/1/2015) में सहभागिता ने सहायता की। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय परामर्श कम लेख-वार्ता (3-4/12/2014, गंगटोक) तथा सिक्किम विशेषज्ञों/सहयोगियों का विचारावेश (जीबीपीआईएचईडी, सिक्किम: 7.1.2015) आदि आयोजित किये गए। सहयोगी संगठनों, जिसमें अधिक दृश्यगत योजना विकास प्रक्रिया गतिविधियां तथा उपाय सम्मिलित हैं के साथ विभिन्न परामर्शी सभाओं/अंतःक्रियाओं के माध्यम से 5 वर्षों के लिए कार्यान्वयन योजना तैयार की गयी। इस योजना में केएल-भारत में की जाने वाली गतिविधियों के कार्यान्वयन हेतु प्रतिनिधिक विषयक क्षेत्र/स्थल और परियोजित बजट शामिल है। क्षेत्रीय सहकारी पर भागीदार देशों में सीमापारीय सहयोग को मजबूती देने के लिए, केएल-भारत की टीम ने अनेक कार्यक्रमों में अपनी भागीदारी के माध्यम से क्षेत्रीय सहयोग ढांचे को विकसित करने में बहुत अधिक योगदान दिया।



विषय

पर्यावरण आकलन और प्रबंधन (ईएएम)

बढ़ती जनसंख्या वृद्धि तथा उनकी लगातार बढ़ती मांग ने प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन को बढ़ाया है। परिणामस्वरूप, ये संसाधन अब दुर्लभ तथा निम्न हैं। प्राकृतिक संसाधनों की कम उपलब्धता किन्तु अधिक मांग ने इन संसाधनों की वहन क्षमता से बाहर उच्च मानवीय दबाव को प्रदर्शित करती है। फलस्वरूप पर्यावरण से जुड़ी विभिन्न समस्याएँ एवं प्रदूषण उत्पन्न होता है। सतत् विकास हेतु दिन-प्रतिदिन की विकासात्मक गतिविधियों को एकीकृत तरीके से पुनः एक नये सिरे से देखने की आवश्यकता है। वन, पारिस्थितिक सेवाएँ तथा संरक्षण सदैव पर्वतीय एजेण्डों में प्रमुख मुद्दे रहे हैं। आजीविका के विकल्प तथा जलवायु परिवर्तन के आगामी खतरों, इसके रूपांतर, अनुकूलन तथा शमन हेतु की जा रही आर्थिक क्रियाओं के लिए भूमि प्रयोग परिवर्तन के कारण 'भारतीय हिमालयी क्षेत्र' (आई एच आर) के प्रतिकूल रूप से प्रभावित होने की संभावना है। वन संसाधनों की उपलब्धता में कमी, इनके कार्य तथा पारिस्थितिक सेवाएँ (ईएस) अत्यधिक महत्वपूर्ण मुद्दे हैं। वन्य भूमि का विकासात्मक गतिविधियों जैसे; जलविद्युत परियोजनाएँ, ढाँचागत विकास, वैकल्पिक भूमि उपयोग आदि में रूपांतरण तथा पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं में कमी को वनों के शुद्धवर्तमान मूल्य पर आधारित मुवावजा/पनुर्वास पैकेजों हेतु मूल्यांकन करने की आवश्यकता है। पर्यावरणीय मुद्दे जैसे: जलविद्युत परियोजनाओं तथा जलवायु परिवर्तन (सीसी) एवं पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं का सामरिक पर्यावरणीय आकलन, उत्तम आजीविका विकल्पों को सुधारने हेतु

प्राथमिक मुद्दे हैं। हालांकि, विकासात्मक गतिविधियों जैसे: एयरोसोल (गैसीय, ठोस, द्रव) तथा बढ़ते तापमान पर इसके प्रभाव के कारण प्रतिकूल प्रभावों को ध्वनि नीति बनाने हेतु आंकने की आवश्यकता है। इसलिए "पर्यावरणीय आकलन तथा प्रबंधन" (ईएएम) विषय भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में विकासात्मक क्रियाओं/हस्तक्षेपों/परियोजनाओं/नीतियों/योजनाओं से संबन्धित पर्यावरण के भौतिक, रासायनिक, जैविक तथा सांस्कृतिक घटकों को पता एवं निरीक्षण तथा विश्लेषण करता है। इस विषय में अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों का उद्देश्य प्रभावों का मूल्यांकन तथा विश्लेषण, प्राथमिकताओं को निर्धारित करना, अंतरालों की पहचान, प्रारम्भिक शमन उपागमों को विकसित करना, तथा सतत् विकास के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए नवीन प्रौद्योगिकियों को खोजना इत्यादि है।

पर्यावरण आकलन एवं प्रबंधन विषय ने 2013-2014 के दौरान अपने लक्ष्यों को सफलतापूर्वक प्राप्त किया। इस विषय के अन्तर्गत चल रही गतिविधियाँ सात परियोजनाओं पर आधारित थी जिसमें से दो इन हाउस परियोजनाओं के रूप में सहयोग प्राप्त थी जबकि, शेष बाहरी रूप से वित्तपोषित थी। "हिमालय क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं के सामरिक पर्यावरणीय आकलन (एसईए)" पर आधारित परियोजना सतजल (हिमाचल प्रदेश), अलकनन्दा (उत्तराखण्ड), तथा रंगानदी (अरुणाचल प्रदेश) बेसिन में जलविद्युत परियोजनाओं की स्थापना के लिए एक व्यापक

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

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

हिमालयी पारितंत्र विश्व के अत्यधिक जटिल तथा परिवर्तनशील क्षेत्रों में से एक है। इसकी परिवर्तित भौगोलिक स्थिति तथा जलवायु के कारण, विकासात्मक गतिविधियाँ कुछ निश्चित क्षेत्रों में लगातार हो रही हैं। यदि जारी विकासात्मक गतिविधियों इसके प्रस्तुत रूप में एसे ही चलती रहीं तो, ये अनेक पर्यावरणीय समस्याओं जैसे; वन नाशन, भूस्खलन, चट्टान का टूटना, मृदा अपरदन, वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण तथा ध्वनि प्रदूषण, भूकंपीय गतिविधियाँ, जलामग्न, विस्थापन, स्वास्थ्यगत समस्यायें, ठोस अपशिष्ट, जनांदोलन तथा सूक्ष्म जलवायुवीय स्थितियों में परिवर्तन आदि, को उत्पन्न कर सकती हैं। इसमें कोई संदेह नहीं है कि, इन पर्यावरणीय मुद्दों को

कम करने तथा इनका प्रबन्धन करने के लिए अनेक कानून बने हुए हैं, जिनमें से पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (ईआईए) परियोजना को स्पष्टता से प्राप्त करने का एक साधन है। इसी के साथ, यह भी सत्य है कि ईआईए अध्ययन हिमालयी क्षेत्र में सतत् विकास के विश्वास को प्राप्त नहीं कर पा रहे हैं। यद्यपि, सामरिक पर्यावरणीय आकलन (एसईए) नवीन परिचित महत्वपूर्ण साधनों में से एक है जो भारतीय हिमालय में सतत् विकास के उद्देश्य को प्राप्त कर सकता है। हिमाचल प्रदेश में, यह आकलन किया गया कि पाँच प्रमुख नदी बेसिनों से जल विद्युतिकरण हेतु 21,415.62 मेगावॉट से अधिक जलविद्युत क्षमता को प्रयोग में लाया जा सकता है। 12वीं पंचवर्षीय योजना तक लाभों हेतु हिमाचल प्रदेश में कुल पहचाने गये जलविद्युत परियोजनाओं में 2457 मेगावॉट के साथ 15 जलविद्युत परियोजनाएँ थी। लगभग 9 सूक्ष्म (झ0.10-2 मेगावॉट), 39 लघु (झ2 से 25 मेगावॉट) तथा 78 बड़े (झ2 से 25 मेगावॉट) परियोजनाएँ बारवीं पंचवर्षीय योजना तक पूर्ण होने वाली हैं। इसके अतिरिक्त, सभी पाँच नदी बेसिनों में हिमऊर्जा (एचआईएमयूआरजेए) ने 526 (सूक्ष्म/छोटे/लघु) परियोजनाएं पहचाने गये। इसी प्रकार से, अरुणाचल प्रदेश में, 9578.5 मेगावॉट के 26 जलविद्युत परियोजनाओं को बारवीं पंचवर्षीय योजना तक लाभों के लिए उजागर किया गया, जबकि केवल 3 जलविद्युत परियोजनाओं (1710 मेगावाट के साथ) को बारवीं पंचवर्षीय योजना तक लाभों हेतु नियोजित किया गया। मेजबान क्षेत्रों में भू-भौतिकीय (जल, वायु, मृदा आदि), जैविकीय, आर्थिक, सामाजिक एवं सांस्कृतिक समस्याओं को कम करने के लिए, विशेष रूप से जलविद्युत परियोजनाओं की स्थिति में विकास की विद्यमान नीति को सुधारने की अति आवश्यकता है।

उद्देश्य

- एस ई ए के संबन्ध में जलविद्युत परियोजनाओं की स्थिति को जानना।
- जलविद्युत परियोजनाओं के ऊपरी एवं निचले क्षेत्रों में पड़ने वाले प्रभावों तथा साथ ही इसके तत्काल पर्यावरणीय प्रभावों का आकलन करना।
- जलवायु परिवर्तन के संबन्ध में जलविद्युत परियोजनाओं के भविष्य का आकलन करना।

- एस ई ए पर आधारित जलविद्युत परियोजनाओं के सतत् विकास को बढ़ाने के लिए उपाय सुझाना।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का सामना करने के लिए अनुकूल रणनीतियों को अपनाने का सुझाव देना।

उपलब्धियाँ

- सतलज बेसिन में विभिन्न श्रेणियों की सभी 37 जल विद्युतीय परियोजनाएँ 10 किमी के बफर के अन्तर्गत फैली हैं। साथ ही रंगानदी बेसिन को अधिक तथा कम समान पहलुओं पर आंकलित किया जा रहा है। रंगानदी जलविद्युत परियोजना के चारों ओर जैव विविधता आकलन ने कुल 172 पादप प्रजातियों (55 वृक्ष, 42 झाड़ियों, 19 बेलों, 56 जड़ी बूटियों) को दर्शाया गया जो कि निवासियों द्वारा प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से प्रयोग किया जाता है। इसके प्रवाह क्षेत्रों में, मछलियों की सूची ने 11 परिवारों से संबन्धित 34 प्रजातियों को प्रदर्शित किया गया है।
- यजाली स्थल पर रंगानदी नदी के नदी निर्वहन आंकड़े संकेत देते हैं कि जुलाई 2002 में इसमें अधिकतम बहाव 341 कम सेकण्ड था जिसमें जुलाई 2008 में 84.8 से कमी आयी (परियोजना के प्रारम्भ होने के बाद)। रंगानदी नदी जो कि जैविक पदार्थों में समृद्ध थी में प्रस्तावित परियोजना से मृदा के नमूनों का विश्लेषण किया गया। सभी नमूनाकृत स्थानों पर औसत सांद्रताओं के संघटित एन, पी तथा के मात्राएँ सम्मिलित थी। क्षेत्र की मृदा जटिल रूप बलुआ दूमट है, जबकि इसका अधिकांश घनत्व 1.24 से 1.44 (ग्रा0/सीसी) तक भिन्न है।
- सतलज बेसिन में अमपस्ट्रीम (शोंगटोंग एचईपी) तथा डाउनस्ट्रीम (रामपुर एचईपी) क्षेत्रों में पीएम10 तथा अवशेष गैसों (एनओ2, एसओ2) की स्थिति में परिवेशी वायु की गुणवत्ता अनुज्ञेय सीमा के भीतर थी। अध्ययन स्थलों में शोंगटोंग-करचम पर औसत पर पीएम10 $68 \pm 1.7 \mu\text{g}$ मिली⁻³ था तथा रामपुर में $48 \pm 0.9 \mu\text{g}$ मिली⁻³ था। वायु गुणवत्ता पैरामीटर, राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (एन.ए.एक्यू.ए.) के भीतर थी। जलविद्युत परियोजनाओं के प्रभावित क्षेत्रों को जल की कठोरता, मिथाईल ओरेंज (एम. डी.),

अल्कानिटि, क्लोराइड, कैल्शियम तथा नाइट्रेट, जो कि पीने योग्य जल (1991) के लिए भारतीय मानक नियमों के अनुसार वांछित सीमा के भीतर थे का जल गुणवत्ता आंकलन हेतु कार्य में लिया गया। 5 एनटीयू की वांछित सीमा की तुलना में मानसून से पूर्व की अवधि में अध्ययन स्थल की नदी जल के नमूनों में मटमैलापन 150 से 300 एनटीयू (औसत 112 ± 12 एनटीयू) तक भिन्न था (तालिका 8)। परिणामस्वरूप, उच्च एनटीयू के कारण यहाँ का जल मानव उपभोग हेतु उपयुक्त नहीं है साथ ही उच्च गाद के कारण जलविद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए सभी मौसमों में उपयुक्त नहीं है।

- इस बेसिन में बरंग खस, शोंगटोंग, टांगलिंग, पुवारी, पुरबनी खस, शुदा रंग, निरथ, नोगली तथा बयाल गांवों पर चयनित परियोजना क्षेत्र (जैसे; शोंगटोंग-करचम एचईपी, 402 मेगावॉट; करचम वांगटू एचईपी, 1000 मेगावॉट; रामपुर एचईपी, 412 मेगावॉट) में तथा इसके चारों ओर समाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण किये गये जिसने यह प्रदर्शित किया कि इन परियोजनाओं के निर्माण काल के दौरान समीप के गांवों की कृषि भूमि, घर, बगीचे, फसलें तथा ग्रासलैण्ड नष्ट हुयी है। 2 से 3 किमी की दूरी के भीतर परियोजना प्रभावित गाँव संकेत देते हैं कि परियोजना की अधिकता से प्रभावित क्षेत्रों ने अन्य परियोजनाओं की आर्थिक तथा भौतिक सीमाओं को ढक दिया है। प्रमुख परियोजनाओं हेतु 8 किमी, वृहद परियोजनाओं हेतु 5 किमी तथा छोटे परियोजनाओं हेतु 3 किमी से ऊपरकी अंतर दूरी परये परियोजनाएँ 56 प्रतिशत, 61 प्रतिशत तथा 61 प्रतिशत उत्तरदाताओं द्वारा सहयोग प्राप्त थे।
- रंगानदी जलविद्युत परियोजना के सात गांवों में की गयी इसी प्रकार के अध्ययनों ने प्रदर्शित किया कि अधिकतम (80 प्रतिशत) उत्तरदाता पारीतंत्र सेवाओं की दृष्टि से नदी को उनके लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण मानते थे तथा गांव के 100 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने यह अनुभव किया कि उनकी आयु आधारित आजीविका के विकल्प इस परियोजना के कारण प्रतिकूल रूप से प्रभावित हुए हैं।
- 28 मार्च, 2014 को जीबीपीआईएचईडी, हिमाचल इकाई, मोहल में एक परामर्शी बैठक तथा 26 नवम्बर,

2014 को रेकोन पिओ, किन्नौर में “जलविद्युत परियोजनाओं के सतत् विकास” पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम के अवसर पर प्रतिभागियों ने यह व्यक्त किया कि बड़ी जलविद्युत परियोजनाओं को भौगोलिक रूप से अधिक क्षेत्र तथा प्रतिकूल प्रभावों के उच्च स्तर हेतु अत्यधिक प्रोन की आवश्यकता है। सभी प्रतिभागी इस बात से सहमत हुए कि बड़ी जलविद्युत परियोजनाओं की तुलना में छोटी परियोजनाओं को प्राथमिकता देने की आवश्यकता है।

- सतलज बेसिन में भूस्खलन क्षेत्र आंकलन, भूकंप, मोर्फोमेट्रिक विश्लेषण एवं भूमि प्रयोग तथा भू-आवरण (एलयूएलसी) मानचित्रण तथा परिवर्तन का पता लगाना आदि कार्य आर एस तथा जीआईएस का प्रयोग कर तैयार किये जा रहे हैं। इसका उद्देश्य एक परियोजना से अन्य परियोजना तक एरियल दूरी को निर्धारित करना है तथा सामरिक योजना हेतु जलागम के भीतर कुल निश्चित संख्याओं के साथ परियोजनाओं (छोटे, वृहद तथा प्रमुख) के संयोजन को निर्धारित करना है।

तालिका. 8: सतलज बेसिन में मानसून (अगस्त, 2014) के दौरान नदी जल की गुणवत्ता का आकलन

नमूना स्थल	पी ^{एच}	मटमैलापन (एनटीयू)	एम. ओ. खारापन सीएसीओ ₃ के रूप में (एमजी 1 ⁻¹)	कुल हारनेस सीएसीओ ₃ के रूप में (एमजी 1 ⁻¹)	क्लोराइड सीएल के रूप में (एमजी 1 ⁻¹)	कैल्शियम सीए के रूप में (एमजी 1 ⁻¹)	नाइट्रेट एन के रूप में (एमजी 1 ⁻¹)
अपरस्ट्रीम (एन ^३ =16)	8.42±0.1	187.5±23.7	170.5±17.4	176.5±20.1	13.7±1.4	37.6±3.6	0.68±0.7
मिडस्ट्रीम (एन ^३ =16)	8.05±0.11	218.8±28.6	172.5±17.7	179.0±20.3	15.5±1.2	35.5±4.0	0.71±0.7
डाउनस्ट्रीम (एन ^३ =16)	8.18±0.17	231.3±26.6	179.0±18.0	178.9±21.9	14.3±1.0	37.6±3.6	0.82±0.7
अधिकतम (एन ^३ =48)	8.70	300	198.0	243.0	19.0	45.0	0.95
न्यूनतम (एन ^३ =48)	7.30	150	148.0	128.0	9.0	18.0	0.59
औसत (एन ^३ =16)	8.21±0.6	212.5±12.3	174.0±6.5	178.1±8.8	14.6±0.7	35.8±1.5	0.74±0.9
स्वीकृत सीमा ^३	6.5–8.5	5.0	600.0	300.0	250.0	75.0	45.0

‘एन’ विश्लेषण हेतु लिये गये नमूनों की संख्या; श्रोत: जल एवं अपशिष्ट जल विश्लेषण पर सारणी (1983), एनईईआरआई, पीने योग्य जल हेतु भारती मानक नियम (आईएस: 10500), अनुच्छेदक 7, पीपी 15

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

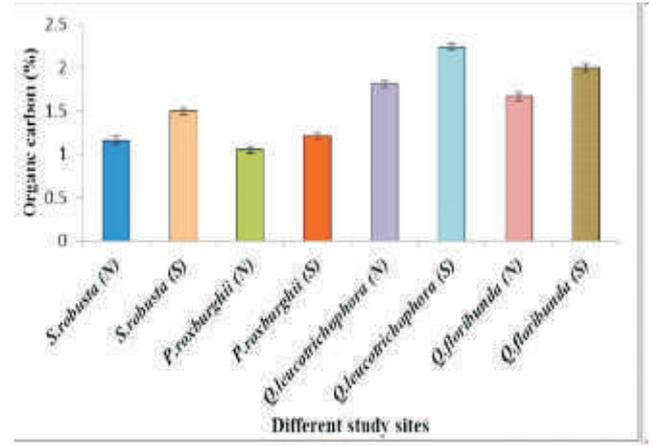
वैश्विक जलवायु परिवर्तन (सीसी) परिदृश्य के अन्तर्गत पर्वतीय क्षेत्र अत्यधिक संवेदनशील पारीतंत्र के रूप में उभरे हैं। वैश्विक पर्वतों में, हिमालयी क्षेत्र अपनी अद्भुत भू-आकृति, सूक्ष्म जलवायुवीय परिस्थितियों, सामरिक स्थलों तथा “वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट” के एक प्रतिनिधि होने के कारण अति महत्वपूर्ण है। भारतीय हिमालय क्षेत्र में वनों की अधिकता पारीतंत्रीय समानों एवं सेवाओं (ईएस) की एक व्यापक संख्या को सहयोग प्रदान करती हैं जो कि क्षेत्र के बाहर तथा भीतर रहने वाले निवासियों हेतु अत्यधिक मूल्यवान हैं। हालांकि, पिछली कुछ शताब्दियों में परिवर्तित जलवायु परिदृश्य के तहत, पारिस्थितिक सामग्री एवं सेवाएँ (ईएस) जैसे; स्थानीय आजीविका को सहयोग देने हेतु गैर-परम्परागत वन उत्पादों (एनटीएफपी) का प्रबन्ध, समृद्ध जैव विविधता हेतु आवासों की व्यवस्था, वनस्पति मृदा पूल में वर्षा जल का भण्डारण तथा नदियों में जल का नियमित बहाव तथा सांस्कृतिक मूल्य आदि जलवायु परिवर्तन के कारण भयावह रूप से कम हुए हैं। उपरोक्त को अनुभव करते हुए, चयनित जीवन चक्र अवस्थाओं (फिनोफेजस) जैसे; पत्ता प्रारम्भन, पुष्पीकरण, फल प्रारम्भन तथा पत्तों को गिरने आदि को मौसम की प्रवृत्ति तथा जलवायु परिवर्तन के साथ इन घटनाओं के समय को संबन्धित करने तथा कुल निश्चित पत्तों की विशेषताओं (पर्ण जीवन अवधि, पर्ण क्षेत्र तथा पर्ण संख्या) के लिए मध्य हिमालय के प्रमुख वन पारीतंत्रों (शोरिया रोबुस्ता, पाइनस रॉक्सबर्गी, क्वैरकश ल्यूकोट्रिकोफोरा तथा क्वैरकश प्लोरिण्डा वनों) के प्रमुख कैनोपी तथा उप कैनोपी प्रजातियों पर सम्पूर्ण ऊंचाई ढालों (300–2100 मी) में एक क्रमबद्ध अध्ययन को प्रारम्भ करने के उद्देश्य से वर्तमान परियोजना प्रारम्भ की गयी है। यह भी अति आवश्यक है कि हमें यह ज्ञान हो कि कैसे जलवायु परिवर्तन वनों एवं वनीकरण बंजर भूमि में पोषकता की उपलब्धता को प्रभावित करेगी। वन पारीतंत्रों की मनोरंजनात्मक सेवाएँ तथा ग्रामीण जनसंख्या की आजीविका पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का भी अध्ययन किया गया। इनसे एकत्रित आंकड़े वन पारीतंत्र सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से संबन्धित होंगे तथा ईएस तथा मानव कल्याण की जटिलता में कमी दिखायेंगे देंगे।

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

- चार वन प्रकारों में अध्ययनगत सभी आठ प्रजातियों में पत्तों की शुरुआत दक्षिण दिशा में उत्तर दिशा की तुलना में जल्दी हुयी। इसी प्रकार से पत्तों का गिरना, पुष्पीकरण तथा फल प्रारम्भन सभी प्रजातियों में उत्तर दिशा की तुलना में दक्षिण में जल्दी हुआ। उत्तर दिशा में फिनोफेजेस देरी में इस भिन्नता का मुख्य कारण सूर्य की किरणों का कम आना तथा कम वातावरणीय तापमान है। सभी फिनोफेजेस में उप-कैनोपी प्रजातियाँ साधारण रूप से कैनोपी प्रजातियों की तुलना में थोड़ा देर में प्रारम्भ होती हैं।
- चार वन प्रकारों में औसत मृदा जैविक कार्बन (एसओसी) 0.85 ± 0.3 प्रतिशत से 3.01 ± 0.04 प्रतिशत की सीमा में पाया गया। अधिकतम एसओसी क्वैकश ल्यूकोट्रीकोफोरा (2.24 ± 0.04 प्रतिशत) हेतु तथा न्यूनतम पी0 रॉक्सबर्घी वनों (1.05 ± 0.05 प्रतिशत) के लिए पाया गया (चित्र. 19)।



चित्र. 19. विभिन्न अध्ययन स्थलों में मृदा जैविक कार्बन (प्रतिशत में)

- वृक्ष प्रजातियों के लिए परिपक्व अवस्था में पर्ण क्षेत्रफल पी. रॉक्सबर्घी में 8.43 सेमी²/पर्ण (दक्षिण दिशा) तथा 7.02 सेमी²/पर्ण (उत्तर दिशा) पायी गयी तथा यही एस. रोबुस्ता हेतु (161.41 सेमी²/पर्ण दक्षिण में तथा 144 सेमी²/पर्ण उत्तर में) रिकॉर्ड की गयी। इसी प्रकार, वृक्ष प्रजातियों हेतु परिपक्व अवस्था में पी. रॉक्सबर्घी हेतु पर्ण भार 0.318 ग्रा/पर्ण (दक्षिण दिशा) तथा 0.318 ग्रा/पर्ण (उत्तर दिशा) तक पाये गये तथा एस. रोबुस्ता हेतु 2.50 ग्रा/पर्ण दक्षिण दिशा में तथा 2.15 ग्रा/पर्ण उत्तर दिशा में रिकॉर्ड की गयी।
- स्थानीय लोगों की आजीविका पैटर्न में कालिक परिवर्तन तथा इन परिवर्तनों को बढ़ाने में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को समझने के लिए, गरुड़ गंगा जलागम, बागेश्वर जिला (उत्तराखण्ड) में 37 गाँवों से संबन्धित कुल 134 परिवारों का नमूनाकृत प्रश्नावली का प्रयोग कर सर्वेक्षण किया गया। 53 प्रतिशत परिवारों की खाद्य सुरक्षा में कमी देखी गयी। पिछली एक शताब्दी में सिंचित भूमि में चावल तथा गेहूँ की खेती में 45 प्रतिशत तथा 49 प्रतिशत की कमी देखी गयी, जबकि यह कमी वर्षा आधारित क्षेत्रों में कम थी। कमजोर उत्पाद हेतु मुख्य कारणों में न्यूनतम वर्षा (37 प्रतिशत उत्तरदाता), जलवायु परिवर्तन जैसे; वर्षा का देर में होना तथा उच्च तापमान आदि (30 प्रतिशत उत्तरदाता) तथा वन्य जीवों द्वारा फसल का नष्ट होना (28 प्रतिशत उत्तरदाता) आदि सम्मिलित थे।

- नैनीताल शहर व उसके आस-पास के पर्यटन क्षेत्र में स्थानीय पर्यावरण द्वारा प्रदान किये जाने वाले मनोरंजनात्मक सेवाओं की आर्थिक अनुकूलता को सुनिश्चित करने के लिए, 125 पर्यटकों एवं 160 व्यापारियों का सर्वेक्षण किया गया तथा पर्यटन अन्तर्वाह प्रवृत्तियों का भी अध्ययन किया गया। प्राकृतिक पर्यावरण हेतु खतरों एवं प्रभावों की ओर पर्यटकों की धारणा को भी जाना गया। मनोरंजनात्मक पर्यावरण के संरक्षण हेतु पर्यटकों का डब्ल्यू टी पी (भुगतान हेतु सामर्थ्य) पर प्रारम्भिक परिणामों की शिक्षा के विभिन्न स्तरों के अनुरूप समुच्चयन में पाया गया कि उच्चतम शिक्षा के साथ लोगों ने उच्चम डब्ल्यू टी पी को प्रदर्शित किया (तालिका 9)।
- शुद्ध चीड़ की मृदा प्रक्रियाओं पर प्रारम्भ बहुउद्देश्यीय वृक्ष की भूमिका के आकलन हेतु एक पुनः स्थापन स्थल को विकसित किया जा रहा है। मृदा के घटकों तथा प्रक्रियाओं (द्वितीयक पारीतंत्र सेवाएँ) जैसे; मृदा नाइट्रोजन गतिकियों, में प्राकृतिक पुनःस्थापना की प्रवृत्ति का शुद्ध चीड़ के वनों में तथा चीड़ के वनों जो कि नन्दा वन पुनः स्थापन स्थल, अल्मोड़ा पर दस विभिन्न चौड़ी पत्ती वाले वृक्ष प्रजातियों के प्रारम्भन द्वारा समृद्ध हो रहे हैं का अध्ययन किया जा रहा है। समीक्षधीन वर्ष (2014-2015) में दस चौड़ी पत्ती वाले वृक्ष प्रजातियों के कुल 415 पौधों को रोपा गया।

तालिका. 9. संरक्षण हेतु पर्यटकों का शिक्षा अनुसार डब्ल्यू टी पी (एन- 125)

डब्ल्यू टी पी वर्ग	व्यक्तियों की संख्या (प्रतिशत में)			
	मैट्रिक	सिनियर सेकण्डरी	स्नातक	परा स्नातक एवं उससे ऊपर
<रु. 500	1 (0.8%)	13 (10.4%)	35 (28.0%)	41 (32.8%)
रु. 500-1000		1 (0.8 %)	10 (8.0%)	2 (1.6 %)
रु. 1000-2000			4 (3.2%)	5 (4.0%)
रु. 2000-3000			1 (0.8 %)	3 (2.4%)
रु. >3000				3 (2.4%)
एवी. स्टेटेड डब्ल्यू टी पी	रु. 100	रु. 414	रु. 516	रु. 658

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

पर्वतीय पारिस्थितिक प्रणालियाँ, अपने विशाल अनुलंब विस्तार, तापमान की प्रस्तुत ढालों, अवक्षेपण, एवं सौर विकिरणों के साथ, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का पता लगाने व विश्लेषण करने के लिए अद्भुत परिस्थितियों का निर्माण करती हैं। वैश्विक पर्वतों में, हिमालयी क्षेत्र अपनी क्षैतिज एवं लम्बवत् विस्तार तथा प्रतिबन्धित वितरण के साथ स्थानिक प्रजातियों में समृद्धि एवं "वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉटों" को प्रस्तुत करने के कारण अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इस हॉटस्पॉट के जीवन सहयोगी मूल्य (पारिस्थितिक वस्तुएँ एवं सेवाएँ) जलवायु परिवर्तन के कारण अत्यधिक संवेदनशील हैं। गिरिपीठों से समशीतोष्ण स्थितियों तक प्रमुख वन प्रकारों को सम्मिलित करते हुए मध्य हिमालयी क्षेत्र में सम्पूर्ण ढालों (500-2200) का अध्ययन करने के लिए यह परियोजना प्रारम्भ की गयी। इस संदर्भ में, पारिस्थितिकीय विशेषताओं (जैसे; फिनोलॉजी, पत्तों की विशेषताएँ, वन निर्माण एवं वनों के अन्य संरचनात्मक व कार्यात्मक पहलू) के अनेक पहलुओं पर दो-तीन शताब्दी पूर्व के डाटा सेट उपलब्ध हैं जो जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को समझने के लिए एक मजबूत आधार हो सकते हैं।

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

- कुमाँऊ हिमालय में ऊँचे ढालों (500-2200) के साथ प्रबल कैनोपी (शोरिया रोबुस्ता, पाइनस रोक्सबर्घी,

क्वैरकस ल्यूकोट्रीकोफोरा तथा क्वैरकस पलोरिबुण्डा) तथा उप कैनोपी (मेलोटस फिलिपेन्सिस, माइरिका एक्युलेंटा, रेडोडेंड्रोन आरबोरिअम तथा मेकिलस डुथेई) वन वृक्ष प्रजातियों पर किये गए फिनोलॉजीकल अवलोकनों ने दर्शाया कि, दिये गये फिनोफेजस में प्रत्येक वृक्ष प्रजाति की आबादियों का अनुपात सम्पूर्ण कैनोपी की स्थिति, आकारों एवं ऊंचाइयों में भिन्न था।

- समय के दो बिन्दुओं (प्रारम्भिक कार्यकताओं द्वारा 2014 में एक बार तथा तीन शताब्दी पूर्व) पर उपरोक्त वनों के अनेक रचनात्मक पहलुओं के एक तुलनात्मक अध्ययन ने क्वैरकस ल्यूकोट्रीकोफोरा की सघनता में वृद्धि दिखायी जबकि पी. रोकसबर्घी वनों ने कुल वृक्ष सघनता में कमी दिखायी, क्योंकि यह विपरीतता महत्वपूर्ण मूल्य सूची (IVI) हेतु सत्य थी। पौध अवस्था में मिश्रित वन में प्रजातियों की अधिक संख्या थी किन्तु सभी वनों ने अंकुरनों में महत्वपूर्ण वृद्धि प्रदर्शित की जबकि अधिकतम वनों (पी. रोकसबर्घी को छोड़कर) में कुल झाड़ियों की सघनता में कमी देखी गयी।
- एमओडीआईएस (मोडिस) आंकड़ों का प्रयोग कर कुमाँऊ हिमालय के गिरपीठों में साल (एस रोबुस्ता) के वन में सम्पूर्ण 18 स्थलों पर हरियाली के आरम्भ तथा समाप्ति समय की खोज का विश्लेषण किया गया। टी-टेस्ट विधि का प्रयोग कर वनस्पतियों की वृद्धि में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण प्रवृत्ति देखी गयी। स्वस्थ वनस्पतियों ने उच्च एनडीवीआई मूल्य दिखाया जबकि अस्वस्थ या सूखे वनस्पतियों ने कम एनडीवीआई मूल्य प्रदर्शित की। साल के वन अपने पत्तों को बंसत ऋतु के दौरान (अन्तिम फरवरी से प्रारम्भिक अप्रैल तक) गिरा देते हैं। किन्तु ये पूर्ण रूप से पत्ते रहित नहीं होते तथा पूर्ण रूप से पत्तों का गिरना अन्तिम मार्च से प्रारम्भ होता है तथा अप्रैल के दौरान अधिकतम होता है तथा जून तक फैलता है।

हिमाचल प्रदेश के बढ़ते शहरी वातावरण की पृष्ठभूमि में गैसीय वायु प्रदूषण (2008-2017, इसरो-पीआरएल, अहमदाबाद)

क्षोभमण्डलीय या सतही ओजोन (ओ₃) एक महत्वपूर्ण वायु प्रदूषक है जो मानव स्वास्थ्य, वनस्पतियों के विकास को खतरा पहुंचाती है तथा एक ग्रीन हाउस गैस के रूप में

स्थानीय तापमान को बढ़ाती है। ओजोन द्वितीयक प्रदूषक है। यह एक प्रमुख वर्ग है जो वातावरण के रासायनिक तत्वों को प्रभावित करते हैं तथा उच्च प्रतिक्रियाशील हाइड्रॉक्सिल मौलिक हेतु एक पूर्ववर्ती हैं। क्षेत्रीय जलवायु को प्रभावित करने तथा मानव स्वास्थ्य व वनस्पतियों पर विपरीत प्रभाव डालने में ओजोन (O₃) एवं इसके पूर्ववर्ती महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ओजोन एवं इसके मुख्य पूर्ववर्तियों के मध्य का संबंध गैसीय प्रदूषण के साथ संबन्धित एवं प्रमुख वैज्ञानिक चुनौतियों को प्रस्तुत करता है। ओजोन की सांद्रता पदार्थ एवं इसके पूर्ववर्तियों की संबन्धित सांद्रता तथा सौर्य विकिरणों के घनत्व पर निर्भर करती है। वैज्ञानिक स्थलों में किये गए ओजोन तथा इसके पूर्ववर्तियों पर मौसम संबंधी पैरामीटरों के प्रभाव का विश्लेषण ओ₃ प्रदूषण के स्थानीय तथा क्षेत्रीय कारणों को समझने में योगदान दे सकता है। नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) मृदा, प्राकृतिक आग और दहन प्रक्रियाओं जैसे; वाहन उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधन बिजली संयंत्रों से उत्सर्जित होती है। नाइट्रोजन डाई ऑक्साइड (NO₂) को उत्पन्न करने में नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) का ऑक्सीकरण हो जाता है अतः वातावरण में यह कम समय तक रहता है तथा O₃ का उत्पादन करने में प्रमुख भूमिका निभाता है। बायोमास के जलना, जीवाश्म ईंधन का दहन, तथा गाड़ियों एवं औद्योगिक विलायकों से निकले हाइड्रोकार्बन का ऑक्सीकरण आदि वातावरणीय कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) के प्रमुख श्रोत हैं। इसका ऑक्सीकरण O₃ निर्माण या विनाश हेतु प्रमुख है, जो कि एनओ की सांद्रता स्तर पर निर्भर करता है।

उद्देश्य

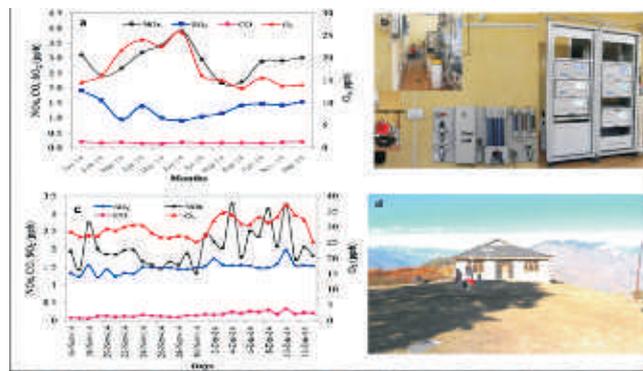
- गैसीय प्रदूषकों जैसे सतही ओजोन (O₃) नाइट्रोजन डाईऑक्साइड (NO₂) और सल्फर डाईऑक्साइड (SO₂) की महत्वपूर्ण सांद्रता को परिवेशी वायु में मापना जिससे हिमालय क्षेत्र में पृष्ठभूमि मूल्यों को स्थापित किया जा सके।
- स्थानीय मौसम संबंधी मानकों का प्रेक्षण करना और इनका गैसीय प्रदूषकों के साथ संबंध स्थापित करना और लम्बी अवधि परिवहन स्रोतों की पृष्ठभूमि में विश्लेषण करना।

- कुछ व्यावहारिक न्यूनीकरण के उपायों का सुझाव देना जिन्हें नीति स्तर पर कार्यान्वित किया जा सके।

उपलब्धियां

- दो स्थानों, एक घाटी आधारित मोहल में (1154 मी) तथा दूसरा ऊपरी घाटी बिजली महादेव (2500 मी) में विभिन्न समयों में संकेतक गैसों जैसे, सतही ओजोन तथा इसके पूर्ववर्ती, नाइट्रोजन ऑक्साइड्स ($\text{NO}+\text{NO}_2$), सल्फर डाईऑक्साइड तथा कार्बन मोनोऑक्साइड का अवलोकन किया गया (चित्र. 20 अ)। मोहल में एक पर्यावरणीय अवलोकन में, विभिन्न संबन्धित ऑनलाइन विश्लेषण तथा उपकरण क्रियात्मक हैं। इनमें, यू वी फोटोमेट्रिक ओजोन विश्लेषक (थर्मो फिशर मॉडल, 49 आई), एनओ विश्लेषक (थर्मो फिशर मॉडल, 42 आई), एसओ₂ विश्लेषक (थर्मो फिशर मॉडल, 43 आई), तथा कार्बन मोनोऑक्साइड विश्लेषक (थर्मो फिशर मॉडल, 49 आई), आदि उल्लेख के योग्य हैं (चित्र. 20.ब)। समीक्षाधीन अवधि (2014–2015) के दौरान सतही ओजोन की उच्चतम सांद्रता जून, अप्रैल तथा मार्च माह में क्रमशः 26.23 ± 12 पी पी बी, 24.43 ± 11 पी पी बी तथा 22.26 ± 12.82 पीपीबी के साथ अंकित की गयी।
- एनओ₂ के पूर्ववर्ती जून में (3.89 ± 1.21 पी पी बी) अधिकतम तथा उसके बाद जनवरी में (3.5 ± 1.23 पी पी बी) तथा दिसम्बर (2.89 ± 1.5 पी पी बी) में अधिकतम दिखें। जबकि ओजोन का अन्य पूर्ववर्ती सीओ दिसम्बर में अधिकतम (0.22 ± 0.05 पी पी बी) उसके बाद जनवरी (0.20 ± 0.03 पी पी बी) तथा जून (0.18 ± 0.17 पी पी बी) में अधिकतम दिखायी दिया। इसी प्रकार एसओ₂ (SO_2) जनवरी में अधिकतम (1.90 ± 0.26 पीपीबी) उसके बाद नवम्बर (1.46 ± 0.21 पीपीबी) तथा दिसम्बर (1.41 ± 0.23 पीपीबी) में अधिकतम दिखायी दिया। मानवजनित उत्सर्जनों जैसे— वाहनों का उत्सर्जन एवं बायोमास का दहन जो कि प्राथमिक प्रदूषक माने जाते हैं के कारण वर्तमान अध्ययन स्थलों में ये पूर्ववर्ती प्रमुख रूप से उत्सर्जित होते देखे जा रहे हैं।

- ओजोन सांद्रता में परिवर्तन की दर को देखने पर, यह सुबह उत्पादन दर (4.8 पी पी बी वी एच-1) की तुलना में शाम में कम (-4.1 पी पी बी वी एच-1) थी। शाम को ओजोन में कमी की न्यूनतम दर से पता चला कि निम्न एनओ₂ उत्सर्जन के कारण मोहल पर ओजोन ह्रास की प्रक्रिया अधिक मजबूत नहीं हो सकी। मोहल में, परिवर्तन की सुबह तथा शाम की दर का विस्तार शहरी स्थलों द्वारा साधारण रूप से दिखाये गये विस्तार के बराबर है।
- बिजली महादेव स्थल पर ओजोन, नाइट्रेड ऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड तथा सल्फर डाईऑक्साइड सांद्रता को औसत मूल्य की नियमित भिन्नता चित्र 20. ग में दिखायी गयी है। ओजोन तथा इसके अनुवर्ती एनओ₂, सीओ तथा एसओ₂ की नियमित सांद्रता 1 दिसम्बर से 13 दिसम्बर, 2014 तक अधिकतम देखी गयी। ओजोन की सीमा 30 से 37 पी पी बी के मध्य, एनओ₂ 2 से 3.25 पी पी बी के मध्य, सीओ 0.20 से 0.31 पी पी बी के मध्य, तथा एसओ₂ (SO_2) 1.5 से 1.7 पी पी बी के मध्य थे। इस क्षेत्र में पतझड़ तथा प्रारंभिक जाड़ा की अधिकतम अवधि सूखी होती है जिसके फलस्वरूप वनाग्नि की अवधि यहाँ उच्च रहती है। अवलोकन अवधि के दौरान, बिजली महादेव के आस-पास के क्षेत्र में वनाग्नि की घटनाओं को भी अंकित किया गया।



चित्र: 20. (अ) ओजोन के साथ एनओ₂, सीओ तथा एसओ₂ सांद्रता में मासिक भिन्नता, (ब) मोहल में पर्यावरणीय अवलोकन (1154 मी एएमएसएल), (स) ओजोन, एनओ₂, सीओ तथा एसओ₂ की नियमित सांद्रता तथा (द) बिजली महादेव स्थल (2500 मी एएमएसएल) का एक अवलोकन।

- जाड़ो के महीनों जैसे नवम्बर एवं दिसम्बर माह के दौरान, ओजोन एवं इसके पूर्ववर्ती को बिजली महादेव में देखा गया। मोहल साथ ही साथ कुल्लु शहर एवं लगभग 2 किमी की अधिकतम एरियल दूरी के साथ यह उच्च स्थल तथा घाटी आधारित स्थल के निकट है। यहाँ, मानवजनित श्रोतों जैसे वाहनों का उत्सर्जन एवं अन्यो का प्रभाव भी विद्यमान है।

“सम्पूर्ण उत्तर पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश, में एयरोसोल क्लाइमाटोलॉजी” (2005–2018, इसरो, एस पी एल, त्रिवन्तपुरम)

हमारे ग्रह में जलवायु परिवर्तन एक अत्यधिक महत्वपूर्ण मुद्दा है तथा परिवर्तनों को लाने में एयरोसोल महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मानव-जनित गतिविधियों के लगातार बढ़ने से, वातावरण में एयरोसोल की सांद्रता में वृद्धि होती है जो पृथ्वी की विकिरण शक्ति तथा पृथ्वी के वातावरण को परिवर्तित करता है। एयरोसोल के प्रकाश संबंधी गुणों में, अवकीर्णन एवं अवशोषण पृथ्वी के धरातल तथा वातावरण पर ठण्डे तथा गर्मी का कारण है। एयरोसोल ना केवल जलवायु और पर्यावरण अपितु साथ ही मानव स्वास्थ्य को भी प्रभावित करता है। ये एयरोसोल जब वातावरण से गुजरता है तब यह सौर अवकीर्णन के अनुकरण हेतु उत्तरदायी होता है तथा इसके पश्चात् यह सौर क्षीणन उत्पन्न करता है। क्षीणन की यह मात्रा एयरोसोल के आकार, विस्तार तथा दृष्टिगत गुणों पर निर्भर करती है। स्तम्भ एयरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ पृथ्वी की सतह पर पहुँचते सौर विकिरण में विलोपन को परिभाषित करता है। ऐंग्स्ट्रॉम पैरामीटर जैसे, ऐंग्स्ट्रॉम एक्सपोनेंट 'ए' शुद्ध एयरोसोल के साथ संबन्धित है। वहीं मटमैलापन गुणांक 'बी' अमार्जित एयरोसोल के साथ संबन्धित है। एयरोसोल की बढ़ती सांद्रता के साथ, वर्षा में कमी आती है। एक छोर में ग्लेशियरों पर ब्लैक कार्बन एयरोसोल का जमाव हल्के अवशोषण को बढ़ाता है जबकि, अन्य बर्फ शुक्लता में कमी स्थानीय तापमान में वृद्धि करता है जो वातावरणीय दृश्यता समस्या तथा मानव में कैंसर का कारण बनती है।

उद्देश्य

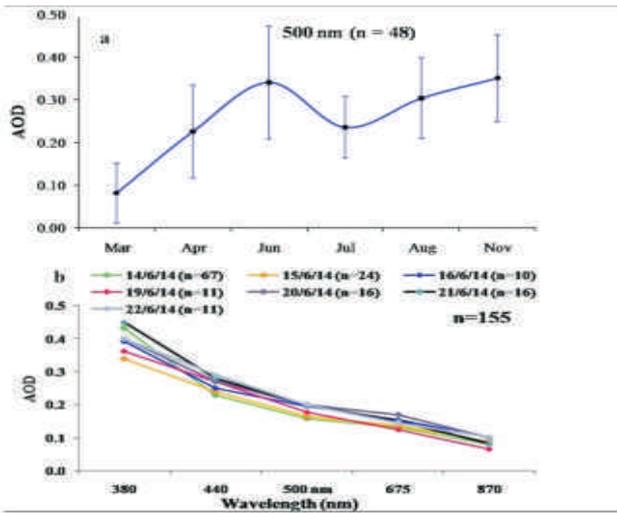
- बहु-तरंगदैर्घ्य रेडियोमीटर (एमडब्ल्यूआर) का उपयोग कर अल्ट्रा वायलेट, दृश्यमान और निकट अवरक्त स्पेक्ट्रम (380–1025 मीटर) पर एयरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) में स्वच्छ, आंशिक स्वच्छ तथा अस्पष्ट आकाश के तहत भिन्नता प्राप्त करना।
- भूमि एवं हिमनदों पर ब्लैक कार्बन एयरोसोल सांद्रता को प्राप्त करना।
- मेहल पर स्वचलित मौसम स्टेशन प्रतिष्ठापन की सहायता से एओडी को मेटिओरोलॉजिकल पैरामीटर के साथ संबन्धित करना।
- विभिन्न मॉडलों का प्रयोग कर विकिरण दबाव को प्राप्त करना।

उपलब्धियाँ

- वर्ष 2006 से 2014 के स्वच्छ आकाशीय दिनों के लिए 10 तरंगदैर्घ्यों पर सम्पूर्ण दिवस एओडी के औसत को कार्य में लिया गया। यह पाया गया कि एओडी मूल्य वर्ष 2012 हेतु अधिकतम तथा 2007 हेतु न्यूनतम अंकित किये गये। 500 एनएम पर यह वृद्धि 72.73 प्रतिशत थी जो उसी अवधि हेतु दस तरंगदैर्घ्यों पर दोपहर से पहले एवं दोपहर के बाद के समय के लिए एओडी के औसत मूल्य में एक समान प्रदर्शित हुए। 500 एनएम पर दोपहर के पहले एवं दोपहर के बाद तक एओडी मूल्य में वृद्धि 45.66% तथा दोपहर से पहले एवं दोपहर के बाद तक दस तरंगदैर्घ्यों पर सम्पूर्ण वृद्धि 43.74% थी।
- परीक्षणों (2006 से 2014) की अधिकता में ऐंग्स्ट्रॉम 'ए' की भौति ऐंग्स्ट्रॉम पैरामीटर पतझड़ में अधिकतम शुद्ध माप कण सांद्रता प्रदर्शित करते हैं जो कि मानसून में न्यूनतम थे। जबकि टरबिडिटी गुणांक 'बी' मानसून में मोटे आकार कण सांद्रता को अधिकतम तथा जाड़े एवं पतझड़ में न्यूनतम प्रदर्शित करते हैं।
- साधारणतः कोठी में मार्च के दौरान न्यूनतम एओडी (0.08) था। हांलाकि नवम्बर (0.35) तथा जून में (0.34) अधिकतम एओडी देखा गया था। अवलोकन के दौरान 500 एनएम (500 nm) तरंगदैर्घ्य पर एओडी 0.08 से

0.35 तक था। मार्च-जून (2014) के दौरान, 500 एन एम (500 nm) पर औसत एओडी मात्रा 0.28 ± 0.14 तथा जुलाई से दिसम्बर के दौरान 0.30 ± 0.09 तक था (चित्र: 21 अ)।

बीस कुण्ड हिमनद पर सम्पूर्ण पृथक क्षेत्रों में एओडी छः जून 2014 तथा 22 जून 2014 को क्रमशः 0.16 से 0.20 तक था। अवलोकन के दौरान उच्चतम नियमित औसत एओडी मान 0.20 पाये गये। जो कि अवलोकन अवधि के दौरान पुनः उच्चतम देखे गये।



चित्र. 21 अ-ब: एयरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ (एओडी) 500 एन एम (500 nm), (अ) कोठी तथा (ब) बीस कुण्ड हिमनद पर एओडी मान।

- अपवर्तन क्षेत्रों पर, कैषन बर्फ के नमूनों में अधिक पाया जाता है। पहचाने गये आयन में, एन एच4+ ($8.9 \mu\text{eq/L}$), एन ए+ ($7.4 \mu\text{eq/L}$), सी ए2+ ($7.0 \mu\text{eq/L}$), के+ ($6.9 \mu\text{eq/L}$), एस ओ42- ($4.2 \mu\text{eq/L}$), एफ- ($2.1 \mu\text{eq/L}$), तथा एन ओ3- ($1.6 \mu\text{eq/L}$), आदि लागत अनुमानित थे। आयनों की सांद्रता 70-85 सेमी बर्फ की गहराई पर सी एल- ($14.1 \mu\text{eq/L}$), देखी गयी उसके बाद 0-20 सेमी बर्फ की गहराई पर के+ ($12.79 \mu\text{eq/L}$), देखी गयी। एन ए+, के+ तथा एम जी2+ तथा एफ- की सांद्रता एक साथ 38: विवरण संकेत देते है कि व्यापक घुलनशील प्रजातियों के लिए समुद्री नमक की सांद्रता अवगणित है।

- हिम सतह क्षेत्र में कमी का विश्लेषण रोहतांग पास के निकट हिमनद में किया गया। वर्ष 2000 से 2014 के एक समान महीनों (दिसम्बर) के दौरान, सटेलाइट प्रतिमावलियों (लैण्डसैट 7 ई टी एम+, लैण्डसैट 8 ओ एल आई) का हिम सतह क्षेत्र हेतु विश्लेषण किया गया तथा पाया गया कि व्यास कुण्ड हिमनद 20 मी की दर से सिकुड़ रहे है।
- कोठी में अवलोकन अवधि के दौरान अधिकतम नियमित औसत तापमान 1 मई, 2014 में 20.8 डिग्री सेंग्रे0 देखा गया जो कि 5 जून 2014 में 20.6 डिग्री सेंग्रे0 देखा गया तथा 12 दिसम्बर, 2014 को न्यूनतम 1.4 देखा गया। 12 दिसम्बर, 2014 को संबन्धित आद्रता 92 प्रतिशत तथा 22 अगस्त, 2014 को 90 प्रतिशत थी। कोठी में 29 मई, 2014 को न्यूनतम आद्रता 20.6 प्रतिशत थी (चित्र. 22)।
- इस क्षेत्र में प्रदूषकों पर नमी के स्तर तथा सम्पूर्ण प्रभाव को निर्धारित करने में वर्षा प्रमुख भूमिका निभाती है। 11 जून, 2014 को कोठी में नियमित अधिकतम कुल वर्षा 90 मीमी मापी गयी। कोठी में मासिक उच्चतम वर्षा जून 2014 में 258 मीमी रिकॉर्ड की गयी। जाड़ों में फरवरी माह में बर्फबारी 106 इंच के साथ अधिकतम रिकॉर्ड की गयी। वायु की अधिकतम गति 23 मई 2014 को 11 मी एस^{-1} (11 m/sec) तथा न्यूनतम 6 नवम्बर 2014 को 0.3 मी एस^{-1} (0.3 m/sec) थी।



चित्र. 22. व्यास कुण्ड हिमनद में एयरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ (ए ओ डी) मापक तथा स्थानीय मेटिओरोलॉजी।

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

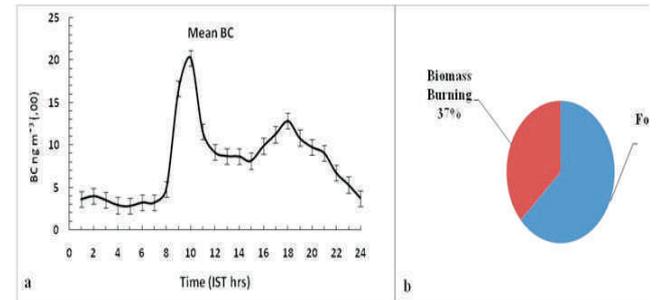
वातावरणीय प्रक्रिया तथा अनेक संवेदनशील भागों, जैसे पर्वतीय हिमनदों में स्थानीय मानव गतिविधियों के प्रभाव को जानने के लिए ब्लैक कार्बन जमाव तथा एयरोसोल भार को समझना अत्यधिक महत्वपूर्ण है। वातावरणीय सीमा परत (ए बी एस) ऊर्चाई (1 से 2 किमी) तथा इसकी संरचना में दैनिक विविधतापूर्ण ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोल जमावों पर प्रभाव को इंगित करती है। अतः यह वर्तमान अध्ययन हिमाचल प्रदेश में सम्पूर्ण पार्वती ग्लेशियर पर ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोल भार की निगरानी पर ध्यान केन्द्रित करती है। यह ग्लेशियर ऊपरी व्यास घाटी $31^{\circ}45' - 31^{\circ}49'$ उत्तरी अक्षांश तथा $77^{\circ}45' - 77^{\circ}$ पूर्वी देशान्तर के मध्य स्थित है तथा पश्चिमी हिमालय के लेजर हिमालयी उप-आंद्र श्रेणियों में पड़ता है। व्यास घाटी समुद्र तल से 1000 से 3978 मी की ऊंचाई पर $31^{\circ}38'$ उत्तरी अक्षांश तथा $77^{\circ}60'$ पूर्वी देशान्तर में स्थित है। पार्वती ग्लेशियर पार्वती नदी का श्रोत है जहाँ नदी के प्रवाह में दो डाउनस्ट्रीम सूक्ष्म परियोजाएँ विकास के अंतर्गत हैं। पार्वती एचईपी-2 (800 मेगावॉट) तथा पार्वती एचईपी-3 (250 मेगावॉट) अपने बाँध स्थलों के साथ क्रमशः बरशेनी (2195 मी) तथा सिउण्ड (1312 मी) में स्थित हैं। वर्तमान चयनित पार्वती ग्लेशियर आर्थिक समृद्धि के साथ, विशाल जैव विविधता को सहयोग देता है तथा एक अद्भुत सूक्ष्म-जलवायु आवासों को भी प्रदर्शित करता है। ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोल प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से जलवायु को प्रभावित करते हैं। एयरोसोल का प्रत्यक्ष प्रभाव सौर विकिरण के अवशोषण तथा छितराव के रूप में दिखता है जो कि अन्तिम रूप से विकिरणों में परिवर्तन लाता है जिससे ग्लेशियरों में असंतुलन उत्पन्न करते हैं।

उद्देश्य

- पार्वती ग्लेशियर के वातावरण पर ब्लैक कार्बन (बीसी) तथा अन्य एयरोसोल की भूमिका को देखना।
- पार्वती ग्लेशियर के हिम तथा रासायनिक बर्फ का विश्लेषण करना।

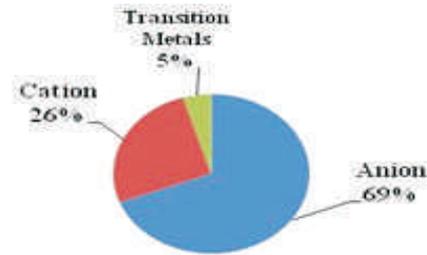
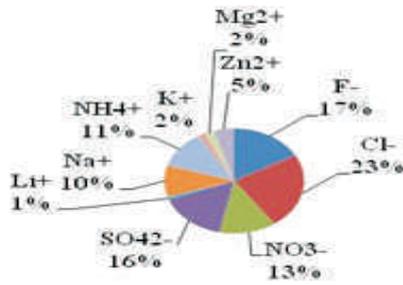
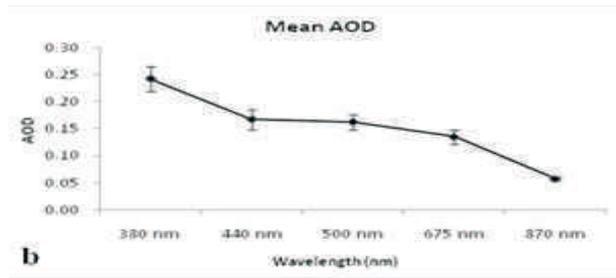
उपलब्धियाँ

- पहली बार, बीसी को पार्वती ग्लेशियर के गिरपीठों पर देखा गया। पार्वती ग्लेशियर के गिरपीठों पर टोश एक स्थल है, जहाँ बीसी की दैनिक विविधता ने सुबह के घण्टों (10:00 बजे आईएसटी) तथा शाम के घण्टों (18:00 बजे आईएसटी) में अधिकतमता प्रदर्शित की। सुबह प्राथमिक अधिकता को धूम्रीकरण अधिकता के रूप में भी जाना जाता है जबकि शाम की द्वितीयक अधिकता कम महत्वपूर्ण है। टोश स्थल पर दैनिक बीसी का औसत मूल 10:00 बजे आईएसटी पर उच्चतम (2026.28 एनजी एम-3) तथा 04:00 बजे आईएसटी पर न्यूनतम (283.48 एनजी एम-3) देखा गया जहाँ औसत सांद्रता $796.46^{\circ}91.29$ एनजी एम-3 थी (चित्र. 23 अ)।
- टोश में बीसी के श्रोतों का योगदान को देखने पर, जीवाश्म ईंधन दहन कुल बीसी में 63 प्रतिशत का योगदान देता है। जबकि बीसी का शेष 37 प्रतिशत बायोमास के दहन से बनता है (चित्र. 23 ब)।



चित्र. 23. (अ) पार्वती ग्लेशियर के गिरपीठों में टोश स्थल पर ब्लैक कार्बन सांद्रता, (ब) बीसी के श्रोत

- 500 एन एम पर औसत एओडी की मात्रा $0.17^{\circ}0.01$ पायी गयी (चित्र. 24 अ तथा ब), जबकि यह मात्रा न्यूनतम 0.08 से अधिकतम 0.25 तक जाती है। जब ए ओ डी की तुलना व्यास कुण्ड ग्लेशियर (3610 मी) की सम्पूर्ण मात्रा के साथ की गयी, तब यह 500 एन एम पर 0.20 पाया गया।
- आयोनिक घटकों की औसत मात्रा क्लोराइड (सीएल-) हेतु 0.37 पीपीएम, फ्लोराइड (एफ-) हेतु 0.26 पीपीएम, सल्फेट (एस ओ42-) हेतु 0.25 पीपीएम



चित्र. 24 एयरोसोल ऑप्टिकल डेपथ (एओडी) मापन: (अ) एओडी मापन, (ब) एओडी मान, तथा (स एवं द) पार्वती ग्लेशियर की हिम में आयोनिक सांद्रता

तथा नाइट्रेट (एन ओ₃⁻) हेतु 0.19 पीपीएम पायी गयी। दूसरी ओर, अमोनियम (एनएच₄⁺) की सांद्रता 0.18 पीपीएम, सोडियम (एनए⁺) 0.16 पीपीएम, मैगनीशियम (एमजी²⁺) 0.04 पीपीएम, पोटेशियम (के⁺) 0.03 पीपीएम तथा लीथियम (एल आई⁺) 0.02 पीपीएम थी (चित्र. 24 स एवं द)। हालांकि, बर्फ के नमूनों में प्रबल एनियन सीएल-झएस ओ₄²⁻ झएन ओ₃⁻ के क्रम में पाया गया, फिर भी कैशनों में यह एनएच₄⁺ झ एनए⁺ झ एमजी²⁺ झ के⁺ झ एल आई⁺ के क्रम में पाया गया।

- पार्वती ग्लेशियर से हिम/बर्फ के 50 नमूनों के विश्लेषण पर आधारित, ग्लेशियर की बर्फ/हिम में टीडीएस एव ईसी की औसत मात्रा क्रमशः 92 पीपीएम, 185 सेमी⁻¹ पायी गयी। इनका औसत पीएच 8.0 प्रकृति में क्षारीयता का सूचक है।
- लैण्डसैट सैटेलाइड चित्रों के विश्लेषण के दौरान, यह पाया गया कि 1962 से 2014 तक ग्लेशिरों के मुखों का पिघलाव 417^१ 144.56 मी² था जिसे प्रतिवर्ष 32.08 मी² की दर से पिघलते हुए देखा जा रहा है।



विषय

सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता संरक्षण एवं सतत् आजीविका हेतु सम्भावित साधन के रूप में पारि-पर्यटन (2012-2017, इन हाउस)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र देश के सांस्कृतिक एवं जैव सम्पदा रूप से समृद्ध क्षेत्रों में से एक है। यह क्षेत्र विभिन्न प्रकार के पर्यटनों जैसे; प्रकृति आधारित (अल्पाइन पुष्प, पक्षी पर्यवेक्षण, ट्राउट मछली पकड़ना), साहसिक खेल (ट्रेकिंग, राफ्टिंग, ग्लाइडिंग, पर्वतारोहण), सांस्कृतिक पर्यटन (त्यौहार, खाद्य त्यौहार), तीर्थस्थल (मंदिर, मठ), आरामगृह (सैरसपाटा, रज्जुमार्ग), कृषि-पर्यटन (जैसे; अरुणाचल प्रदेश में प्रसिद्ध अपातनी चावल एवं मछली खेतों के माध्यम से मार्ग, चावल एवं मछली खेतों में मछली पकड़ना), विशेष कार्यक्रम (हिमाचल तथा उत्तराखण्ड में दशहरा का आयोजन) आदि के विकास के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करता है। पर्यटन में, जाति समुदायों के आर्थिक विकास तथा क्षेत्र की समृद्ध जैव विविधता हेतु पर्याप्त क्षमता है। यह परियोजना पर्यटन को आय, संस्कृति तथा जैव विविधता संरक्षण के साथ जोड़ते हुए पारि-पर्यटन मॉडल को विकसित करने की परिकल्पना करती है, जिससे एक ओर यह ग्रामीण आजीविका के एक संभावित साधन के रूप में प्रयोग होती है तथा दूसरी ओर, जंगलों एवं क्षेत्र की जैव विविधता को सुरक्षित करने के लिए प्रोत्साहन देती है। हिमालयी राज्यों में चयनित पारि-पर्यटन स्थलों की स्थिति इन पारि-पर्यटन की आर्थिक प्रासंगिकता का विश्लेषण करती है तथा लोगों एवं

पर्यावरण पर पर्यटन के प्रभाव का अध्ययन किया जा रहा है। तकनीकी रूप से, यह परियोजना पर्यटन तथा पारि-पर्यटन के साथ नीतिगत मुद्दों, सफल पहलों का प्रलेखन, पर्यटन (आर्थिक, पर्यावरणीय, तथा सामाजिक-सांस्कृतिक) के सकारात्मक एवं प्रतिकूल प्रभावों का आकलन तथा सतत् पारि-पर्यटन के सिद्धान्तों एवं मूल्यों को समझने का प्रयास करती है। प्रारम्भिक रूप से, यह परियोजना चार भारतीय हिमालयी राज्यों जैसे; हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम तथा अरुणाचल प्रदेश में कार्यान्वित की जा रही है।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालय के चुने गए पॉकेटों में लक्ष्यों एवं प्रभावों की दशा में पारि-पर्यटन की स्थिति का अध्ययन करना।
- सुदूर संवेदी एवं जीआईएस का प्रयोग कर भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संभावित पारि-पर्यटन स्थलों का प्रलेखन, आकलन एवं चित्रण करना।
- सतत् आजीविका और जैव विविधता के संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए एक संभावित विधि के रूप में अर्थव्यवस्था, संस्कृति और समुदाय संरक्षित क्षेत्रों/समुदायिक वनों/ग्रामीण वनों के साथ पर्यटन को एकीकृत करने के लिए पारि-पर्यटन मॉडल को विकसित करना।

- स्थानीय लोगों की कार्यात्मक भागीदारी के माध्यम से जैवविविधता संरक्षण हेतु संभावित जीन बैंक के रूप में समुदायिक संरक्षित क्षेत्र सीसीए को सुनिश्चित करते हुए आजीविका एवं संरक्षण को बढ़ाने के लिए पारि-पर्यटन को समुदायिक संरक्षित क्षेत्र/समुदायिक वन/ग्रामीण वनों के साथ एकीकृत करना।
- लोगों के जैवविविधता रजिस्टर (पीबीआर), ग्रामीण वनस्पतिज्ञों जैसी अवधारणाओं का प्रयोग कर संरक्षण हेतु समुदाय के ज्ञान को बढ़ाना तथा प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण को प्रोत्साहित करने के लिए इसके परम्परागत ज्ञान पर समुदायिक पूँजी बनाने में सहायता करना।
- कृषि-विविधता के साथ क्षेत्र की जैवविविधता की सूची बनाना तथा नीतियों को सुधारने हेतु सीसीए एवं सूचना की कमी को दर्शाना।

उपलब्धियाँ

- समीक्षाधीन वर्ष (2014-2015) के दौरान, वर्ष भर पर्यटकों के आने, स्थानीय आय एवं संसाधनों पर पर्यटन के प्रभाव, पर्यटन के लिए मेजबान प्रवृत्ति, संभावना तथा प्रतिबंधों पर ध्यान केंद्रित करते होमस्टे की कार्यात्मकता तथा अन्य की स्थिति में चयनित पारि-पर्यटन स्थलों की स्थिति हेतु इनका मूल्यांकन किया गया।
- अरुणाचल प्रदेश में, अपातनी पठार (चित्र. 25) पर विकसित पारि-पर्यटन मॉडल में अपातनी जनजातियों के लगभग 25 सांस्कृतिक रूप से महत्वपूर्ण साधनों जैसे; पारंपरिक उपकरण, मणिका तथा आभूषणों आदि को जोड़कर और मजबूत बनाया गया जिससे इस मॉडल में संग्रहालय विकसित किया जा सके। इस मॉडल में समुदाय आधारित सैल्स काउण्टर खोले गये जो महिला सशक्तिकरण हेतु एक बाजार तथा योगदान प्रदान करते हैं। अपातनी पठार के हपोली, लेंपिया तथा कालुंग गाँवों के चार महिला समूह पर्यटन के क्षेत्र में कार्य कर रहे हैं। इस महिला सशक्तिकरण ने आर्थिक लाभ की स्थिति में कार्य किया क्योंकि इसके द्वारा महिलायें व्यक्तिगत रूप से आय अर्जित करने, कॉरपस फंड को विकसित करने तथा चलित मॉडलों में निर्णय लेने के लिए सक्षम हैं। 53 प्रतिशत निवासियों ने बताया कि पर्यटन के कारण सड़कें अच्छी तरह से

बनायी गयी हैं, 58 प्रतिशत अनुभव करते हैं कि पर्यटन अपने वर्तमान रूप में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण हेतु कोई योगदान नहीं देता है तथा लगभग 48 प्रतिशत महसूस करते हैं कि पर्यटन के कारण समाज-विरोधी गतिविधियां बढ़ी हैं। 205 पर्यटकों के 43 प्रतिशत सर्वेक्षण रिपोर्ट ने इंटरनेट को पर्यटक स्थल के बारे में सूचना का एक मुख्य श्रोत माना है। जबकि निवास हेतु इनकी प्रमुखता हॉटल तथा होमस्टे को सामान रूप से दिया गया। होमस्टे करने वाले पर्यटक स्थानीय भोजन तथा संस्कृति को जानने के लिए होमस्टे (एन-65) को प्राथमिकता देते हैं। 11 होमस्टे सर्वेक्षण ने यह भी दर्शाया कि ये होमस्टे औसत आय रू0 2,00,000 प्रतिवर्ष प्रति होमस्टे के साथ स्थानीय लोगों की आय को बढ़ाते हैं।



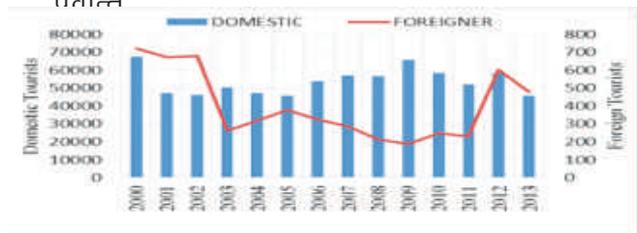
चित्र. 25. अपातनी पठार में विकसित पारि-पर्यटन मॉडल

- उत्तराखण्ड में, घरेलू पर्यटकों की संख्या 2000 से 2012 तक अधिक बढ़ी है। वर्ष 2000, में राज्य में पर्यटकों का आगमन लगभग 11.13 करोड़ था, जो कि वर्ष 2012 में बढ़कर लगभग 28.4 करोड़ हो गया है, जिसे 253 प्रतिशत की वृद्धि के साथ दर्ज किया गया है। इसी अवधि के दौरान, राज्य में अंतर्राष्ट्रीय पर्यटकों की समान वृद्धि दर्ज की गयी है, जिसमें वर्ष 2000 में 0.57 लाख पर्यटकों की तुलना में वर्ष 2012 में 1.41 लाख अंतर्राष्ट्रीय पर्यटकों की संख्या लगभग 247 प्रतिशत की वृद्धि के साथ दर्ज की गयी है। पर्यटक अंतर्वाह की प्रवृत्ति को समझने के लिए जागेश्वर तथा कौसानी में टोही सर्वेक्षण किये गये, जो बताते हैं कि हाल ही में विदेशी पर्यटकों में औपचारिक स्टेशन अत्यधिक प्रसिद्ध हुए हैं, क्योंकि कुछ पर्यटक 3 से 4 माह इन

स्टेशनों में रूकते हैं इससे आवासीय भवनों/घरों की गुणवत्ता में भी सुधार के साथ स्थानीय लोगों की आय में धीरे धीरे परिवर्तन हो रहा है तथा लोगों के जीने के स्तर में भी वृद्धि हुयी है। समीक्षाधीन अवधि में, आकर्षण, प्रोत्साहन, प्रभाव, समस्याओं तथा सुझावों आदि के संबंध में पर्यटकों की धारणाओं को जानने के लिए कौसानी में (चित्र. 26) कुल 249 पर्यटकों का सर्वेक्षण किया गया तथा उनकी व्यय प्रणाली का विश्लेषण किया गया (चित्र. 27)। वर्ष 2012-13 के लिए रीवर राफ्टिंग पर आधारित आंकड़े बताते हैं कि लगभग 27,176 घरेलू पर्यटक एवं 2,612 अंतर्राष्ट्रीय पर्यटकों ने कौडियाला-ऋषिकेश सेक्टर में प्रतिभाग किया।



चित्र. 26. जागेश्वर में पर्यटन आगमन की मासिक प्रवृत्ति

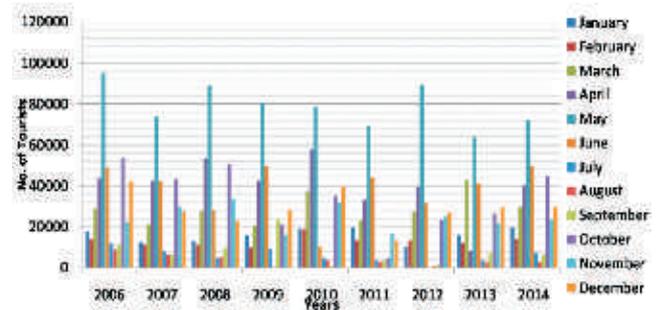


चित्र. 27. कौसानी में पर्यटन आगमन की प्रवृत्ति

- सिक्किम में, फैंमभोग्लहो वन्यजीव अभ्यारण, सोंमगु, बाबा मंदिर तथा नथूला हेतु पर्यटन आमद का विश्लेषण किया गया; सोंमगो (पूर्वी सिक्किम) पर वर्ष 2006 से 2014 के दौरान भ्रमण का सबसे उत्कृष्ट माह मई था (चित्र. 28), जबकि फैंमभोग्लहो वन्यजीव अभ्यारण हेतु पिछले 18 वर्षों में कम पर्यटन आमद वृद्धि (9 प्रतिशत) दर्ज की गयी, जिसका कारण उपयुक्त संरचनात्मक ढांचे की कमी तथा जानवरों का खराब दृश्य है। इसके विपरीत सिक्किम के दक्षिणी जिले में तीर्थ स्थल जैसे; सिद्धेश्वर धाम, समद्रुप्तस,

साई मंदिर तथा बुद्धपार्क आदि में वर्ष 2012 के दौरान इन स्थलों पर 2,42,154 से अधिक पर्यटकों के साथ 2013 से 2014 के दौरान 32.79 प्रतिशत की वार्षिक वृद्धि दर दर्ज की गयी। गंगटोक साथ ही सिक्किम के पूर्वी जिलों हनुमान टोक, गणेश टोक, बाँझकरी झरनों, रमटेक तथा पुरानी रमटेक मठ में पर्यटन स्थलों पर किये गये फिल्ड सर्वेक्षण नये बताया कि लगभग 33 प्रतिशत पर्यटक प्राकृतिक अवलोकन जैसे; झरनों, हरित दृश्य तथा प्राकृतिक सुंदरता जिन्हें धार्मिक कार्यो (22 प्रतिशत) के लिए प्रयोग किया जाता है के लिए इन स्थलों का भ्रमण करते हैं। सिक्किम में आने वाले पर्यटकों की आवृत्ति प्रथम बार 35 प्रतिशत है, जो कि अन्य वर्गों से अधिक है, 24 प्रतिशत पर्यटक इन स्थलों में एक बार जाते हैं तथा 41 प्रतिशत पर्यटक सिक्किम दो से पांचवी बार तक गये हैं।

- हिमाचल प्रदेश में, महान हिमालय राष्ट्रीय पार्क (जीएचएनपी) में पारि-पर्यटन के प्रमुख हितधारकों की सूची बनायी गयी जिसमें पर्यटन एवं प्रगति (बीटीसीए) समिति, प्रकृति गाइड एवं पोर्टर, दर्ज होमस्टे, ट्राउट मछली उत्पादक, महिला समूह (56 समूह जिसमें 535 सदस्य सम्मिलित थे), पारंपरिक मधुमक्खि पालक, कुम्हार आदि सम्मिलित थे। होमस्टे तथा जुड़ाव के संबंध में यहाँ की सुविधाओं की गुणवत्ता पर 40 पर्यटकों का साक्षात्कार लिया गया जिससे पता चला की वे अत्यधिक संतुष्ट थे, जबकि जीएचएनपी में पारीपर्यटन के विभिन्न पहलुओं पर 30 गाइड/पोर्टरों की संतुष्टि को जानने के लिए इनका मूल्यांकन किया गया जिससे पता चला कि ये लोग अपने कार्य तथा



चित्र. 28. वर्ष 2006 से 2014 तक सोंमगो, पूर्वी सिक्किम में आने वाले मासिक पर्यटक

पूर्ण परियोजना का सारांश

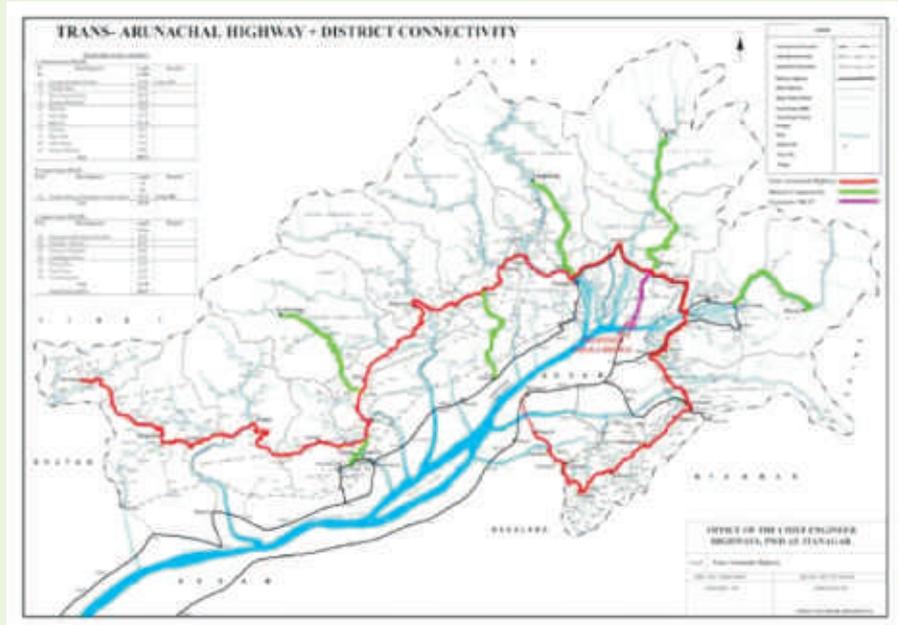
ट्रांस-अरुणाचल राजमार्गों के लिए वन्यजीव प्रबन्धन/जैवविविधता संरक्षण योजना (2012-2015, अरुणाचल प्रदेश सरकार)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में, सड़क जाल को जीवन रेखा माना जाता है क्योंकि यह एकमात्र ट्रांसपोर्ट तथा संचार का साधन है। आईएचआर में लगभग 70,000 किमी लम्बी सड़कों का जाल है तथा अनेक निर्माणाधीन हैं। सड़कों/राजमार्गों परियोजनाओं का निर्माण तथा सुधार कभी कभी प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से प्राकृतिक आवासों के विनाश तथा वन्यजीव हानि को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जिसके परिणामस्वरूप, सड़क विकास परियोजनाएँ लगातार जैव-विविधता संरक्षण उद्देश्यों के साथ संघर्ष उत्पन्न करती हैं। आईएचआर में जैविक विविधता पर सड़क निर्माण परियोजनाओं के पारिस्थितिकीय प्रभावों का गम्भीरतापूर्वक अध्ययन नहीं किया जाता है। अरुणाचल प्रदेश उत्तर-पूर्वी भारत का सबसे बड़ा पर्वतीय राज्य है, जो कि 83,743 वर्ग किमी क्षेत्र को आच्छादित करता है तथा 15.76 प्रतिशत भारतीय हिमालयी क्षेत्र तथा 43.62 प्रतिशत हिमालयी जैवविविधता के साथ देश के कुल क्षेत्र का 2.54 प्रतिशत भाग बनाता है। इस राज्य में 11 अभ्यारण्य, 2 राष्ट्रीय पार्क तथा 1 बायोस्फेयर रिजर्व सम्मिलित है। राज्य का अंकित वन क्षेत्र 67,410 वर्ग किमी है, जो कि राज्य के भौगोलिक क्षेत्र का 80.50 प्रतिशत है। राज्य में 26 प्रमुख जनजाति तथा लगभग 110 गौण जनजाति समुदाय निवास करते हैं, जो कि देश के अन्य राज्यों से बहुत कम है। अतः अरुणाचल प्रदेश के विकास कार्यों में प्रस्तावित ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग (टीएएच) एक महत्वपूर्ण पहल है। यह राजमार्ग सत्रह जिलों में से 11 जिला मुख्यालयों को जोड़ता है (चित्र. 29)। इस बात को ध्यान में रखते हुए कि टीएएच का विकास राज्य के पारीतंत्र तथा समृद्ध जैवविविधता को प्रभावित कर सकता है, जीबीपीआईएचईडी की उत्तर पूर्वी इकाई को पर्यावरण एवं वन विभाग, अरुणाचल प्रदेश सरकार द्वारा प्रस्तावित परियोजना की पाँच सड़क खण्डों हेतु जैवविविधता तथा वन्यजीव प्रबन्धन को तैयार करने के लिए नियुक्त किया गया। इन सड़क खण्डों में नेचिपु से बाना (62.58 किमी, पश्चिमी कामेंग जिला); सेप्पा से पासा (70.00 किमी, पूर्वी कामेंग जिला); पोतिन से बोपी (157.12 किमी, पश्चिमी सिंआंग जिला) आदि शामिल हैं। इस कार्य में, लक्षित क्षेत्र के जैवविविधता की वर्तमान आधार रेखा स्थिति को आकलन करना; महत्वपूर्ण स्तनधारियों के हॉटस्पॉटों तथा वन्यजीवन क्षेत्रों की पहचान करना; वनस्पति एवं जीवों पर प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष एवं प्रेरित प्रभावों का आकलन; तथा व्यापक जैवविविधता संरक्षण एवं वन्यजीव प्रबन्धन योजना का निर्माण करना आदि सम्मिलित है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

प्रस्तावित ट्रांस अरुणाचल राजमार्ग 200 से 2500 मी की अत्यधिक ऊंचाई युक्त ढालों में फैला है जिसमें समृद्ध जैवविविधता तथा सांस्कृतिक क्षेत्र भी सम्मिलित है। यहाँ की वनस्पतियों में समृद्ध प्रजातियों एवं विविधता के साथ उष्ण कटिबंधीय सदाबहार, उष्ण कटिबंधीय पर्णपाती वन, उपोष्णकटिबंधीय सदाबहार, उपोष्णकटिबंधीय पर्णपाती तथा सम शीतोष्ण सदाबहार वन सम्मिलित हैं। उच्च पादपों, उच्चतम एवं न्यूनतम क्रिप्टोगेम्स की कुल 859 प्रजातियाँ प्रस्तावित सड़क खण्डों से

दर्ज की गयी, जसमें, वृक्षों, झाड़ियों, जड़ी बूटियों एवं लताओं आदि की क्रमशः 251, 193, 271 तथा 144 प्रजातियाँ सम्मिलित हैं। इनमें से, लगभग 724 (84 प्रतिशत) प्रजातियाँ मनुष्य जैविकी महत्व की हैं क्योंकि, इन्हें स्थानीय जनजाति समूहों द्वारा भोजन, औषधी, सांस्कृतिक एवं ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है। कुल 287 (33 प्रतिशत) प्रजातियाँ, दुर्लभ, संकटग्रस्त तथा लुप्तप्राय (आरईटी) हैं जबकि 23 प्रजातियाँ उत्तर पूर्वी भारत, भारत-चीन तथा अरुणाचल हिमालयी क्षेत्र की स्थानिक प्रजातियाँ हैं। इन आरईटी प्रजातियों में से, विभिन्न संकटग्रस्त श्रेणियों के अंतर्गत 72 प्रजातियाँ (25 प्रतिशत) का आईयूसीएन द्वारा मूल्यांकन किया गया।



चित्र. 29. अरुणाचल प्रदेश में ट्रांस अरुणाचल राजमार्ग का एक खाका मानचित्र

ट्रांस हिमालयी राजमार्ग के प्रस्तावित पांच सड़क खण्ड जीव विविधता में समृद्ध है जिसमें तेंदुआ (पंथेरा पारडस), चकत्तेदार तेंदुआ (नियोफेलिस न्यूब्युलोसा), सांभर (सरवस युनिकलर), बारकिंग डिअर (मंटीआकस मंजाक), ढोल्स (कुओन अल्पाइन), जंगली सूअर (सस स्क्रोफा), भेड़िया (केनिस औरैअस), छोटी बिल्लियां, साधारण गिलहरियां, चूहे, पक्षी तथा अनेक सरीसर्प प्रजातियाँ सम्मिलित हैं। प्राथमिक मनुष्य जैविकीय रूप से महत्वपूर्ण कुल 52 पशु प्रजातियाँ परियोजना स्थलों से दर्ज की गयी, जो कि विभिन्न उच्चतम पशु समूहों, मछलियों से स्तनधारियों एवं पक्षियों से संबन्धित हैं। लगभग 80 प्रतिशत पशु प्रजातियाँ स्तनधारियों की थी जबकि पक्षियों ने 12 प्रतिशत तथा मछलियों एवं अन्यो ने केवल 8 प्रतिशत प्रजातियों को प्रस्तुत किया। कुछ जीव प्रजातियों को आईयूसीएन के संकटग्रस्त तथा विलुप्तप्राय वर्गों में अंकित किया गया है।

सम्पूर्ण फिल्ड अध्ययनों के बाद, पोतिन से बेम में वन्यजीव प्रबन्धन हेतु इग्यारह क्षेत्रों को जैवविविधता समृद्ध जोनों एवं प्राथमिक क्षेत्रों के रूप में पहचाना गया। समृद्ध जैवविविधता के संरक्षण में यदि कोई खतरे

देखे जाते हैं तो उनके लिए शमन उपायों को अपनाने के लिए नेचिपु से बाना तथा सेप्पा से पासा सड़क खण्डों के मध्य चार जैवविविधता समृद्धक्षेत्रों को पहचाना गया।

टीएएच के परिणामस्वरूप जैवविविधता तथा वन्य जीवों पर पढ़ने वाले संभावित प्रभावों में वन्यजीव आवासों का नष्ट होना तथा साथ ही वन्यजीव क्षेत्रों में हलचल आदि सम्मिलित हैं। प्रस्तावित टीएएच में सड़कों को चौड़ा बनाने के लिए वृक्षों को काटना पक्षियों, जानवरों, सरीसृपों, ऑर्किडों, कार्ड, छिपकलियों तथा कीटों को उनके प्राकृतिक आवासों से वंचित कर सकते हैं। प्राकृतिक आवासों के नष्ट होने या कम होने से जंगली जानवर मानवीय फसल भूमि एवं आवासों में प्रवेश कर सकते हैं जिससे मानव-पशु संघर्ष बढ़ता है तथा यह दोनो मानव तथा पशुओं के लिए हानिकारक है। सड़कों का निर्माण तथा सुधार वन्यजीवों के अवैध शिकार तथा संकटग्रस्त पादपों के एकत्रीकरण को भी बढ़ाता है जिसके कारण ये और अधिक विलुप्तप्राय हो रहे हैं। तीव्र गतिशील ट्रैफिक तथा वाहनों के आवागमन में वृद्धि होने से प्राकृतिक मार्गों तथा लम्बे पशुओं के क्षेत्रों हेतु बाधा उत्पन्न हो सकती है। वन क्षेत्रों में मजदूरी कैम्प लगाने से न केवल वन्य जीवों के प्राकृतिक आवासों में बाधा उत्पन्न होती है अपितु साथ ही ईंधनी लकड़ी के एकत्रीकरण, वनाग्नि, अवैध शिकार आदि में वृद्धि होती है जिससे जमीनी वनस्पतियों, छोटे जीव-जन्तुओं, पक्षियों एवं अन्य जन्तु आदि मारे जाते हैं। आवासों के नष्ट होने के अतिरिक्त, निर्माण अवस्था के दौरान, विशाल निर्माण उपकरणों, पहाड़ काटने तथा विस्फोटों आदि के कारण उत्पन्न शोरगुल तथा वाहनों का शोर आदि प्रस्तावित सड़क क्षेत्रों में वन्यजीव आवागमन एवं प्राकृतिक आवासों को निश्चित रूप से प्रभावित कर सकते हैं।

प्रस्तावित ट्रांस अरुणाचल राजमार्ग विकास परियोजना की जैवविविधता पर उपरोक्त संभावित प्रभावों को देखते हुए, अनेक जैवविविधता संरक्षण एवं वन्यजीव सुरक्षा उपायों जैसे; दुर्लभ, संकटग्रस्त, विलुप्तप्राय तथा स्थानित (आरईटीई) प्रजातियों के संरक्षण एवं पुर्नवासन, एक्स-सिटु संरक्षण हेतु जैविक बगीचों की स्थापना, पहचाने गये जैवविविधता समृद्ध क्षेत्रों तथा वन्यजीव स्थलों की सुरक्षा, ध्वनि को कम करना तथा प्रबन्धन उपाय, बंजर तथा खुले वनों में वनरोपण एवं पुर्नवासन कार्यक्रम, सड़के किनारे पौधा रोपण, प्रतिकूल तथा तेजी से फैलने वाले बीजों को हटाना, प्राथमिक जैवविविधता समृद्ध जोनों में जैवविविधता संरक्षण साइन बोर्डों की नियुक्ति, समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन (सीबीएनआरएम) उपायों के माध्यम से जैवविविधता का संरक्षण, औषधीय एवं सुगंधित पादपों (एमएपी) की खेती, प्रभावशाली पहाड़ी ढाल स्थिरीकरण जैव-अभियांत्रिकी तकनीकी का कार्यान्वयन, जैवविविधता प्रबन्धन समितियों (बीएमसी) का निर्माण, जैवविविधता पर शिक्षा एवं जागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन, संरक्षण गतिविधियों के कार्यान्वयन हेतु संस्थागत सहयोग आदि को सुझाया गया। इन गतिविधियों के अतिरिक्त, राज्य जैवविविधता बोर्ड, राज्य पर्यावरण एवं वन विभाग तथा बीएमसी आदि को लगातार देखा जाए तथा वन्यजीव प्रबन्धन एवं जैवविविधता संरक्षण गतिविधियों की प्रगति का मूल्यांकन किया जाए।



विषय

जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग (बीटीए)

जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन विषय 'जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग' का ही एक पूरक है। थीम की पृष्ठभूमि भारतीय हिमालयी क्षेत्र के जैव संसाधनों की पहचान, प्रलेखन तथा अनुप्रयोगों पर आधारित हैं। जैव संसाधनों के तीन प्रमुख समूहों, अर्थात् पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों से संबन्धित अध्ययन इस थीम के प्रमुख पहलू हैं। पौधे शारीरिक, जैव रासायनिक या आणुविक रूप से प्राथमिक उत्पाद हैं, इसलिए उनकी उत्पादकता और कार्य प्रणाली को प्रभावित करने वाले कारक की पूर्ण समझ का अध्ययन है। स्थानीय लोगों की जरूरत के अनुसार पादप-प्रसार विधियों का विकास, पारंपरिक और जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का उपयोग कर किया गया है। पशुओं और सूक्ष्मजीवों की विविधता का प्रलेखन भी उतना ही महत्वपूर्ण है। संस्थान की उत्तर-पूर्वी इकाई, अरुणाचल प्रदेश द्वारा मछली की स्थानीय रूप से उपयोगी प्रजातियों पर अध्ययन किया गया है। राइजोस्फियर सूक्ष्मजीवों के विशेष संदर्भ के साथ माइक्रोबियल विविधता पर अन्वेषण किया गया है, जिसने पहाड़ों के लिए वाहक आधारित बायोइनऑकुलेंट तैयार करने की पहल की है। ध्रुवीय रेगिस्तान से भू-उष्ण जल स्रोत में असहनीय पर्यावरण में रहने वाले सूक्ष्मजीवों को तापरोधी (एक्सट्रीमोफाइल) कहा जाता है। साइक्रोफाइल और तापरोधी जीवाणुओं ने विशेष रूप से अध्ययन का ध्यान आकर्षित किया है और उनकी विविधता, जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोगों और आईएचआर की चरम जलवायु परिस्थितियों में अस्तित्व अनुकूलन रणनीतियों के

लिए उनका अध्ययन किया जा रहा है। इस विषय को मुख्य रूप से केन्द्रित किया गया है (i) आईएचआर के अनुप्रयुक्त मूल्यों के जैव संसाधनों की पहचान और प्रलेखन करने में, (ii) ' प्रौद्योगिकीय पीढ़ी के तकनीकी प्रक्रिया का विकास, और (iii) मानव संसाधन का विकास ।

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

जैवविविधता मानव जाति हेतु प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष, सौंदर्यात्मक एवं नैतिक रूप से अत्यधिक महत्वपूर्ण है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र की अद्भुत भू-आकृति, प्रतिकूल आवास एवं व्यापक ऊंचाई, पारिस्थितिकीय एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों के साथ समृद्ध जैवविविधता को सहयोग देती है। यद्यपि, पादप विविधता में देश का आठवां स्थान है, भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) अपनी अद्भुत भू-आकृति, प्रतिकूल आवास एवं भिन्न ऊंचाई (200-8000 मी) के साथ प्रतिनिधिक, प्राकृतिक, अद्भुत तथा सामाज-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पुष्पीय विविधता को सहयोग प्रदान करती है। यह स्थान लगभग 18440 पादप प्रजातियों को आश्रय प्रदान करता है जिसमें से 25.3 प्रतिशत हिमालय की स्थानिक प्रजातियां हैं। आईएचआर से औषधीय पादपों की 1748 प्रजातियां, 675 जंगली खाद्य, 690 ऑर्किड तथा 155 पवित्र पौधे अभिलेखित किये गये। इन पादपों पर न केवल इनकी आवश्यकता बल्कि आय

अर्जन तथा व्यवसाय हेतु निर्भरता के कारण, अनेक उपयोगी आर्थिक/पारिस्थितिकीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों की संख्या में कमी हुयी है जिसके फलस्वरूप अनेक प्रजातियां आज संकटग्रस्त, विलुप्तप्राय तथा जटिल रूप से संकटापन्न स्थितियों के अंतर्गत चिन्हित किये हैं। पादप प्रजातियों का उनके प्राकृतिक आवासों से गायब होना या कम होने की उच्चतम दर को देखते हुए, संरक्षण के उपायों, जैसे बर्हिस्थाने तथा स्वस्थाने तकनीकी को अपनाना एक उपयुक्त तरीका है।

राष्ट्रीय जैवविविधता रणनीति तथा कार्य योजना (एनबीएसएपी) 2002 तथा ऐची जैवविविधता लक्ष्यों का सामरिक उद्देश्य पारीतंत्र, प्रजाति तथा आनुवांशिक विविधता की सुरक्षा, जैवविविधता एवं पारीतंत्र सेवाओं से सभी के लिए लाभों को बढ़ाने तथा प्रतिभागी योजना, ज्ञान प्रबन्धन एवं क्षमता निर्माण के माध्यम से अनुकरण को बढ़ाने के द्वारा जैवविविधता की स्थिति को सुधारने पर भी विचार करना है। भारतीय हिमालय में हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड तथा सिक्किम के ऊपरी क्षेत्रों में पारिस्थितिकीय एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैवविविधता तत्वों के स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय तथा वैश्विक महत्व को देखते हुए, प्रस्तुत अध्ययन चयनित पारिस्थितिकीय एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैवविविधता तत्वों पर विशेष केंद्रित हैं।

उद्देश्य

- हिमालय क्षेत्र में अनुदैर्घ्यों के साथ-साथ विभिन्न उंचाई में संवेदनशील व उच्च मूल्य के जैवविविधता घटकों की शारीरिक, जैव रासायनिक एवं आनुवांशिक प्रतिक्रियाओं के माध्यम को समझना।
- संवेदनशील एवं उच्च मूल्य के जैवविविधता घटकों की अनेक प्रसार प्रणालियों में प्रतिक्रिया का मूल्यांकन तथा अच्छी पौध सामग्री के बड़े पैमाने पर उत्पादन हेतु सतत् तरीकों को बेहतर ढंग से प्रयोग में लाने के क्रम में प्रसारित पौधों की मजबूती एवं आनुवांशिक अनुकूलता विश्लेषण के लिए जैविक पदार्थों का प्रयोग करना।
- प्रदर्शन मॉडलों को स्थापित करना, खेती में प्रसार

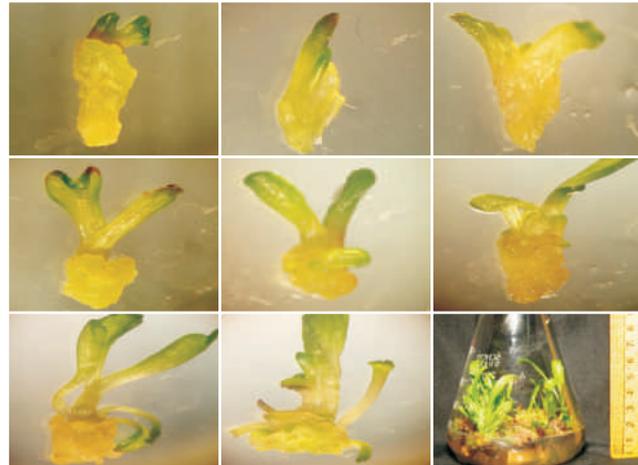
पैकेजों को विकसित करना तथा उच्च गुणवत्ता की पौध सामग्रियों के बर्हिस्थाने जीन बैंक की स्थापना करना।

- संभावित लाभों (मूल्यवर्द्धित उत्पादों के साथ) एवं लाभ दायक तंत्रों के संबन्ध में विभिन्न हितधारकों के मध्य जागरूकता बढ़ाना।

उपलब्धियाँ

मुख्यालय

- विभिन्न ऑक्जिन तथा साइटोकाइनिन को एम एस माध्यम में मिलाकर नार्डोस्टेचिस जटामांसी का इन विट्रो प्रोटोकॉल विकसित किया गया। पौधे की पत्तियों को निर्जीवाणुक बनाकर उत्तम माध्यम में रखने से कैलस उत्पन्न किया गया तथा 88 प्रतिशत कैली ने संपोषण प्रदर्शित किया। टी डी जेड तथा आई ए ए के साथ संपूरक एम एस माध्यम ने 5 अंकुर/कैलाई प्रदर्शित किये (चित्र. 30)। इन अंकुरों को जब एन ए ए के साथ एम एस माध्यम में स्थानान्तरित किया गया तब इसने 75 प्रतिशत जड़ों को उत्पन्न किया। जीवितता प्रतिशत तथा विकास प्रतिक्रिया को देखने के लिए जड़वत् पादपों को मृदा तथा वर्मीक्यूलाइट में स्थानान्तरित किया गया।



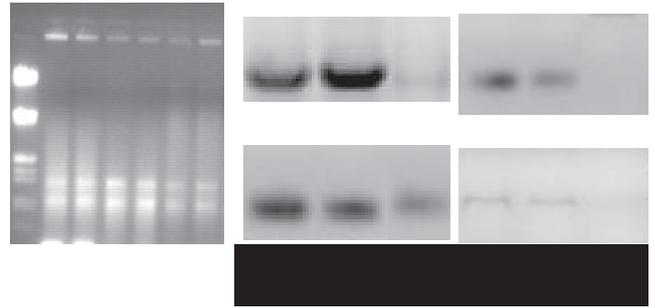
चित्र. 30. एन0 जटामांसी से उत्पन्न पर्ण प्राप्त कैलस की जीवोत्पत्ति

- नार्डोस्टेचिस जटामांसी कैलस निलंबन समूह में द्वितीयक उपापचय का इन विट्रो उत्पादन करने का प्रयास किया गया। उपसंवर्धन के 30 दिनों के बाद बीए, एनएए तथा काइनेटिन के सम्मिश्रण में कैलस की अधिकतम वृद्धि (7.8 ग्राम) पायी गयी। कुल फिनोलिक्स, फ्लेवोनॉइडस तथा टेनिन्स की मात्रा के विश्लेषण ने जंगल से एकत्रित पत्तियों तथा प्रकंदों की तुलना में 8 μM मिथाइल जसमोनेट के साथ उपचारित कैलस संवर्धन में उच्चतम मात्रा प्रदर्शित की गयी। इसी प्रकार, उपरोक्त सम्मिश्रण में एन्टिऑक्सीडेंट की मात्रा जंगल से एकत्रित नमूनों की तुलना में इन विट्रो कैलस में उच्चतम थी।
- पोडोफालोटॉक्सिन के बायोसिन्थेटिक पाथवे को समझने के लिए विभिन्न पोडोफाइलम प्रजातियों (पी. पेल्टेटम, पी. हेक्सेन्ड्रम तथा पी. सिक्किमेंसिस) में जैव प्रौद्योगिकीय उपागमों का प्रयोग करने का प्रयास किया गया। दो प्रमुख जीनों (पिनोरेसिनोल लारिसिरेशनल रेडुकटेस— पीएलआर तथा साइकोइसोलारिसिरेसिनोल देहाइड्रोजीनासी— एसडीएच) की अभिव्यक्ति का उच्चतम स्तर पत्तों की तुलना करने पर पी. पेल्टेटम तथा पी. हेक्सेन्ड्रम के प्रकंदों में देखा गया। दो-तीन पर उच्चतम अभिव्यक्ति पी. पेल्टेटम की तुलना में पी. हेक्सेन्ड्रम के प्रकंदों में देखी गयी, जबकि महत्वपूर्ण कम अभिव्यक्ति पी. सिक्किमेंसिस में देखी गयी (चित्र. 31)। उच्चतम पोडोफाइलोटॉक्सिन की मात्रा (1.58 प्रतिशत डी डब्ल्यू) पी. हेक्सेन्ड्रम के प्रकंदों में तथा न्यूनतम (प्रकंदों में 0.73 प्रतिशत तथा पत्तों में 0.01 प्रतिशत) पी. सिक्किमेंसिस में देखी गयी (चित्र. 32)।

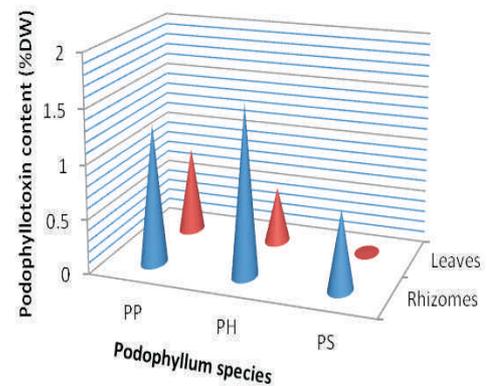
विभिन्न बहुमूल्य प्रजातियों के बीजों और पौधों को एकत्रित कर सूर्यकुंज प्राकृत विश्लेषण एवं अध्ययन केन्द्र में रखा गया। बंजर भूमि के पुनरुद्धार हेतु 3200 पौधों को विभिन्न हितधारकों में वितरित किया गया। इसी प्रकार औषधीय पादपों की खेती को बढ़ावा देने हेतु 10000 पौधों को विभिन्न हितधारकों को दिया गया। इसके अलावा वैलेरियाना जटामांसी के उत्तक सम्वर्धन द्वारा विकसित पौधों को श्री नारायण आश्रम

प्रदर्शन सलिल (3000 मी.) पर लगाया गया। रोपे गये पादपों की उत्तरजीविता और वृद्धिप्रदर्शन का अध्ययन किया जा रहा है।

- सैल/टिशु रेखाओं में जिंगोलाइड मात्रा को बढ़ाने के लिए जिंगोलाइड पाथवे की मेटाबोलिक इनजीनियरिंग हेतु जिंगो वाइलोवा (पुराना एवं नया) वृक्ष का इन विट्रो संवर्धन किया गया। जिन्को वाइलोवा की पत्तियों से विकसित सैल रेखाओं में बढ़ते रूख को देखा गया।



चित्र. 31. पत्तों के दो प्रमुख जीनों का भिन्नात्मक अनुसरण



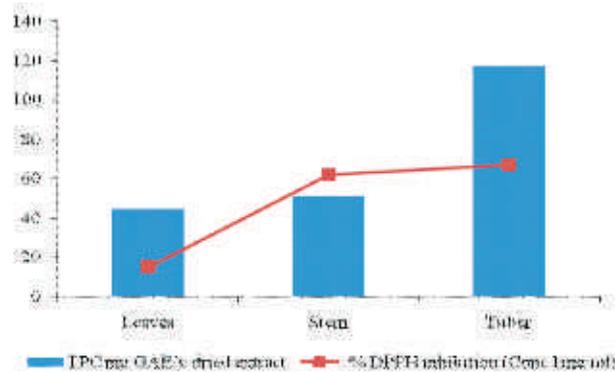
चित्र. 32. प्रकंदों में पोडोफाइलोटॉक्सिन मात्रा भिन्नात्मक अनुसरण तथा प्रकंदों एवं पत्तों में पोडोफाइलोटॉक्सिन पथ

पीपी—पोडोफाइलम पेल्टेटम; पीएच— पी. हेक्सेन्ड्रम; पीएस— पी. सिक्किमेंसिस
नोट: पीएलआर जीन— पाइनोरेसिनोल लेरिसिरेशनल रेड्युकटेस
एसडीएच जीन— सेकोईसोलारिसिरेशनल देहाइड्रोजेनासी

सिक्किम इकाई

- विभिन्न आबादियों से एकत्रित बीजों को फिजियोलॉजिकल निष्क्रियता हेतु प्रारंभिक रूप से परीक्षण किया गया जो बीज परिपक्वता के बाद 3 से चार माह तक चली। इसी क्रम में, संचयी परीक्षण के लिए सम्पूर्ण नियंत्रण (7 प्रतिशत निष्क्रियता) में थायो यूरिया तथा जीए 3 ने क्रमशः 50 प्रतिशत एवं 40 प्रतिशत के साथ उत्तम बीज अंकुरण प्राप्त किया।
- स्वेरसिया चिरायिता के नर्सरी में उत्पन्न अंकुरों को अरबोरेटम के अर्द्ध-प्राकृतिक स्थानों में विभिन्न आवासों हेतु प्रत्यारोपित किया गया तथा उनकी उत्तरजीविता हेतु उनकी देखरेख की जा रही है।
- इन विट्रो विधियों का प्रयोग कर प्रसार प्रोटोकॉल विकसित किये गये। यमथांग, लाचुंग, उत्तरी सिक्किम से माह नवम्बर 2014 में एकोटिनम फेरोक्स के एकत्रित किये गए ताजे बीजों को मुराशिग तथा स्कूग माध्यम (एमएस) में बिना किसी पादप वृद्धि प्रोमोटर के (0.8 प्रतिशत) तथा अगर सुक्रोज (3 प्रतिशत) के साथ अंकुरित किया गया।
- इन विट्रो अंकुरित पौधों से लिए गये नोडल खण्डों का एम एस माध्यम के विभिन्न तीव्रता जैसे; पूर्ण एवं अर्द्ध, में तथा योगजों (100 मिग्रा/ली. पीवीपी, 100 मिग्रा/ली. एसकोरबिक एसिड तथा 10 मिग्रा/ली. साइट्रिक एसिड) के साथ 2,4 डी की अनेक सांद्रताओं के साथ विभिन्न सांद्रताओं (5, 15, 25, 35, 45 μM) पर विभिन्न साइटोकिनिन्स, 6-वेन्जाइन एमिनो प्यूरिन (बी ए); 2-आइसोपेंटाइलाडेनाइन (2 आई पी) या किनेटिन (केआईएन) के साथ संपूरक एंडरसन माध्यम (ए एम) में रोपित किया गया। 25 μM बी ए तथा 5.6 μM एन ए ए के साथ संपूरक एमएस माध्यम पर नोडल खण्डों से कैलस प्रारंभन देखा गया, नोडल कली से एकांकी शाखा प्राप्त की गयी।
- आर. मेडनाई के लगभग 250 पौधों को विभिन्न हितधारकों जैसे; राज्य वन विभाग, स्थानीय निवासियों तथा स्वयं सेवी संगठनों को वितरित किया गया। रोडोडेंड्रोन प्रजाति के 100 पौधें विश्व पर्यावरण दिवस के दौरान कार्यालय परिसर पर रोपे गये।

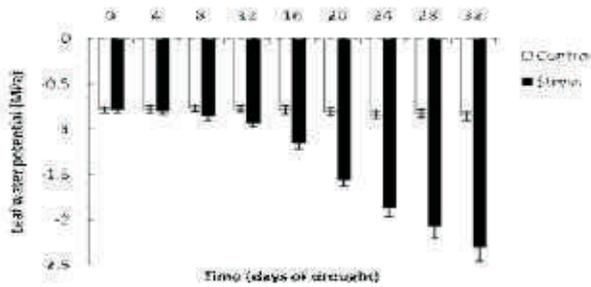
- एकोटिनम फेरोक्स के विभिन्न भागों (जैसे; पत्ते, तना तथा कंद) में कुल फिनोलिक मात्रा, फलेवोनोंइड की मात्रा तथा एन्टीऑक्सीडेंट मात्रा के संबंध में फाइटोकेमिकल अध्ययनों ने दर्शाया कि कंद के कुल फिनोलिक तथा फलेवोनोंइड मात्राओं ने कुल फिनोलिक यौगिकों की उच्चतम मात्रा (117.25 मिग्रा जीई/ग्रा0 तत्व) दिखायी उसके बाद तना (50.88 मिग्रा जीई/ग्रा0 तत्व) तथा पत्तों (44.62 मिग्रा जीई/ग्रा0 तत्व) ने उच्चतम मात्रा दिखायी (चित्र. 34)। हालांकि, कुल फलेवोनोंइड मात्रा तने में उच्चतम (75.18 मिग्रा क्यूई/ग्रा0 तत्व), पायी गयी उसके बाद यह मात्रा पत्तों में (46.09 मिग्रा क्यूई/ग्रा तत्व) तथा कंदों (6.80 मिग्रा क्यूई/ग्रा0 तत्व) में यह मात्रा उच्चतम पायी गयी। डीपीपीएच परीक्षण का प्रयोग कर एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि ने 1 मिग्रा/मिली सांद्रता पर कंद (66.69 प्रतिशत) तथा तने (61.80 प्रतिशत) में मध्यम अवरोध दिखाया। पर्ण तत्वों ने 1 मिग्रा/मिली सांद्रता पर केवल 15 प्रतिशत डीपीपीएच अवरोध प्रदर्शित किया।



चित्र. 34. एकोटिनम फेरोक्स के विभिन्न भागों के मेथेनॉल तत्वों की कुल फिनोलिक्स मात्रा (टीपीसी) तथा एंटीऑक्सीडेंट क्षमता।

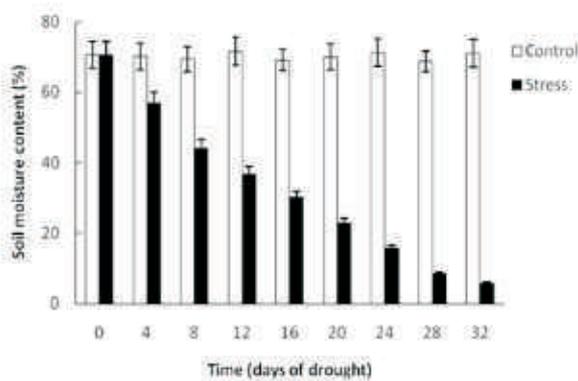
- स्पोडिआस एक्सलेरिस के तीन माह पुराने पौधों में संबन्धित जल की मात्रा तथा पर्ण जल क्षमता पर जल दबाव के प्रभाव ने प्रयोगात्मक अवधि के दौरान नियंत्रित पादपों में पर्ण, जल क्षमता में कोई भी महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं दिखाया। तनाव युक्त पौधों में पर्ण जल क्षमता ने नियंत्रित पादपों की तुलना में 8 दिनों से कमी दिखानी प्रारम्भ कर दी थी। तनाव अवधि के दौरान तनाव युक्त पादपों में पर्ण जल

क्षमता -0.79 एमपीए से -2.30 एमपीए तक महत्वपूर्ण रूप से कमी दिखायी; पर्ण जल क्षमता में तीन बार से अधिक कमी दिखायी (चित्र. 34)।



चित्र.34. सूखे उपचार के दौरान नियंत्रित एवं तनावयुक्त पादपों के पर्ण जल क्षमता में परिवर्तन।

- मृदा की नमी मात्रा में प्रगतिशील कमी को सूखे दबाव भार के साथ देखा गया। मृदा नमी की मात्रा में कमी को थोड़ा पहले देखा गया। मृदा की नमी में महत्वपूर्ण कमी को नियंत्रित गमलों (जलयुक्त) की तुलना में जल विहीन गमलों में देखा गया। मृदा नमी की मात्रा जो कि सूखा दबाव भार से पहले लगभग 70.62 प्रतिशत थी, वह अब 5.78 प्रतिशत तक कम हो गयी है; यह कमी लगभग 90 प्रतिशत से अधिक है (चित्र. 35)।

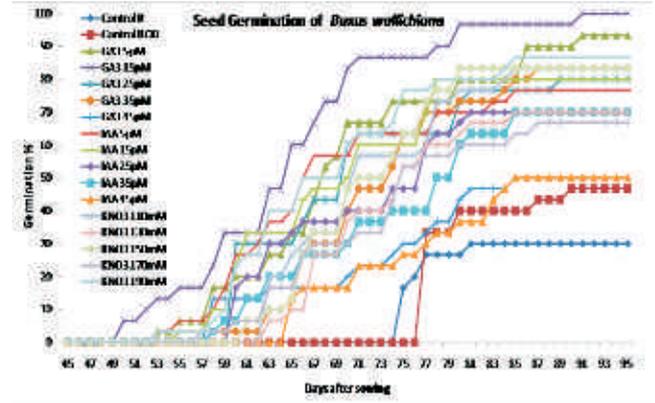


चित्र. 35. सूखे उपचार के दौरान नियंत्रित एवं तनावयुक्त गमलों में मृदा की नमी में परिवर्तन।

हिमाचल इकाई

- विभिन्न स्थानों से एकत्रित बक्सस वलिचियाना, कोरिलस जैक्वीमोंटी, फेरुला जैस्कियाना के बीजों ने

विभिन्न उपचार प्रकारों तथा प्रयुक्त सांद्रता के मध्य अंकुरन में भिन्नता दिखायी। उदाहरण के लिए; बक्सस वलिचियाना के बीजों ने बिना किसी उपचार के 46.67 प्रतिशत की तुलना में जीए3 15 μ m में 100 प्रतिशत अंकुरन दिखाया (चित्र. 36)। फेरुला जैस्कियाना तथा कोरिलस जैक्वीमोंटी, हेतु बीज अंकुरन प्रयोग प्रगतिशील हैं।



चित्र. 36. विभिन्न विकास नियमावलियों के साथ उपचारित बीज अंकुरन (प्रतिशत)

- मोहल, कुल्लु की नर्सरी में 1:1:2 के अनुपात तथा नियंत्रण (मृदा: खेत यार्ड खाद) में मास, परलाइट तथा वर्मिकुलाइट पर रोपित ओलिया फेरुजीनिया आईएए के साथ 5 मिनट के लिए तथा आईबीए पाउडर के साथ 40 मिनट के लिए उपचारित तने की कटिंग ने बिना किसी उपचार में पौधारोपण के पश्चात 60 एवं 540 दिनों के बाद अंकुरन एवं जड़न (क्रमशः 100 प्रतिशत एवं 20 प्रतिशत) प्रदर्शित किया।
- हिमाचल प्रदेश के कुल्लु (2200 मी) तथा थर्थान घाटियों (2300 मी तथा 2500 मी) से एकत्रित ट्रिलियम गोवानिआनम के पर्ण, तना तथा कंद के मेथानॉल तत्वों में कुल फिनोलिक तथा फ्लेवोनोंड की मात्रा का प्रमाणीकरण किया गया तथा 1,1-डिफेनाइल-2 पाइक्राइल हाइड्रोजेजाइल (डीपीपीएच), 2,2'- एजीनोबिस,3 इथाईलबेन्जोथी आजोलाइन-6 -सलफोनिक एसिड (एबीटीएस) तथा फेरिक कम करने वाले एंटीऑक्सीडेंट पाउडर (एफआरपी) परिमार्जनों का प्रयोग कर इनकी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों का मूल्यांकन किया गया।

परिणाम दर्शाते हैं कि ट्रिलियम गोवानिआनम के कंद प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट के समृद्ध स्रोत हैं तथा महत्वपूर्ण एंटीऑक्सीडेंट गुणों से अभिभूत होते हैं (तालिका 10)।

तालिका 10. ट्रिलियम गोवानिआनम पौधों के कंद, तना तथा पर्ण के मेथानोल तत्वों में कुल फिनोलिक्स तथा फ्लेवोनॉइड की मात्रा तथा इनकी ऑक्सीडेंट गतिविधि

पादप तत्व		टी. गोवानिआनम		
		कंद	तना	पर्ण
कुल फिनोलिक	मिग्रा जीई/100ग्रा ताजा भार	34.93 ± 0.60	7.68 ± 0.27	81.29 ± 0.47
कुल फ्लेवोनॉइड	मिग्रा क्यूई/100ग्रा ताजा भार	30.41 ± 0.58	19.72 ± 0.71	135.31 ± 2.57
इन विट्रो परिमार्जन				
डीपीपीएस	%	92.48 ± 1.46	21.94 ± 0.98	55.92 ± 0.52
एबीटीएस	%	96.58 ± 0.17	35.96 ± 2.40	74.49 ± 0.85
एफआरएपी	Ng (एफईII) ग्रा ताजा भार	2.63 ± 0.08	1.76 ± 0.05	2.46 ± 0.11

मानों का अर्थ—तीन पूल नमूना आबादी का ±एसई। प्रत्येक नमूने का प्रतिरूपों में विश्लेषण किया गया।

हिमालय के एक्सट्रिमोफाइल्स: पारिस्थितिक अनुकूलता एवं जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोग (2012–2017, इन हाउस)

सूक्ष्मजीव जो कि उत्तरी रेगिस्तानों से भूतापीय झरनों के जटिल पर्यावरणों के तहत पनपते हैं, एक्सट्रिमोफाइल्स के नाम से जाने जाते हैं। इस प्रकार के रोगाणुओं में एन्जाइम (एक्सट्रीमोजाइम) सम्मिलित रहते हैं जो कठोर पर्यावरण में कार्य करते हैं तथा इनके अनेक जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग हैं। हिमालयी क्षेत्र भू-आकृति साथ ही साथ भौगोलिक एवं जलवायु की दशाओं के संबन्ध में अत्यधिक विभिन्नता प्रस्तुत करता है, यह विभिन्नता दूसरी ओर प्राकृतिक आवासों की एक व्यापक किस्म को भी सहयोग देती है। गरम झरने भूतापीय गतिविधि के अविर्भाव हैं, जो कि सूक्ष्मजीवों विशेषकर थर्मोफाइल्स की विविधता के लिए आला आवास प्रदान करते हैं। न्यूनतम तापमान युक्त पर्यावरण जैसे; हिमनद एवं ठण्डे रेगिस्तान, साइक्रोफाइल्स का अध्ययन करने के लिए अच्छा अवसर

प्रदान करते हैं। संस्थान की सूक्ष्म जैविकीय प्रयोगशाला ने पिछली दो शताब्दियों में भारतीय हिमालयी क्षेत्र के व्यापक ऊंचाईयों वाले क्षेत्रों से सूक्ष्म जीवों पर विस्तृत अनुसंधान की पहल की है। इन अध्ययनों का ध्यान पृथकीकरण, विशेषता तथा संबन्धित अनुप्रयोगों पर है। सम्पूर्ण वर्ष भर प्रयोगशाला में अत्यधिक उंचाई पर स्थित सूक्ष्म जीव समूहों, एक्सट्रिमोफिल्स का एकत्रिकरण किया गया। इन सूक्ष्मजीवों द्वारा प्राप्त 'पारिस्थिकीय अनुकूलता' एक महत्वपूर्ण मुद्दा या इन अध्ययनों हेतु संपूरक है, जिसे अत्यधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। अतः वर्तमान प्रस्ताव को एक्सट्रिमोफिल्स तथा इनके जैव तकनीकी अनुप्रयोगों एवं पारिस्थितिकीय अनुकूलता के संदर्भ में उनकी विशेषताओं पर ध्यान देते हुए इन मुद्दों का पता लगाने हेतु बनाया गया है।

भारी धातु संदूषण के संदर्भ में पादप-जीवाणु पारस्परिक क्रिया आधारित अध्ययन तथा सेब के बगीचों में माइकोरिजा तथा अन्य इंडोफाइट्स की कोलोनाइजेशन, भारी धातु तथा टिशु संवर्धन प्रोटोकॉल के जैव पुनः चिंतन में पीजीपीआर की भूमिका तथा औषधीय पादपों के विशेष संदर्भ में पौध आधारित एंटीमाइक्रोबायल्स का निर्धारण आदि मुख्यालय तथा इकाईयों में अध्ययन का विषय बनी हैं।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालय क्षेत्र में कठोर जलवायु, भारी धातु युक्त दूषित स्थलों (कुल्लू) तथा राइजोस्फियर सूक्ष्मजीव (सिक्किम) पर बसे एक्सट्रिमोफाइल्स की फिनोटाइप व जिनोटाइप रूप से चित्रांकन करना।
- कठोर जलवायुवीय परिस्थितियों में अपने उत्तरजीविका को ध्यान में रखते हुए माइक्रोबियल विकास और संबन्धित क्रियाओं पर उपायानुकूलतम् स्थितियों की भूमिका के संदर्भ में द्वितीयक उपापचयक पदार्थों जैसे; एन्जाइम, पिंगमेंट्स, एन्टीमाइक्रोबियल के उत्पादन के विशेष संदर्भ में माइक्रोबियल क्रियाओं का निर्धारण करना।
- पर्यावरण की दृष्टि से महत्वपूर्ण पहलुओं जैसे; संचारण के माध्यम से पौधों की वृद्धि में सुधार, इन-विट्रो रूप से उत्पन्न तथा पारम्परिक रूप से

विकसित पौधों की जैविक मजबूती तथा भारी धातु से दूषित स्थलों के विशेष संदर्भ में फाइटोरिमेडिएशन आदि में पर्वत पारितंत्र के अन्तर्गत विश्वसनीय माइक्रोबियल जातियों का अनुप्रयोग करना।

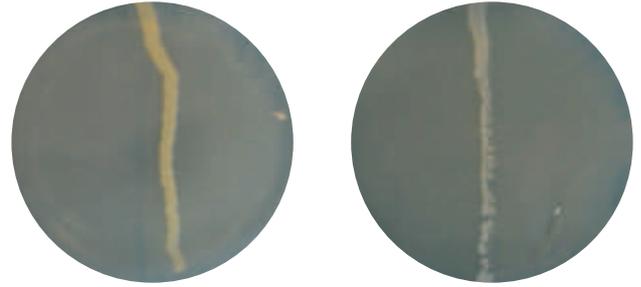
- संस्थान की सूक्ष्मजीवी प्रयोगशाला/राष्ट्रीय/अन्तराष्ट्रीय जाति संग्रहण एवं जीन बैंक (सम्पूर्ण परियोजना हेतु मुख्यालय के द्वारा) में माइक्रोबिअल जातियों व जीन अनुक्रमों का संरक्षण व अनुवृद्धि करना।

उपलब्धियाँ

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में ग्लेशियर से पृथक किये गये, सेरराटिया मरसेसेंस की साइक्रोटोलरेंस बैक्टीरियल स्ट्रेन, को विभिन्न संवर्धन स्थितियों के तहत लेकैज उत्पादन हेतु जाँचा गया। बैक्टीरियल स्ट्रेन लेकैज उत्पादित माध्यम में लेकैज उत्पादन के साथ संयोगात्मक दिये गये विकास माध्यम पर 4 से 45° सेंग्र0 (25° सेंग्र0) तथा 3 से 14 पीएच (5 पीएच) के मध्य उत्पन्न होते पाये गये। हालांकि, लेकैज का उत्पादन क्षारीय पीएच हेतु अधिक अनुरूप था। साइक्रोटोलरेंस कवक से ठण्डे सक्रीय लाईपेजेस तथा रंगद्रव्यों के उत्पादन पर जैव रासायनिक अध्ययन प्रगतिशील हैं।
- आणुविक अवपोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर तथा आरबुस्कूलर माइकोररिजा (एएम) के निवेश तथा कवक इंडोफाइट माइक्रोस्कोपी का प्रयोग कर भारी धातुओं (सीआर, सीयू, सीडी, पीबी तथा जेडएन; सुप्त मौसम) की उपस्थिति को जानने के लिए तीन अत्यधिक ऊंचाईयों पर स्थित सेब के बगीचों से एकत्रित मृदा तथा जड़ के नमूनों का विश्लेषण किया गया। सभी परिक्षित भारी धातुओं की सांद्रता अधिकतम 1800 मी, और उसके बाद 1200 मी तथा 2400 मी की ऊंचाई पर पायी गयी। यद्यपि कैडमियम सांद्रता 1800 मी पर सुरक्षित सीमा (6 मिग्रा0 किग्रा0⁻¹ डीडब्ल्यू) के ऊपर पायी गयी, फिर भी यह 2400 मी की ऊंचाई की मृदा में नहीं पाई गयी। 2400 मी पर ए0 एम तथा कवक इंडोफाइट्स का उच्चतम निवेश

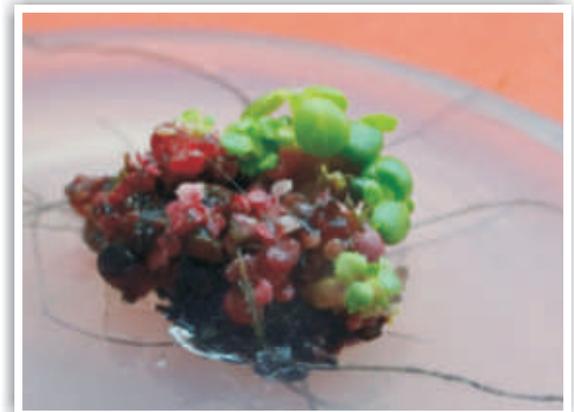
94.0 प्रतिशत तथा 75.3 प्रतिशत के रूप में रिकॉर्ड किया गया।

- पेट्री डिश आधारित परिमार्जनों में, पीजीपीआर जैसे; स्यूडोमोनस प्यूटिडा तथा बेसिलस सबटिलिस को 18µgमिली – 1 तथा 20 µg सीडी मिली – 1 तक कैडमियम (सीडी) हेतु इनकी सहिष्णुता के लिए प्रदर्शित किया गया (चित्र. 37)।



चित्र. 37. 10 µg सीडी मिली-1 पर पी. प्यूटिडा एवं बी. सबटिलिस का विकास

- सिक्किम में उत्पन्न बरजीनिया सिलिआटा का फाइटोकैमिकल (कुल फिनोलिक एवं फ्लेवोनोंड मात्रा) तथा एंटीऑक्सीडेंट गतिवित्तधियों के लिए जाँच की गयी। प्रयोगशाला से खेत में स्थानान्तरण करने के दौरान प्रजातियों की मजबूती हेतु सूक्ष्म जैव संचारण को सम्मिलित कर प्रजातियों के प्रसार प्रोटोकॉल को विकसित करने के लिए पर्ण डिस्क पूर्वपादपों का प्रयोग कर इस पादप प्रजाति का ऊतक संवर्धन किया जा रहा है (चित्र. 38)।





चित्र. 38. पर्ण डिस्क पूर्व पौध से अंकुर विकास को दिखाता बरजीनिया सिलिआटाका इन विट्रो संवर्धन

- उत्तर पूर्वी इकाई में निष्कर्ष प्रक्रिया तथा विलायक के महत्व पर जोर देते हुए तीन औषधीय पादपों जैसे; स्पीलांथेस पेनिकुलाटा (पत्ते), सोलानम स्पीराले (पत्ते), ड्राइमेरिया कोरडाटा (जड़ के अतिरिक्त संपूर्ण पौधा) की जैव सक्रीय संघटकों पर जाँच की जा रही है। इसके अतिरिक्त, अरुणाचल प्रदेश के औषधीय पादपों पर मानव उपयोगी औषधियों की सूचना को प्रलेखित करने के लक्ष्य के साथ फिल्ड सर्वेक्षण भी किये जा रहे हैं।

जैव प्रौद्योगिकीय उपकरणों के प्रयोग के माध्यम से विलोपन को रोकना तथा संकटग्रस्त पादपों की संरक्षणात्मक स्थिति को सुधारना (2012– 17, डीबीटी नई दिल्ली)

मानव हेतु जैवविविधता प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष, सौंदर्यात्मक एवं नैतिक रूप से अत्यधिक महत्वपूर्ण है। हिमालयी वैश्विक जैवविविधता हॉटस्पॉट का एक भाग भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर), प्राकृतिक, अद्भुत तथा सामाज-आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैव विविधता को सहयोग देता है। इस क्षेत्र की ग्रामीण जनसंख्या अपने जीवन यापन हेतु जैवविविधता पर अत्यधिक निर्भर है क्योंकि यह मनुष्य को जीवित रखने के लिए अनेक सेवाएँ प्रदान करती है। किन्तु, अंधाधुन्द दोहन तथा अनेक कारणों से आवास नष्टीकरण के कारण, यह जैवविविधता अभूतपूर्व ढंग से नष्ट हो रही है। संवहनी पादपों की लगभग 142 प्रजातियाँ भारतीय पादपों की रैड डाटा बुक

में संलग्न हो चुकी हैं तथा आई यू सी एन के मानदण्डों का प्रयोग कर औषधीय पादपों की 120 प्रजातियाँ विभिन्न संकटग्रस्त वर्गों में सम्मिलित हो चुकी हैं। इनमें से अनेक प्रजातियाँ हिमालय में उगती हैं तथा अपने सामाजिक आर्थिक तथा संरक्षण मूल्यों के लिए जानी जाती हैं। इन प्रजातियों के लगातार अत्यधिक दोहन तथा आवासों के नष्ट होने से कुछ ही वर्षों में ये प्रजातियाँ विलुप्त हो सकती हैं। अतः, इन प्रजातियों के आर्थिक तथा पारिस्थितिक महत्व को देखते हुए, आबादी सूची, पारिस्थितिकीय आवाष का नमूना (ईएनएम), मेटा-आबादी विशेषता, आबादियों (संबन्धित व्यापक वितरण के साथ प्रजातियाँ साथ ही साथ इनकी दृश्यगत विलुप्तता), की आणुविक तथा जैव रासायनिक रूपरेखा, पुनः उत्पादक जैविक अध्ययन, ऊतक संवर्धन एवं अन्य सूक्ष्म प्रसार तकनीकियों का मानकीकरण, तथा आनुवांशिक संमृद्धि तथा पारीतंत्र/प्रजाति पुनस्थापन के लिए प्रजातियों का पुनःपरिचय कराने की अति आवश्यकता है।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र की चयनित संकटग्रस्त पादपों की आबादी का आकलन, मानचित्रण तथा निगरानी करना।
- चयनित संकटग्रस्त पादपों के वितरण के संभावित क्षेत्र को बताने के लिए पारिस्थितिकीय आवाष का नमूना विकसित करना।
- चयनित संकटग्रस्त पादपों के रासायनिक गुणों की जाँच करना।
- चयनित संकटग्रस्त पादपों के अधिक गुणन हेतु सक्षम पारंपरिक (बीज एवं वनस्पति) तथा सूक्ष्म प्रसार प्रोटोकॉलों को विकसित करना।
- ऊतक संवर्धन तथा वनस्पति उपायों के माध्यम से उगाये गये पौधों के निष्पादन का मूल्यांकन करना तथा स्वस्थाने एवं बर्हिस्थाने स्थितियों में इनकी देखरेख करना।
- संकटग्रस्त पादपों की सभी संभावित आबादियों को सम्मिलित कर एक फिल्ड जीन बैंक की स्थापना करना।

उपलब्धियाँ मुख्यालय

- उत्तराखण्ड के बागेश्वर तथा पिथौरागढ़ जिलों में ऊंचाई पर स्थित ढालों पर लक्षित प्रजातियों का परिमाणात्मक आकलन किया गया। डेक्टीलोरिजा हटाजेरिया, पेरिस पोलिफाइला तथा पोडोफाइलम हैक्सेड्रम का घनत्व क्रमशः 0.10–0.40 प्रति/मी², 0.20–0.50 प्रति मी², तथा 0.10–0.38 प्रत्येक/मी² तक पाया गया। ईएनएम पैकेजों की सहायता से 4 लक्षित प्रजातियों की उपस्थिति/वितरण के संभावित क्षेत्र को बताने के लिए कुल 69 विस्तार संबंधी अभिलेखों के साथ-साथ जैव जलवायुवीय कारकों का साथ प्रयोग किया गया। नमूना परीक्षणों ने ए. ग्लौका (एयूसीट्रेन 0.9985 तथा एयूसीट्रेन 0.998), डी. हटाजेरिया (एयूसीट्रेन 0.9987 तथा एयूसीट्रेन 0.9917), पी. पोलिफाइला (एयूसीट्रेन 0.9976 तथा एयूसीट्रेन 0.9966), तथा पी. हैक्सांड्रम (एयूसीट्रेन 0.9966 तथा एयूसीट्रेन 0.9952) के लिए संतोषजनक परिणाम दिखाये।
- लक्षित प्रजातियों (ए. ग्लौका तथा पी. हैक्सेड्रम) के भूमि अकारकीय मापदण्डों को अभिलेखित किया गया। पौधों की लम्बाई तथा बढ़ते अन्ततांश के मध्य पी. हैक्सेड्रम में सकारात्मक सहसंबन्ध देखा गया तथा इसी प्रकार की प्रवृत्ति तने के व्यास के लिये भी देखी गयी। 9 आबादियों (2653–3640 मी) से एकत्रित पोडोफाइलम हैक्सेड्रम के जड़ तथा प्रकंद का विश्लेषण बताता है कि पोडोफाइलोटॉक्सिन की मात्रा जड़ के नमूनों में 0.238–0.489 प्रतिशत तक (सूखे भार के आधार पर) तथा प्रकंदों में 0.221–0.961 प्रतिशत तक थी। अधिकतम पोडोफाइलोटॉक्सिन मरतोली बुगयाल (3640 मी) से एकत्रित जड़ों (0.489 प्रतिशत) तथा प्रकंदों (0.961 प्रतिशत) में पाया गया तथा न्यूनतम दुन्याडोंग आबादी (2653 मी) से एकत्रित जड़ों (0.238 प्रतिशत) तथा प्रकंदों (0.221 प्रतिशत) में पाया गया।
- सुंदरदुंगा (3638 मी) तथा धोरातोली (3404 मी) आबादियों से एकत्रित एंजेलिका ग्लौका के भूमिगत भागों के तेल के जीसी-एमएस विश्लेषण ने कुल 36 संघटकों की उपस्थिति प्रदर्शित की जिसमें

लिंगुस्टीलाइड जेड (66.52 प्रतिशत) तथा 3-ब्यूटिलाइडेनेफथालाइड (14 प्रतिशत) प्रमुख थे। चार आबादियों (लता-खर्क; 2747 मी, धोरातोली; 3404, सुन्दरदुंगा; 3638 मी, मरतोली; 4605 मी) से एकत्रित जड़ों के मिथोनोलिक सत् में प्रमुख संगठकों के रूप में 3एन बुटाइलथालाइड (59.52 प्रतिशत) तथा पी-कुमिक अल्देहाइड (5 प्रतिशत) के साथ 46 संगटक सम्मिलित थे। उपरोक्त दिये गये चार आबादियों में रासायनिक मात्रा (टेनिन्स, फिनोल्स, फ्लेवोनोंड) के आधार पर, धोरातोली आबादियों में इन यौगिकों का उच्च स्तर पाया गया। अंकुरन के प्रभावित करने हेतु, विभिन्न अल्पाइन एवं उप-अल्पाइन क्षेत्रों से एकत्रित पी. हेक्सेड्रम के बीजों को अनेक प्रकार के उपचार (पीजीआर, जैविक विलायक तथा गर्म जल उपचार) प्रदान किये गये। अधिकतम अंकुरन 50.08 प्रतिशत तथा 78.19 प्रतिशत क्रमशः 500 μM जीए₃ तथा 1000 μM जीए₃ के साथ उपचारित बीजों में पाया गया। इन अंकुरों को भूमि में रोपण हेतु बढ़ा किया जा रहा है।

- पी. हेक्सेड्रम से पृथक लिये गये भूणों का पीजीआर के अनेक मिश्रणों पर संवर्धन किया गया। 0.5 μM जीए₃ + 0.5 μM जीए₃ बीएपी के मिश्रित एस माध्यम में तने एवं गड़ों का अंकुरण हुआ था। इसी क्रम में, इन संवर्धनों की भावी अध्ययनों के लिए उप-संवर्धन तथा देखरेख की जा रही है।

हिमाचल इकाई

- अरनेबिया यूक्रोमा (5), डेक्टीलोरिजा हटाजीरिया (19), पोडोफाइलम हैक्सांड्रम (24), एंजेलिका ग्लौका (7), एकोनिटम हेट्रोफाइलम (13), पिकोरिजा कुरुवा (12) तथा रियुम ऑस्ट्रेल (20) की कुल 100 आबादियों 2341 से 4587 मी के मध्य का हिमाचल प्रदेश के लाहौल व स्पीति, चम्बा तथा कुल्लु जिलों में अध्ययन किया गया। सभी स्थलों की मृदा का विश्लेषण किया गया जिसमें नमी की मात्रा 0.85 – 54.97 प्रतिशत, पीएच 4.55 – 8.36, कुल नाइट्रोजन 0.04 – 1.05 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.117 – 0.08 प्रतिशत तथा जैविक पदार्थ 0.21 – 13.93 प्रतिशत तक थी।

- पिक्नोरिजा करुवा आबादियों में, कुल पादप सघनता 300–320/हे०; कुल झाड़ियों की सघनता 190–3590/ हे०–1; कुल जड़ी बूटियों की सघनता 26.10 – 65.60 / मी⁻²; संबन्धित सघनता 0.38 – 42.32 (प्रतिशत); वृक्षों की अधिकतम सांद्रता 0.77 – 1.0, झाड़ियों हेतु 0.21 – 1.0, तथा जड़ी बूटियों हेतु 0.06 – 0.34 तथा प्रजाति विविधता (एच') वृक्षों के लिए 0.0 – 0.46, झाड़ियों हेतु 0.0– 1.77, तथा जड़ी बूटियों की 1.35 –3.22 तक थी। पोडोफाइलम हेक्सेनड्रम आबादियों में, कुल वृक्ष सघनता 10–800/हे०–1; कुल झाड़ियों की सघनता 90–1110 प्रत्येक हे०–1; कुल जड़ी बूटियों की सघनता 14.90 –172.40 प्रत्येक मी–2; संबन्धित सघनता 0.03–16.11 (प्रतिशत); वृक्षों हेतु प्रबलता की सांद्रता 0.17 – 1.00, झाड़ियों हेतु 0.21 – 1.00, तथा जड़ी बूटियों हेतु 0.04 – 0.66 तथा प्रजाति विविधता (एच') वृक्षों के लिए 0.00–1.99, झाड़ियों की 0.0– 1.77, तथा जड़ी बूटियों की 1.86– 3.61 तक थी। रियुम ऑस्ट्रेल आबादियों में, कुल पादप सघनता 170–300/हे०–1; कुल झाड़ियों की सघनता 15–1110 प्रत्येक हे०–1; कुल जड़ी बूटियों की सघनता 6.7–84.35/मी–2; संबन्धित सघनता 0.12–22.22 (प्रतिशत); वृक्षों की अधिकतम की सांद्रता 0.31– 1.0, झाड़ियों की 0.21 – 1.0, तथा जड़ी बूटियों की 0.06 – 0.34 तथा प्रजाति विविधता (एच') वृक्षों के लिए 0.0 –1.18, झाड़ियों हेतु 0.0– 1.77, तथा जड़ी बूटियों हेतु 1.66 – 3.18 तक थी।
- 64 वितरण संबंधी रिफॉर्डी, जैव जलवायुवीय तथा डीईएम कारको को पारिस्थितिकीय आवाष नमूना पैकेजों की सहायता से एकोनिटम हेट्रोफाइलम, डेक्टाइलोरिजा हलजीरिया, पिक्नोरिजा कुरुवा, तथा रियुम ऑस्ट्रेल के संभावित क्षेत्रों को बताने के लिए प्रयोग किया गया। मॉडल परीक्षणों ने एकोनिटम हेट्रोफाइलम (एयूसीट्रेन 0.988 तथा एयूसीट्रेन 0.983±0.031), डी. हटाजेरिया (एयूसीट्रेन 0.972 तथा एयूसीट्रेन 0.950±0.061), पिक्नोरिजा कुरुवा (एयूसीट्रेन 0.988 तथा एयूसीट्रेन 0.970±0.044), तथा रियुम ऑस्ट्रेल (एयूसीट्रेन 0.984 तथा एयूसीट्रेन 0.968±0.109) के लिए संतोषजनक परिणाम दिखाये।

हिमाचल प्रदेश के लाहौल–स्पीति तथा कुल्लों जिलों से पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम तथा एकोनिटम हेट्रोफाइलम के बीज एकत्रित किये गये। जीए, 5 μ M, जीए, 25 μ M, आईएए 5 μ M, आईएए 25 आईएए 35 μ M, केएनओ 3130 मिली मीटर तथा केएनओ 3,150 मिली मीटर के साथ रियुम ऑस्ट्रेल के बीज अंकुरण चरण प्रयोगशाला में नियंत्रित स्थितियों में 97.78 प्रतिशत की तुलना में 100 प्रतिशत थी। उच्च अंकुरण प्रतिशत नियंत्रित स्थितियों में 19.6 प्रतिशत की तुलना में पॉलिहाउस में आईएए 15 μ M (42.8 प्रतिशत), केएनओ 3,130 मीमी (35 प्रतिशत), जीए, 15 c (33.33 प्रतिशत) तथा केएनओ, 150 मीमी (30.91 प्रतिशत) में दिखायी दिया।

सिक्किम इकाई

- रोडोडेंड्रोन लेप्टोकार्पम के बीजों के प्रसार के प्रयोगों के लिये एकत्रित किया गया। हारमोन–मुक्त एम एस माध्यम पर टीकाकरण के 20 से 25 दिनों के भीतर बीज अंकुरित हो गये। छः सप्ताह पुराने इन विट्रो कीटाणु रहित पौधों से प्राप्त नोडल खण्डों का शाखा गुणन हेतु पूर्व पादप के रूप में प्रयोग किया गया। विभिन्न प्रकार के माध्यम जैसे एम एस 1/2 एम एस 3 1/2, एम एस और ए.एम जिसमें 5.35 μ M आइसोपेंटाइल एडिनीन (zip) पूरक के रूप में डाली गयी है, में संवर्धित हुए नोडल खण्डों की प्रतिक्रिया की तुलना तने की बहभागी वृद्धि से की गयी। तीन भिन्न परीक्षित मीडिया में से, ए एम माध्यम पर गुणन शाखा की आवृत्ति उच्चतम (78 प्रतिशत) थी तथा न्यूनतम (68 प्रतिशत) एम एस माध्यम पर थी। अतः तीन माध्यमों में से एम एस माध्यम सबसे उत्तम आधारित माध्यम था।
- इन विट्रो में उत्पन्न प्रत्येक शाखा को प्राथमिक संवर्धन की शाखाओं से अलग किया गया तथा जड़ों के पनपने के लिए ऑक्सिन (एनएए, आईएए तथा आईबीए) की विभिन्न सांद्रताओं के साथ एम एस–तरल माध्यम में रखा गया। आर. लेप्टोकार्पम की 100 से अधिक इन विट्रो बहु गुणन शाखाओं की वर्तमान में टिशू कल्चर प्रयोगशाला में देख–रेख की जा रही है।

- फोइनिक्स रुपिकोला की उपलब्ध आबादियों से प्रोपेग्यूलस के एकत्रिकरण हेतु पोषोक (दार्जलिंग) क्षेत्र में फिल्ड सर्वेक्षण किया गया। पादप विकास तत्वों तथा दैहिक फफूँदनाशी (बविस्टिन)के विभिन्न पूर्व शोषक उपचारों के साथ प्रोटोकॉल पॉलीहाउस तथा संकीर्ण सुरंग स्थितियों में फोइनिक्स रुपिकोला के बीजों के अंकुरन की विधि विकसित किया गया। लगभग 2100 पौध तथा अंकुरों को विभिन्न बुवाई उपचारों तथा फिल्ड स्थितियों के तहत प्रसारित किया गया (चित्र. 39)।
- डब्ल्यू पी तथा एम एस माध्यम का प्रयोग कर पी. रुपिकोला के यूग्मनज भ्रूण संवर्धन को प्रारम्भ किया गया। बौसल माध्यमो को 2-4 डाईक्लोराफिनाक्सी एसिटिक एडिस (2, 4-डी) के साथ काइनेटिन अकेले या 2- आईसोपेंटाइल एडेनिन तथा एंटीऑक्सीडेंट के साथ परीक्षण किया गया। इन माध्यमों फाईटाजेल के साथ जमा गया था। अनेक पी जी आर परीक्षित उपचारों में से, कैलस प्रसरण 120



चित्र. 39. फोइनिक्स रुपिकोला का पारंपरिक प्रसारण

दिनों के बाद एम एस + 15 μM 2-आई पी तथा 6.78 μM 2, 4-डी पर युग्मनज भ्रूण संवर्धन से प्राप्त किया गया। एम एस + 15 μM 2-आई पी तथा 6.78 μM 2-डीनेटिन में उप संवर्धन के फलस्वरूप, भ्रूण प्रसरण; एम एस बेसल माध्यम पर इन भ्रूणों के स्थानान्तरण पर, ये पूरे पौध के रूप में अंकुरित हुए।

पर्वतीय पारितंत्र के अंतर्गत लिग्निन विघटन के विशेष संदर्भ में आर्द्रता सहिष्णु कवक का वर्णन (2010-2015, आईसीएमआर, नई दिल्ली)

लिग्नेसेलुलोज मुख्यतः कोष्ठ कोशिका भित्ति में मौजूद रहते हैं जहाँ पर लिग्निन सूक्ष्मजीवों के लिए अवरोधक का काम करता है। लिग्निन एक प्राकृतिक जैव पॉलिमर है जो प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। लिग्निन का जैव अपक्षय वैश्विक कार्बन चक्र में एक महत्वपूर्ण चरण है। कवक की तीन श्रेणियाँ हैं जो लिग्निन का अपक्षय कर सकती हैं। वाइट रॉट, ब्राउन रॉट और सॉफ्ट रॉट। ब्राउन रॉट कवक मूलतः बेसिडिओमाइसीट हैं जो डिमेथिलेशन से लिग्निन को रूपांतरित कर सकता है और उनकी शंकुधारी आधार के प्रति झुकाव होता है। न्यून तापमान में जैवअपघटन एक धीमी प्रक्रिया है। वर्तमान परियोजना शीत सहिष्णु लिग्निनोलाइटिक कवक के पृथक्करण और विशिष्टीकरण पर आधारित है जिसमें आईएचआर के न्यून तापमान वाले परिवेश के अंतर्गत उनके जैव अपघटन पर विशेष ध्यान दिया गया है।

उद्देश्य

- लिग्नोलिटिक गतिविधि के लिए कवक आइसोलेट की विशेषता की जांच करना।
- लिग्निन अपघटन में शामिल एंजाइमों की विशेषता ज्ञात करना।
- सकारात्मक आइसोलेट में लेकेज जीन की आण्विक विविधता का अध्ययन करना।

उपलब्धियाँ

- लक्केस उत्पादन हेतु साइक्रोटोलरेंट कवक जैसे; क्लेडोस्पोरियम टेन्यूसिमम तथा फिआलोफोरा मेलिनि का अध्ययन किया गया। सी. टेनूईसियम की लेक्केस

क्रिया को 14°C पर की गयी क्रिया की तुलना में 24°C की तुलना में दुगुनी पायी गयी। कवक वृद्धि साथ ही साथ लेक्कस उत्पादन हेतु अनुकूलतम पीएच 5.5 था। देशी पी.ए.जी.ई. द्वारा निर्धारित लेक्कस का सूक्ष्म भार लगभग 48 केडीए था। एन्जाइम की Km तथा V max मूल्य क्रमशः 0.21 मिलीमीटर तथा 0.38 मिलीमीटर मि-1 निर्धारित किये गये। मात्रात्मक आकलन में, पी. मेलिनि ने ऑप्टिकल विकास तापमान तथा पीएच पर 21.0± 4.0 µL लेक्केस उत्पादित किया। देशी पी ए जी ई अध्ययन कवक द्वारा उत्पादित की लेक्केस ऊषा भार 35 किलो डाल्टन प्रापित द्वारा हुआ। सूक्ष्म संख्या को दर्शाते हैं। कार्बन तथा नाइट्रोजन स्रोतों एवं जैविक विलायकों को पूरक के रूप में का संकलन एन्जाइम क्रिया प्रभावित करते हैं। कवक संवर्धन (संचारण के दिवस) की आयु को लेक्केस उत्पादन हेतु एक महत्वपूर्ण कारक के रूप में पाया गया।

हिमालय तंत्र में पर्यावरणीय ढालों के मध्य जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में पारी-भौतिकीय तथा सूक्ष्म जैविकीय अध्ययन (2012-15, डीएसटी नई दिल्ली)

वैश्विक जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत, पर्वतीय क्षेत्र अत्यधिक संवेदनशील पारिस्थितिकीय तंत्र के रूप में उभरा है। ये पारिस्थितिकीय तंत्र अपने लम्बवत विस्तार के साथ वैश्विक परिवर्तन के प्रभाव का पता लगाने तथा विश्लेषण करने के लिए विशिष्ट घटकों के माध्यम से तापमान, पातन तथा सौर विकिरण को प्रस्तुत करते हैं। इस परिदृश्य में, पादप प्रजातियों एवं मृदा के सूक्ष्म जैविकीय समुदायों जो कि सम्पूर्ण ऊंचाईयों में परिवर्तन के बदलते स्तर को अनुभव करते हैं तथा तत्पश्चात् परिवर्तन के संभावित सूचकों के रूप में भी कार्य करते हैं, के संदर्भ में भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अंतर्गत उत्तराखण्ड की अत्यधिक ऊंचाईयों पर सुव्यस्थित अध्ययनों को प्रारम्भ करने के लक्ष्य के साथ प्रस्तुत प्रस्ताव को बनाया गया है। पारी-भौतिकीय तथा जैव-रासायनिक अध्ययनों के लिए विभिन्न जलवायुवीय दशाओं को प्रस्तुत करते 600 – 2200 मी के मध्य स्थित तीन अध्ययन स्थलों पर शीत (ट्रिटिकम ऐस्टीवम) तथा ग्रीष्म (फेगोपाइरम स्पे0) दो लगातार बढ़ते मौसमों हेतु फिल्ड प्रयोगों की योजना बनायी गयी। जबकि सूक्ष्म-जैविकीय अध्ययनों को स्थानीय गेहूँ की खेती के संदर्भ में जलवायु की दशाओं की तीन प्रवृत्तियों

को प्रस्तुत करते तीन स्थलों (स्थल 1— कोसी—कटारमल, जिला अल्मोड़ा, 1345 मी; स्थल 2— कालीमाटी, जिला चमोली, 1900 मी; तथा स्थल 3— लाता, जिला चमोली, 2400), पर किये जाने की योजना बनायी गयी।

उद्देश्य

- हिमालयी चयनित खाद्य-धान्य फसलों में मोर्फो लॉजिकल, फिजियो लॉजिकल तथा बायोकेमिकल पहलुओं साथ ही विकास पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को निर्धारित करना। (लक्षित प्रजातियाँ: ट्रिटिकम ऐस्टीवम, फेगोपाइरम ऐस्क्यूलेटम, एफ. टटारिकम तथा एफ. साइमोसम) जलवायु के कारको द्वारा प्रभावित मृदा सूक्ष्म जैविकीय विविधता साथ ही साथ राइजोस्फियर का आकलन करना (गेहूँ में)।

उपलब्धियाँ

- साधारणतः पारी-भौतिकीय अध्ययनों में, अनाज का भार (100 बीज) लगभग सभी किस्मों में कम ऊंचाई पर अत्यधिक पाया गया तथा यह स्थानीय किस्म में विशेष रूप से महत्वपूर्ण था। जहाँ तक उत्पादकता का संबंध है, अधिकतम उपज (44.5 कुंटल/हे0) 900 मी पर सिंचाई की स्थितियों के अंतर्गत वीएल-892 से प्राप्त हुयी, जबकि न्यूनतम (23.4 कुंटल/हे0) उपज गैर-सिंचाई स्थितियों के अंतर्गत 2000 मी में उत्पन्न स्थानीय (पारंपरिक) किस्मों में पायी गयी। माइक्रोबायल पैरामीटरों में, स्थलों के तहत राइजोस्फियर मृदा ने गैर-राइजोस्फियर मृदा की तुलना में उच्च माइक्रोबियल और उत्प्रेरित गतिविधि की। मृदा पोषक तत्वों की स्थिति पर परिणामों ने दर्शाया कि स्थल 2 में अन्य दो स्थलों स्थल 1 एवं स्थल 3 की तुलना में मृदा की उत्तम गुणवत्ता ज्यादा अच्छी है। एस 2 की मृदा की उत्प्रेरक क्रिया इसके अधिकतम मान से मेल खाती है डीहाइड्रोजिनोस की क्रिया ऊंचाई में वृद्धि के साथ बढ़ती हुयी पायी गयी। तीन स्थलों पर सूक्ष्म जैविकीय विविधता मृदा तनूकरण प्लेटों में जीवाणुओं की संख्या, प्रतिरोधी गतिविधि तथा वर्णकता के अनुरूप में बदलते पाये गये।

उत्तराखण्ड में जेंथीलाइलम आरमोटम में प्रसार तथा आनुवांशिक विविधता पर अध्ययन (2013–15, यू-कोस्ट, देहरादून)

औषधीय तथा सुगंधित पादपों का प्रयोग सभी जानते हैं तथा वैदिक काल से विभिन्न रोगों के इलाज हेतु इनका प्रयोग हो रहा है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) अनेक औषधीय तथा सुगंधित पादपों का आश्रय है। इनमें से अनेक प्रजातियों में धीमी विकास दरें, कम आबादी। घनत्वता तथा संकीर्ण भौगोलिक सीमाएँ हैं। आई एच आर के अनेक औषधीय पादपों में, जेंथीलाइलम आरमोटम (स्थानीय नाम— “तिमूर”; परिवार— रूसेसी) ने हाल के वर्षों में विशेष महत्व प्राप्त किया है क्योंकि यह प्रजाति स्थानीय लोगों तथा उद्योगों द्वारा अत्यधिक पसन्द की जाती है। मसाले के रूप में प्रयुक्त होने के अतिरिक्त, भारतीय औषधीय प्रणाली में यह वातहर, उदर संबधी रोगों, दाँत दर्द, बुखार, अजीर्ण तथा गोलकृमि को निकालने में प्रयुक्त होता है। जेड. आरमेटम के आवश्यक तेल एंटीबैक्टीरियल, एंटीफंगल तथा एन्थेल्मिन्टिक गतिविधियों को प्रदर्शित करते हैं। इस प्रजाति के उपकषित तेल में अधिकतर लिनालूल (50 प्रतिशत से अधिक), लिमोनेन, मिथाईल सिन्नामेट, एमाइड तथा सिनेओल पाया जाता है। अनेक औषधीय कम्पनियाँ जेड. आरमेटम का प्रयोग विभिन्न प्रकार के टूथपेस्ट तथा दवाईयाँ बनाने में करती हैं। यह तथ्य सामने आया है कि जेड. आरमेटम का प्राकृतिक पुर्नवास कम होता जा रहा है तथा यही प्रयोगशाला/नर्सरी की स्थितियों के तहत अंकुरण एवं तना काट के माध्यम से वनस्पतिक प्रसार में भी हो रहा है। औषधीय कम्पनियों तथा पारंपरिक प्रणाली दोनों द्वारा इस प्रजाति की सदैव बढ़ती मांग ने अनावश्यक दोहन को बढ़ाया है; अतः इस पौधे के सतत् प्रबन्धन तथा औषधीय एवं अन्य उद्देश्यों के लिए इसकी भविष्य में उपलब्धता हेतु तत्काल ध्यान देने की अति आवश्यकता है। इस प्रजाति के इन विट्रो प्रसार तथा उत्तक सर्वधन से उत्पन्न पादपों के संबन्ध में बहुत ही सीमित जानकारी उपलब्ध है कि इन पौधों को फिल्ड में स्थानान्तरित कभी नहीं किया जा सका है। इसके अतिरिक्त, आबादियों में आनुवांशिक विविधता तथा रासायनिकों (लिनालूल) मात्रा पर अभिलेख अस्तित्व में नहीं हैं।

उद्देश्य

- विभिन्न आबादियों में सक्रिय घटक (लिनालूल) का मात्राकरण करना।
- अभिजात वर्ग विशेष का पारंपरिक तथा इन विट्रो प्रसार प्रोटोकॉल विकसित करना।
- उत्तराखण्ड के विभिन्न स्थानों में उत्पन्न जेड. आरमेटम की आबादियों के अंतर्गत आनुवांशिक विविधता का विश्लेषण करना।

उपलब्धियाँ

- जेड. आरमेटम में वायु परत विधि के माध्यम से बीज अंकुरण प्रोटोकॉल तथा पारंपरिक प्रसार को विकसित किया गया (चित्र. 40)।
- इन विट्रो प्रसार प्रोटोकॉल विकसित किया गया तथा नवीन पैदावारों का आरएपीडी तथा आईएसएसआर चिन्हों का प्रयोग कर आनुवांशिक गुणों हेतु विश्लेषण किया गया। परिणाम इन विट्रो नवीन पैदावर तथा मातृ पादप के मध्य 100 प्रतिशत एकरूपता दिखाते हैं कि गुणवत्ता पादप उत्पादन हेतु प्रजातियों के बहु गुणन के लिए प्रोटोकॉल प्रयोग किये जा सकते हैं।
- जेड. आरमेटम बीज की 19 विभिन्न आबादियों में, लिनालूल मात्रा का जीसीएमएस का प्रयोग कर विश्लेषण किया गया जिसने मुनस्यारी आबादियों में अन्य की तुलना में उच्चतम सांद्रता प्रदर्शित की।



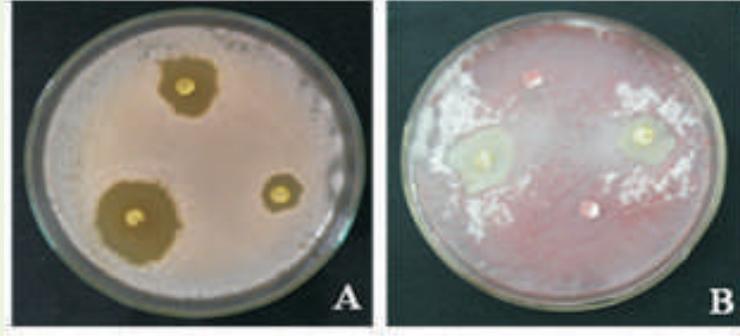
मचित्र. 40. जेड. आरमेटम में वायु परतीकरण, बीज अंकुरण तथा उत्तक सर्वधन के माध्यम से सर्वधन

पूर्ण परियोजना/गतिविधि का सारांश (बाहरी रूप से वित्तपोषित)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में उगने वाली जिंगो बाइलोबा एल. के औषधीय मूल्य को एंटीमाइक्रोबायल गुणों का निर्धारण (2013–15, सीएसआईआर नई दिल्ली)

जिंगो बाइलोबा एल. (अंग्रेजी नाम: मैडन हेयर ट्री), प्रायः "जीवित जीवाश्म" के रूप में जानी जाने वाली प्रजाति, जिगोएसी परिवार का केवल एकमात्र जीवित सदस्य है। हालांकि इसके देशी आवास चीन, जापान तथा कोरिया हैं फिर भी कुछ स्थापित वृक्ष आईएचआर के पहाड़ी क्षेत्रों से भी प्राप्त हुए हैं, जिसमें से अधिकतम संख्या उत्तराखण्ड के है। जी. बाइलोबा की पत्तियों में औषधीय रूप से महत्वपूर्ण फ्लेवोनॉइड ग्लाइकोसाइड तथा जिगोलाइड होते हैं जो रक्त संचार को सुधारता है, एंटीऑक्सीडेंट के रूप में प्रयुक्त होते हैं तथा मुख्यतः दिमाग की स्मरण शक्ति बढ़ाने एवं एन्टी-वरटिगो एजेंट के रूप में प्रयोग किये जाते हैं। यद्यपि जी. बाइलोबा को औषधीय रूप से महत्वपूर्ण सक्रिय घटकों के लिए जाना जाता है, फिर भी इस प्रजाति ने अपने एंटीमाइक्रोबायल गुणों के लिए सीमित ध्यान प्राप्त किया है। अतः यह परियोजना निम्न पर ध्यान केंद्रित करती है:— (1) भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न स्थानों से जी. बाइलोबा पौधों के नमूनों को एकत्रीकरण, (2) माइक्रोब्स (बैक्टीरिया, एन्टीनोमाइसीटीज एवं कवक) के विरुद्ध जी. बाइलोबा पौधों के भागों (मुख्यतः पत्तों) के एन्टीमाइक्रोबियल गतिविधि की स्क्रीनिंग, (3) एन्टीमाइक्रोबियल मेटाबोलाइट्स का रासायनिक निर्धारण तथा (4) जी. बाइलोबा के पर्ण तत्वों से एन्टीमाइक्रोबियल मेटाबोलाइट्स का पृथकीकरण एवं शुद्धिकरण।

उत्तराखण्ड के अल्मोड़ा तथा नैनीताल जिलों में स्थित पाँच वृक्षों का चुनाव पर्ण सामग्री एकत्रित करने के लिए किया गया। बारीक पर्ण नमूनों से सक्रिय घटकों का निष्कर्ष 5 सेटों— 3 शुद्ध विलायक (मेथानॉल, इथाइल एसीटेट, एन-बुटानॉल), चौथा एसीटोन/जल (3:2) के मिश्रण के रूप में तथा पांचवा जलीय रके रूप में किया गया। एंटीमाइक्रोबायल क्रिया ने 5 ग्राम+ वीई तथा 5 ग्राम + वीई बैक्टीरिया, 5 एक्टीनोमाइसेट तथा 4 कवक का प्रयोग कर अगर डिस्क फैलाव विधि के अनुसार की गयी। न्यूनतम निरोधन सांद्रता (एमआईसी) का निर्धारण क्लिनिकल तथा संस्थान की प्रयोगशाला द्वारा निर्धारित मानक विधि के अनुसार निर्धारित किया गया। स्पेक्ट्रोफोटोमीटर तथा एचपीएलसी का प्रयोग कर कुल फिनोलिक तथा फ्लेवोनॉइड मात्रा तथा एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का आकलन किया गया। तथा एंटीऑक्सीडेंटों के उत्पादन पर स्थान, मौसम तथा विलायकों के प्रभाव को संबन्धित करने के लिए फैक्टोरियल विश्लेषण किये गये। पर्ण तत्वों ने सूक्ष्म जीवाणुओं के 3 समूहों जिसमें बैक्टीरिया अत्यधिक संवेदनशील हो रही है (चित्र.41) के विरुद्ध एंटीमाइक्रोबायल गतिविधि प्रदर्शित की। हालांकि, प्रयोग किये गये जैविक विलायकों में मेटानोलिक तत्वों ने उत्तम परिणाम दिया, फिर भी जलीय पर्ण तत्व ने कोई भी गतिविधि नहीं दिखायी। संदर्भ पदार्थों, जिंगोलाइड्स, बिलोबालाइड तथा फ्लेवोनॉइड ग्लाइकोसाइड ने भी एंटीमाइक्रोबायल गतिविधि प्रदर्शित की। एम आई सी से प्राप्त मात्रा एंटीमाइक्रोबायल गतिविधि के साथ पाये गये।



चित्र. 41. अ. बैक्टीरिया तथा ब. कवक के विरुद्ध जिंगो पर्ण तत्वों की एंटीमाइक्रोबायल गतिविधि से प्रसार

स्थान, मौसम तथा विलायकों के संदर्भ में तीन इन विट्रो परिमार्जनों (एबीटीएस, एफआरएपी तथा डीपीपीएच) में फाइटोकेमिकल एवं एंटीऑक्सीडेंट में महत्वपूर्ण परिवर्तन रिकॉर्ड किया गया। कुल फिनोलिक तथा फ्लेवोनॉइड की मात्रा साथ ही साथ एंटीऑक्सीडेंट की अधिकतम मात्रा पतझड़ में पायी गयी। विलायकों में, एसीटोन/जल तत्वों ने फिनोलिक तथा फ्लेवोनॉइड हेतु, मेथानॉलिक तत्वों ने एबीटीएस तथा एफआरएपी हेतु तथा जलीय तत्वों ने डीपीपीएच परिमार्जन हेतु उत्तम परिणाम दिया। फिनोलिक मात्रा, फाइटोकेमिकल के प्रमुख सूचक ने, एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के साथ महत्वपूर्ण सह-संबंध दिखाया। फ्लेवोनॉइड ग्लाइकोसाइड्स के आरपी- एचपीएलसी विप्लेषण ने भी स्थानों में महत्वपूर्ण परिवर्तन दिखाया। इन निष्कर्षों को आगे एचपीएलसी विप्लेषणों जो कि बरसात के मौसम के लिए मेथानॉलिक तत्वों में 3 फ्लेवोनॉइड ग्लाइसिसोइड्स जैसे; क्वेरसेटिन, कैम्पफेरोल तथा ईसोरमेंटिन को प्रयोग कर किये गये थे, द्वारा प्रमाणित किया।

पूर्ण परियोजना/गतिविधि (बाहरी रूप से वित्तपोषित) का सारांश

उत्तराखण्ड में विकृत चीड़ पाइन: नर्सरी अवस्था में विकृत गुणों का प्रारम्भिक रूप से पता लगाने के लिए आण्विक मार्कर (2012–2014, यू-कोस्ट देहरादून)

भारतीय मध्य हिमालय में स्थित उत्तराखण्ड के पहाड़ी क्षेत्र चीड़ पाइन (पाइनस रॉक्सबर्घी: जिमनोस्पर्म; 2एन =24) के वनों को उत्तम आवास प्रदान करने हैं। ये वन अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सिविल एवं सोयम वन विभाग, अल्मोड़ा के लेखों के आधार पर, 81.43 प्रतिशत चीड़ के वन अल्मोड़ा जिले से रिकॉर्ड किये गये। चीड़ के वृक्षों में दो प्रकार की विकृति पायी जाती है: (1) घड़ी की विपरीत दिशा में विकृति जो कि 7 डिग्री सें.ग्रे. के कोण पर वृक्षों की प्रारम्भिक अवस्था में प्रारम्भ होती है तथा आर्थिक उद्देश्यों हेतु उपयोगी नहीं होती है, तथा (2) वृक्षों की निश्चित आयु एवं अवस्था में घड़ी की दिशा में विकृति प्रारम्भ होती है। पाइन के सघन जंगलों में पाँच स्थानों से प्रत्येक गुणों (सीधे एवं विकृत) के 20 वृक्षों को अध्ययन हेतु अनियमित रूप से चुना गया। चयनित वृक्षों के पत्तों के नमूनों को अध्ययन हेतु लिया गया। शुद्ध पृथक किये गये डीएनएन को आरएपीडी, आईएसएसआर तथा एएमएलपी प्राइमरों का प्रयोग कर विस्तृत किया गया। एक आरएपीडी तथा पाँच एएफएलपी प्राइमर सम्मिश्रणों का अवलोकन किया गया जो कि सीधे तथा विकृत गुणों को अलग-अलग करने में समर्थ थे (चित्र. 42) तथा 55 प्रतिशत से अधिक विविधता अध्ययनगत आबादियों में देखी गयी। डेन्ड्रोग्राम में दो भिन्न समूहों का अवलोकन किया

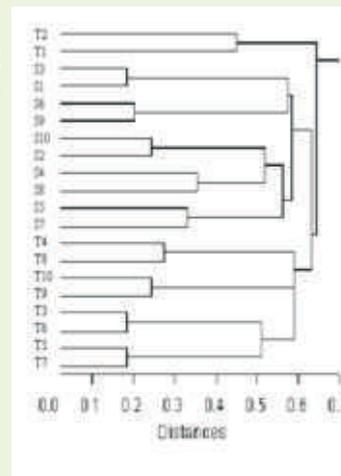
गया, वृक्ष जो कि विकृति की प्रारम्भिक अवस्था में थे वे सीधे वृक्षों की श्रेणी में पाये गये (चित्र. 43)। पारी-फाइटोकेमिकल पैरामीटरों में, यह देखा गया कि ऊँचाईयों ने वृक्ष की ऊँचाई तथा कोण के साथ सकारात्मक एवं महत्वपूर्ण सहसंबन्ध प्रदर्शित किया जबकि, ड्रम चौड़ाई, शाखाओं की संख्या तथा विकृतियों की संख्या का ऊँचाई के साथ नकारात्मक सहसंबन्ध पाया गया। इस अध्ययन के परिणाम ना केवल पौधारोपण कार्यक्रमों बल्कि प्रबन्धन उद्देश्यों के लिए भी प्रारम्भिक अवस्था में चीड़ के पेरों में विकृत तथा सीधे गुणों को पृथक करने के लिए विधियाँ बनाने में सहायता करेंगे।



Twisted chir pine samples
comprising 7° and 9°
twist in drum

Straight chir
pine samples

Twisted chir
pine samples



चित्र. 42. चीड़ के विकृत तथा सीधे वृक्ष तथा सीधे एवं विकृत चीड़ की आरएपीडी पृथक करती रूपरेखा।

चित्र. 43. विकृत एवं सीधे तने वाले चीड़ देवदार के वृक्षों के पृथक समूहों को चित्रित करता डेंड्रोग्राम



विषय

ज्ञान उत्पाद और क्षमता निर्माण (केसीबी)

पारम्परिक ज्ञान प्रायः अनेक धार्मिक महत्व के स्थलों जैसे; पवित्र तालाबों/झीलों, नदियों, वनों और पर्वतों के भू-परिदृश्यों इत्यादि से प्राप्त किया जाता है। पारंपरिक ज्ञान मूलभूत अनुभव पर आधारित है, तथा अतः परंपरागत समाजों का दृष्टिकोण पादपों, पशुओं, नदियों एवं पृथ्वी के प्रति उनके व्यवहार में स्पष्ट दिखाई देता है। भू-दृश्य प्राकृतिक तथा जैविक संसाधनों के साथ अंतःक्रिया करने तथा व्यक्तियों एवं समुदायों के मध्य ज्ञान एवं संसाधनों को वितरित करने हेतु भौतिक आधार प्रदान करता है। आधुनिक मानव समाज जो पर्यावरण को बाहरी रूप से प्रभावित करते हैं से भिन्न पारंपरिक समाज पर्यावरण के कार्यों को भीतर से प्रभावित करते हैं। हालांकि तरीके जिनमें, ज्ञान, सांस्कृतिक अभिव्यक्ति, सांस्कृतिक मूल्य, रूढ़िगत नियम, जैविक संसाधन तथा भू-क्षेत्र अलंघनीय रूप से एक दूसरे से जुड़े होते हैं, वे ज्ञान प्रणाली की एकता को बनाये रखते हैं। ये सभी तत्व पारंपरिक ज्ञान, नवाचार तथा तरीकों को बनाये रखने में अहम् भूमिका निभाते हैं। ज्ञान उत्पादन एवं क्षमता निर्माण (केसीबी) विषय शोध हेतु सरल ढांचा तथा नीति कार्यों हेतु आधार प्रदान करने के लिए इस अवधारणा का प्रयोग कर रही है। ज्ञान उत्पादन एवं क्षमता निर्माण (केसीबी) कार्यक्रम का लक्ष्य अपने शोध के परिणामों पर आधारित संस्थागत पहुँच को आगे बढ़ाना है। सामाजिक प्रक्रिया और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन से संबंधित मुद्दों के लिए इस ज्ञान आधार के व्यापक प्रयोग से इस तथ्य को और भी व्यापक पैमाने पर स्वीकार किया जा रहा है कि कई पारिस्थितिकी/ सामाजिक स्थितियों में ज्ञान को सतत् विकास के लिए एक आदर्श और लागत

प्रभावी उपागम का एक अंग होना चाहिए। हालांकि, नीति और पर्यावरण का विनियमन, संसाधन आधार की प्रकृति, स्थानीय क्षमता, बाहरी सहायता, और मौजूदा प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रथाओं सहित अन्य अनेक कारकों पर भी विचार किया जाना चाहिए जो कि एकीकृत ज्ञान आधार और इसके कार्यान्वयन को व्यापक रूप से प्रभावित करते हैं। इस विषय के उद्देश्य हैं:—(क) आधुनिक ज्ञान के आधार संरक्षण और सुरक्षा के रूप में सांस्कृतिक, जैविक, भौतिक एवं स्थानिक, भू-परिदृश्य के साथ-साथ बौद्धिक घटकों, और उनके इंटरएक्शन से प्राप्त ज्ञान प्रणाली (परंपरागत/स्वदेशी /ग्रामीण अथवा विज्ञान और प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों से विकसित) के प्रलेखन और वैधीकरण के लिए गहन अध्ययन करने के साथ-साथ ज्ञान आधार के संरक्षण, परिरक्षण और संवर्धन के लिए लगातार परिचर्चाएं करना, (ख) विज्ञान और प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों के माध्यम से स्थानीय ज्ञान और क्षमताओं का प्रयोग करते हुए आय सृजन के लिए प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करना, (ग) जैव और प्राकृतिक संसाधनों से संबंधित मौजूदा ज्ञान को ज्ञान उत्पाद में परिवर्तित करना, (घ) पर्यावरण संरक्षण तथा एवं प्रबंधन और सामाजिक और आर्थिक विकास के लिए ज्ञान प्रणाली की संभाव्यता का उपयोग करने हेतु ग्रामीण और सीमांती समाजों की क्षमता और कौशल में वृद्धि करना, और (च) लाभार्थियों को परस्पर और ज्ञान निर्माण/उन्नयन प्रणाली पर कार्यरत अन्य संस्थानों के साथ संवाद स्थापित करने का अवसर प्रदान करने के साथ इस जटिल विषय की अनुसंधान, क्रियान्वयन और नीति की आवश्यकताओं का समाधान करना तथा विकास के लिए

समुचित रणनीतियां, दिशा-निर्देश और नीति-सारांश का विकास करने में सहायता प्रदान करना।

ग्रामीण तकनीकी परिसर के माध्यम से प्राकृतिक संसाधनों के प्रयोग एवं प्रबन्धन हेतु पर्वतीय समुदायों की क्षमता निर्माण (2012-2017, इन हाउस)

भारतीय हिमालयी पर्वत दुनिया के सबसे अधिक भंगुर एवं जटिल पारितंत्रों में सम्मिलित हैं। इस क्षेत्र के अधिकांश लोग कृषि एवं संबद्ध गतिविधियों में संलग्न हैं जिससे वे ना तो आर्थिक बचत करने में सक्षम हैं और ना ही कृषि के अलावा अन्य कोई रोजगार के अवसरों को खोज पाने में ही सक्षम हैं। लगभग 70 प्रतिशत पुरुष तथा 85 प्रतिशत से अधिक महिलाएँ भूमि आधारित या कृषि कार्यों में लिप्त हैं। ये लोग पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील तथा आर्थिक रूप से बाधित भौगोलिक परिस्थितियों में निवास करते हैं तथा विभिन्न प्रकार के समाजिक-आर्थिक एवं पर्यावरणीय समस्याओं का सामना करते हैं। कठोर जलवायुवीय परिस्थितियां, कठिन भूभाग, अपर्याप्त आधारभूत संरचना, नीरस काम एवं आजीविका के अल्प अवसर आदि प्रायः गांवों में रहने वाले लोगों की निम्न आर्थिक स्थितियों हेतु जिम्मेदार होते हैं। अतः स्थानीय रूप से उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों एवं पर्यावरणीय सुरक्षा के सफल प्रबन्धन के माध्यम से आजीविका सुरक्षा को प्राप्त करना तथा सतत खाद्य उत्पादन करना, पर्वतीय संदर्भ में सदैव चुनौतीपूर्ण कार्य रहा है। इस क्षेत्र में आर्थिक विकास हेतु बहुत ही सीमित अवसर हैं जिसके कारण यहाँ के हतोत्साहित युवक नौकरी की तलाश में अधिक संख्या में अन्य क्षेत्रों में प्रवास कर रहे हैं। अतः प्रवासन की वर्तमान दर को कम करने एवं प्रतिकूल जैव संसाधनों की संपोषकता का प्रयोग करने के लिए आज ग्रामीण अर्थव्यवस्था के अधिकांश क्षेत्रों में उपयुक्त लागत प्रभावी, साधारण तरीकों, एवं तकनीकी हस्तक्षेपों की आवश्यकता है, जिससे संपोषकीय ढंग से बढ़ती जनसंख्या की आजीविका एवं खाद्य सुरक्षा को सुधारने के लिए व्यवहार्यपरक विकल्प प्रदान किये जा सकें। इस परियोजना में वर्तमान गतिविधियों को संचालित किया जा रहा है जिनसे प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के सतत् प्रयोग एवं संसाधन संरक्षण को विकसित करने की आशा की जा रही है। इसके अतिरिक्त, क्षमता निर्माण एवं वर्षभर रोजगार के अवसरों को उत्पन्न करने का हितधारकों पर

सकारात्मक प्रभाव भी होना चाहिए। भोजन, पोषकता, ऊर्जा एवं पर्यावरण सुरक्षा के साथ आजीविका सुरक्षा की प्राप्ति सतत् रूप से जीवन की गुणवत्ता को बढ़ायेंगे। इसे वैज्ञानिक हस्तक्षेपों, मानव संसाधन के कौशल विकास तथा स्थानिक संस्थाओं को मजबूती देकर प्राप्त किया जाएगा।

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

- पर्वतों में प्रयोगकर्ता समूहों विशेष कर ग्रामीण लोगों तथा महिलाओं में प्रसारित करने की दृष्टि से आर टी सी (मुख्यालय), त्रियुगीनारायण (गढ़वाल इकाई) तथा पांगथाग (सिक्किम इकाई) पर कुल 40 तकनीकियों का परिचय, प्रदर्शन, परीक्षण तथा रख रखाव किया गया।
- समीक्षाधीन अवधि के दौरान विभिन्न प्रयोगकर्ता समूहों (सरकारी संगठनों द्वारा चुने गये किसानों/अधिकारियों, गैर सरकारी संगठनों, संस्थागत कार्यक्रम, छात्रों आदि) के लिए कुल 18 प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रमों को संचालित किया गया जिसमें से 15 प्रतिशत प्रशिक्षण/जागरूकता कार्यक्रम संस्थान द्वारा, 60 प्रतिशत कार्यक्रम अन्य सरकारी संगठनों द्वारा, 7 प्रतिशत सैन्य अधिकारियों द्वारा, 13 प्रतिशत कार्यक्रम स्वयं सेवी संगठनों द्वारा तथा 7 प्रतिशत कार्यक्रम छात्रों द्वारा आयोजित किये गये। इन कार्यक्रमों के द्वारा

- उत्तराखण्ड राज्य के 147 गांवों तथा 10 जिलों के कुल 654 लोगों (महिला 349, पुरुष 305) को लाभान्वित किया गया (तालिका 11)।
- कृषि बागवानी उत्पादन, चारा बायोमास उत्पादन, बेमौसमी सब्जियों की खेती तथा औषधीय पादपों की खेती में सुधार करके आपदा प्रभावित लोगों हेतु भूमि आधारित आजीविका विकल्पों को मजबूती देने के लिए केदार घाटी (केविल्था, खोनु, सिरसी, बदासु, लोशी तथा त्रियुगीनारायण) में 4 आपदा प्रभावित गाँवों को अंगीकृत किया गया।
 - दो महत्वपूर्ण औषधीय पादपों जैसे; वलेरियाना वलिचि तथा इन्डूला रेसिमोसा की उत्तरजीविता तथा बायोमास का आकलन किया गया। इस आकलन को विभिन्न सूक्ष्म जलवायुवीय स्थितियों (पॉलीहाउस, छायादार नेटों तथा खुली स्थितियों) के अंतर्गत निम्न ऊँचाई (560 मी0) तथा अधिक ऊँचाई (2200 मी0) पर किसानों के खेतों में बड़े पैमाने पर खेती को बढ़ाने हेतु उपयुक्त विधि पैकेजों का विकसित करने के लिए किया गया।

तालिका: 11. विभिन्न हितधारकों के लिए (अप्रैल 2014 से मार्च 2015) के मध्य आयोजित प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम / कार्यशाला

हितधारक	कुल	पुरुष	महिला
स्वयंसेवी संगठनों द्वारा चुने	62	15	47
सरकारी संगठनों द्वारा चुने	298	116	182
संस्थान के कार्यक्रम / या	220	107	113
छात्र	44	37	07
आर्मी अधिकारी	30	30	—
कुल	654	305	344
लाभान्वित गांव	147		
लाभान्वित जिले	10		

हिमालयी सिल्वर बिर्च (बेटूयुला युटिलिस डी.डोन) का आकलन एवं संरक्षण: मध्य हिमालय, उत्तराखण्ड के वृक्ष रेखा क्षेत्र में प्रमुख प्रजातियां (डी एस टी-वाई एस, 2012-15)

हिमालय अपनी विशिष्ट भौगोलिक स्थिति, आकृति एवं विकट भू-दृश्य के कारण अपनी समृद्ध जैव विविधता के लिए जाना जाता है। यहां की जलवायुवीय दशायें अत्यधिक ऊँचाईयों में भिन्न हैं जो कि उष्णकटीबंधीय

वनों, घास के मैदानों से अल्पाइन चरागाहों तक प्रतिकूल पारिस्थितिकीय आवासों के साथ व्यापक एवं विभिन्न प्राकृतिक संसाधनों को पोषित करती हैं। यहां की वृक्ष रेखा हिमालय में एक प्रमुख पारिस्थितिकी सीमाओं का निर्माण करती है। जो पश्चिमी हिमालय में 3300-3600 मी0 के मध्य वन वनस्पतियों के ऊपरी सीमा को चिह्नित करता है तथा उप-अल्पाइन एवं अल्पाइन क्षेत्रों के मध्य संक्रमिका प्रस्तुत करता है (प्लेट.1)। एक महत्वपूर्ण पारिस्थितिकीय सीमाओं के रूप में, यह संक्रमिका वनस्पति तथा पशुओं को आश्रय देती है तथा साथ ही अनेक संकटग्रस्त प्रजातियों को सुरक्षा प्रदान करती है तथा सामान्य रूप से वृक्ष रेखा के रूप में जानी जाती है। अतः मानवजनित हस्तक्षेपों के प्रभाव एवं जलवायुवीय घटनायें इस जोन में अत्यधिक विशिष्ट हैं जो वृक्ष रेखा को दीर्घकालीन शोधों एवं देख रेख हेतु महत्वपूर्ण क्षेत्र बनाती हैं। इस क्षेत्र को पर्वतीय लोगों द्वारा हजारों वर्षों से प्रयोग किया जा रहा है क्योंकि यह क्षेत्र महत्वपूर्ण पारिस्थितिकीय सेवाओं जैसे, पशु चरागाह, औषधीय एवं सुगंधित पादपों का एकत्रिकरण एवं जल संसाधन प्रदान करता है। यहां की वृक्ष रेखा में प्रमुख रूप से हिमालयी बिर्च पायी जाती है जिसने शंकुधारी वन जोन तथा उप-अल्पाइन व अल्पाइन क्षेत्रों के मध्य स्थित संक्रमिका या बफर जोन को आच्छादित किया है हिमालयी बिर्च (बेटूयुला युटिलिस) एक बहुउद्देशीय वृक्ष प्रजाति है जो कि बेटूयुलेसी परिवार से संबन्धित है। इसे वृक्ष रेखा क्षेत्र की महत्वपूर्ण प्रजाति माना जाता है क्योंकि यह जलवायु परिवर्तन हेतु अत्यधिक संवेदनशील है। अतः इन संवेदनशील क्षेत्रों एवं प्रमुख प्रजातियों को भावी परिवर्तनों हेतु सुरक्षित करना अति आवश्यक है। बेटूयुला युटिलिस 3000-4200 मी0 की ऊँचाइयों के मध्य सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र में फैली है। सामान्यतः यह कैड्रस डियोडारा, टैक्सस बक्काय, पाइनस वलिचियाना, एसक्यूलस इंडिका, एबीच पिंड्रो, ऐसर एक्यूमिनाटम, सोरबर ऑक्यूवेरिया, प्रूनस कोरन्यूटा एवं सैलिक्स प्रजातियों के साथ उगता है।

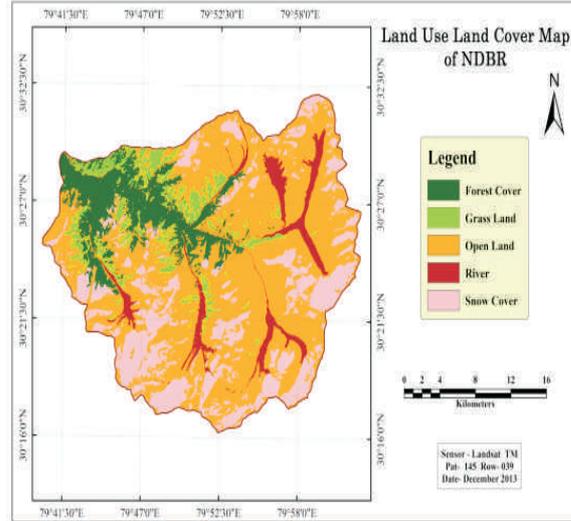
उद्देश्य

- बेटुला युटिलिस वनों के निम्न एवं उच्च भागों में जलवायु परिवर्तन एवं अन्य मानवीय क्रियाओं के प्रभावों का आकलन करना।
- जनसंख्या गतिकी, पौध आवश्यकता एवं आकार में इन कारकों की प्रतिक्रिया को समझना।

- सद्दूर संवेदी डाटा का प्रयोग कर समय के दो बिन्दु पर बेटुला युटिलिस एवं संबन्धित प्रजातियों के वितरण में भूमि प्रयोग परिवर्तन को निर्धारित करना।

उपलब्धियाँ

- शुद्ध बेट्यूला वन में कुल वृक्ष सघनता मिश्रित बेट्यूला वन (1116पौधे/हे०¹) की तुलना में फूलों की घाटी में अधिकतम (1388 पौधे/हे०¹) पायी गयी जबकि टोलमा क्षेत्र में इसकी विपरीत प्रवृत्ति देखी गयी, जहाँ मिश्रित बी. युटिलिस वनो ने शुद्ध बेट्यूला वन (1536/हे०¹) की तुलना में अधिकतम वृक्ष सघनता (16 पौधे/हे०¹) प्रदर्शित की। हांलाकि, शुद्ध एवं मिश्रित वनों में सम्पूर्ण वृक्ष सघनता फूलों की घाटी की तुलना में टोलमा में अधिकतम रिकार्ड की गयी।
- बेट्यूला युटिलिस हेतु अधिकतम मानवजनित दबाव को द्रोणागिरी गाँवों (205 क्रिग्रा/परिवार/मौसम) की वृक्षरेखा क्षेत्र में कॉरडाइसेप्स कलेक्टर द्वारा रिकॉर्ड किया गया। इसके बाद इसे निति गांव (187.2 क्रिग्रा/परिवार/मौसम), मलारी गांव (158.4 क्रिग्रा/परिवार/मौसम) गमसली गाँव (153 क्रिग्रा/परिवार/मौसम) में रिकार्ड किया गया।
- राष्ट्रीय पार्क (एन पी), पुरानी नंदा देवी बायोस्फियर रिजर्व (एन डी बीआर) तथा नवीन एन डी बी आर का भूमि उपयोग एवं भूमि कवर परिवर्तन (एल यू सी सी) ने दर्शाया कि वन कवर क्षेत्र 1990 से 2013 तक आंशिक रूप से कम हुआ है। इसका कारण इस क्षेत्र के आस-पास बसे लोगों द्वारा जैव संसाधनों का अत्यधिक दोहन हो सकता है (चित्र. 45), हांलाकि, घास के मैदानों के तहत पड़ने वाले क्षेत्र एन पी, पुरानी एवं नवीन एन डी बी आर क्षेत्र में बढ़े हैं इसका कारण 16 बिट रिजल्यूशन के साथ टी एम संवेदक (8 बिट) तथा ईटी एम. (लैण्डसेट 8) आंकड़ों के रेडियोमैट्रिक रिजल्यूशन में भिन्नता हो सकता है। दूसरी ओर, कृषि तथा उपनिवेश क्षेत्र पुराने तथा नये एन डी बी आर क्षेत्र में क्रमशः 4.90 वर्ग किमी से 7.21 वर्ग किमी तथा 0.81 वर्ग किमी से 1.40 वर्ग किमी तक बढ़े हैं।



चित्र. 45: नंदा देवी बायोस्फियर रिजर्व (एन डी बी आर) में भूमि प्रयोग एवं भूमि कवर (एल यू एल सी) परिवर्तन

“पोलिगोनम पॉलिस्टैसियम” में स्थानिक-लौकिक परिवर्तनों का आकलन तथा मध्य हिमालय की अल्पाइन पारिस्थितिकीय जैवविविधता पर इसका प्रभाव (2014-2017, डी एस टी वाई एस, नई दिल्ली)

हाल ही के वर्षों में अनेक अध्ययन प्राकृतिक पर्यावरणों में प्रजातियों को फैलाने हेतु प्रारम्भ किये गये जबकि व्यापक भौगोलिक क्षेत्रों के साथ आक्रामक देशी उपनिवेशकों या तेजी से फैलने वाली प्रजातियों की सफलता को प्रेरित करने वाले कारकों तथा पारितंत्र के कार्यों एवं सेवाओं पर इस प्रकार के उपनिवेशकों के प्रभावों को समझने वाले प्रयास सीमित हैं। देशी औषधीय प्रजातियों के प्रसरण या उपनिवेश तथा अन्य देशी प्रजातियों, विशेषकर हिमालयी क्षेत्र की प्रजातियों पर इनके प्रभावों पर, पर्यावरणीय अध्ययनों की अत्यधिक कमी है। पॉलीगोनम पॉलिस्टैसियम के प्रसरण तथा अन्य समयानुवर्ती पौधों (इमपेंसिएंस सलकाटा, ऑस्मुण्डा क्लैटोनिआना आदि) के विस्तार के कारण जैवविविधता के लिए खतरे बढ़ रहे हैं। पॉलीगोनम पॉलिस्टैसियम साधारणतः हिमालयी समूह शैवाल के नाम से जाना जाता है जो कि व्यापक भौगोलिक क्षेत्र के साथ देशी प्रजातियों को फैलाने वाली एक आक्रामक औषधीय प्रजाति है तथा पश्चिमी हिमालय के वृक्ष रेखा तथा अल्पाइन परितंत्र में उच्च मूल्य की संकटग्रस्त औषधीय पादपों को समाप्त करने में प्रभाव डालते हैं। यह प्रजाति विश्व विख्यात फूलों

की घाटी राष्ट्रीय पार्क (वी ओ एफ एन पी) के एक विशाल भू-भाग तथा अल्पाइन पारीतंत्र में फैली हुयी है तथा क्षेत्र की विद्यमान जैवविविधता हेतु खतरा बनी हुयी है।

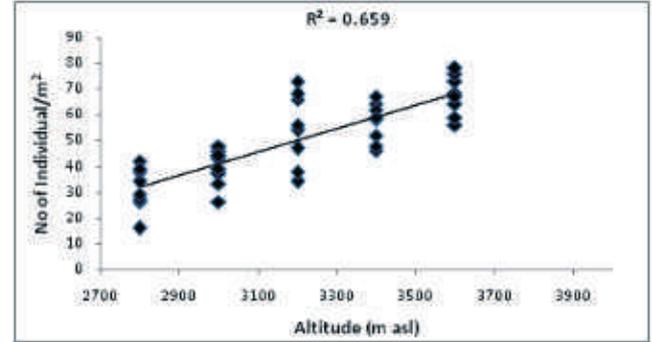
उद्देश्य

- फूलों की घाटी राष्ट्रीय पार्क के पुष्पीय पौधों तथा नन्दा देवी बायोस्फेयर रिजर्व के औषधीय पौधों की जैवविविधता पर पी0 पॉलिस्टेसियम उपनिवेशों के प्रभाव का आकलन करना।
- पी0 पॉलिस्टेसियम से संबन्धित महत्वपूर्ण औषधीय पादपों की मानव जैविकीय ज्ञान प्रणाली को प्रलेखन करना।
- मिट्टी के कार्बन हौज तथा अधिग्रहण क्षमता पर पी0 पॉलिस्टेसियम आक्रमण के प्रभाव का आकलन करना।

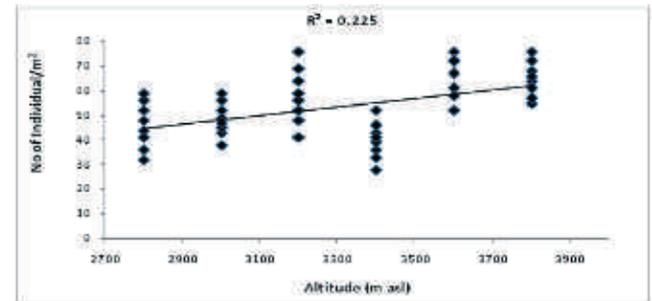
उपलब्धियाँ

- सम्पूर्ण ऊँचाइयों तथा फूलों की घाटी व एन डी बी आर के लता-खर्क व समीप के क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक आवासों पर पी0 पॉलिस्टेसियम (साधारण हिमालयी समूह शैवाल के नाम से जानी जाने वाली) के प्रसरण एवं फैलाव का अन्य प्रजातियों पर पड़ने वाले प्रभाव के संबन्ध में गहन सर्वेक्षण किया गया। फूलों की घाटी राष्ट्रीय पार्क तथा नन्दा देवी बायोस्फेयर रिजर्व (एन डी बी आर) के उप अल्पाइन तथा अल्पाइन पारीतंत्र में पी0 पॉलिस्टेसियम तथा संबन्धित औषधीय पादपों के आबादी घनत्व की निगरानी की गयी। तथा उत्तम प्रबन्धन योजनाओं के लिए क्षेत्र में पूर्व के अध्ययनों के साथ तुलना की गयी।
- पी0 पॉलिस्टेसियम क्षेत्र में औषधीय प्रजातियों की विविधता फूलों की घाटी में 1.12 से 1.52 के बीच तथा ऊँचाइयों (2800–3800 मी0) के साथ लता-खर्क क्षेत्र में 1.08 से 1.73 के मध्य फैली है। पॉलीगोनम की अधिकतम सघनता (71.87 पौधे और इकाई/मी²) फूलों की घाटी राष्ट्रीय पार्क में 3600 मी तथा लता-खर्क क्षेत्र में 3800 मी पर (64.87 पौधे और इकाई/मी²) रिकॉर्ड की गयी।
- स्थानीय लोगों द्वारा बताया गया कि कृषि पारीतंत्र में दो दर्शकों पूर्व पी0 पॉलिस्टेसियम अत्यधिक कम

सघनता के साथ सीमित आवासों में पाया गया जबकि वर्तमान में यह कृषि खेतों के किनारे तथा गाँवों के समीप आवासों में पाया गया जबकि वर्तमान में यह कृषि खेतों के किनारे तथा गाँवों के समीप छोड़ी गयी भूमि (30.76 प्रत्येक/मी²) में सघन रूप से (16.76 प्रत्येक/मी²) फैली है। यह भी देखा गया है कि यह प्रजाति अपनी गहरी जड़ों के माध्यम से कृषि क्षेत्रों में तेजी से (6.72 प्रत्येक/मी²) फैल रही है जिसमें कुछ मूल्यवान फसलों जैसे, फैंजियोलैस वुलगेरिस (राजमा) एमारान्थस स्पे0 (चौलाई) तथा सोलानम ट्यूबरोसम (आलू) जो कि 2800 मी से 3200 मी (चित्र 48 एवं 47) के मध्य स्थित गाँवों में उत्पन्न होते हैं कि उत्पादकता पर नाकारात्मक प्रभाव डालती है।



चित्र.46: फूलों की घाटी राष्ट्रीय पार्क में अत्यधिक ऊँचाइयों पर पॉलीगोनम पॉलिस्टेसियम की सघनता



चित्र.47: लता खर्क, एन डी बी आर की सम्पूर्ण ऊँचाइयों पर पॉलीगोनम पॉलिस्टेसियम की सघनता

कीट प्रकोपों द्वारा किये गए पतझड़ का आकलन एवं मात्रिकरण तथा बेटुला युटिलिस डी.दून : मध्य हिमालय में वृक्ष रेखा क्षेत्र की प्रमुख प्रजातियों के पुनःउत्पादन एवं आबादी गतिकी पर इसका प्रभाव (2013–2016, एसईआरबी, डीएसटी, नई दिल्ली)

एक शताब्दी से अधिक वन कीट प्रकोपों ने वृक्षों के पतझड़ को बढ़े पैमाने पर बढ़ाया है जिसके कारण अनेक जैव एवं वन प्रबन्धकों का ध्यान इस ओर केन्द्रित हुआ है। अधिक ऊँचाई की वनस्पति पहले से ही उत्तम रूप से विभेदित तथा पारिस्थितिकीय रूप से स्थिर हो गयी, दिखायी देती है। जबकि इस क्षेत्र में कीट जीवन अपनी अधिक ऊँचाई की विशेषताओं को प्राप्त करने की प्रक्रिया में अभी भी लगे है। बेट्यूला युटिलिस डी0 डोन (बिर्च) स्थानीय रूप से भोजपत्र के रूप में जानी जाने वाली वनस्पति, मध्य हिमालय के सभी ओर वृक्ष रेखा वनस्पति का निर्माण करती है, तथा इसके वन मध्य हिमालय के वृक्ष रेखा जोन में प्रबल प्राकृतिक पारिस्थितिकीय तंत्र है। इसका महत्व भवन सामग्री, ईंधन, चारा के स्रोत तथा आश्रय एवं पर्यटन हेतु आधारभूत है। इस प्रकोप की गंभीरता और प्रत्यक्ष विलक्षणता तथा जाड़ो के क्रम के साथ इसका संयोग, जलवायु परिवर्तनशीलता और भविष्य की जलवायु निर्भर घटना पर इसकी संभव निर्भरता सहित कई मामलों में इसे रोचक बनाता है। कीटों द्वारा वृक्षरेखा जोन में मध्य हिमालयी बिर्च के वनों का पतझड़ करना इन पारिस्थितिकीय रूप से संवेदनशील पारीतंत्रों में अत्यधिक महत्वपूर्ण कारक है। हाल में यह सूचना मिली है कि बेट्यूला युटिलिस, एबीस पिंड्रो, रोडोडेंड्रान कैम्पानुलाटम तथा टैक्सस बक्काटा के साथ 3.300 से 3.600 मी0 के मध्य उगती है तथा ये प्रजातियां पतझड़ी पतंगा (कीट) द्वारा बुरी तरह नष्ट हुयी है तथा इनका संभावित कारण पिछले 8 से 10 सालों में बर्फबारी में कमी तथा बढ़ता हुआ तापमान है। किन्तु अभी इस प्रकार का शाक भक्षी (पतंगा) पहचाना नहीं गया है जो कि मध्य हिमालयी क्षेत्र की वृक्ष रेखा क्षेत्र में इस प्रकार की प्रजाति की आबादि के रिक्तीकरण तथा प्राकृतिक संपोषण हेतु गंभीर रूप से संबन्धित है।

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

- बेट्यूला युटिलिस पर कीट प्रकोप की प्रवृत्ति सम्पूर्ण वर्षों में विभिन्न मौसमों में देखी गयी, जिससे पता चला कि कीटों का प्रकोप जून माह में अपनी उच्च स्तर पर पहुँच गया था तथा दोनों अध्ययन स्थलों में जुलाई माह तक बना रहा। हालांकि, कीट प्राकोप का विस्तार फूलों की घाटी की तुलना में टोला क्षेत्र में अधिक था। दोनों उप-स्थलों में कीट प्रकोप की प्रबलता मिश्रित विन की तुलना में बेट्यूला के शुद्ध वन में उच्चतम पायी गयी। हालांकि, टोलमा क्षेत्र में, फूलों की घाटी की तुलना में बेट्यूला शुद्ध वन कीट शाकभक्षी हेतु अत्यधिक संवेदनशील थे।
- कीट शाकभक्षियों द्वारा पतझड़, टोलमा क्षेत्र में बेट्यूला के शुद्ध वनों के वृक्ष परतों में अधिकतम (39.26 प्रतिशत) परिमाणित किया गया। जबकि, फूलों की घाटी में शुद्ध वन के वृक्ष परत किम प्रभावित थे। जिसमें पतझड़ की दर (21.36 प्रतिशत) देखी गयी। दोनों उप-स्थलों के शुद्ध तथा मिश्रित वनों में लीफमाइनर द्वारा किया गया नुकसान प्रबल था किन्तु बिर्च कीट तथा गाल प्रेरक की आवृत्ति दो उप-स्थलों के केवल मिश्रित वनों में देखी गयी।
- कीट शाक भक्षियों द्वारा बेट्यूला के शुद्ध वनों में पर्ण समूहों का नुकसान मिश्रित बेट्यूला की तुलना में टोलमा क्षेत्र में 2 बार अधिक था हालांकि फूलों की घाटी में पतझड़ शुद्ध बेट्यूला वन में मिश्रित वनों की तुलना में 1.5 बार अधिकतम था।

औषधीय पादपों पर राष्ट्रीय मिशन के तहत वलेरियाना वलिचि तथा इन्डूला रसिमोसा की मॉडल नर्सरी को विकास (2012-2015, एच आर डी आई, गोपेश्वर)

भारतीय उप महाद्वीप के वनों में उत्पन्न सात औषधीय मूल्यों के लगभग 2500 पौधों में से, 300 प्रजातियाँ भारत में 8,000 लाइसेंसधारी दवा निर्माता इकाइयों द्वारा प्रयोग किये जाते हैं। हिमालय में उपस्थित औषधीय पादपों की समृद्ध विविधता प्रतिकूल पर्यावरणीय दशाओं जैसे; उत्तर पश्चिम के सूखे पर्णपाती वनों से लेकर उत्तर-पूर्वी वर्षा वनों तथा अल्पाइन चारागाहों तक फैली दशाओं के तहत प्राकृतिक रूप से उगती है। यद्यपि इस क्षेत्र ने देश के भौगोलिक क्षेत्र का केवल 15 प्रतिशत भाग ही प्राप्त किया है, फिर भी भारतीय उप-महाद्वीप की लगभग 30 प्रतिशत

स्थानिक प्रजातियां इस क्षेत्र में पायी जाती हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन(डब्लू एचओ)द्वारा दी गयी सर्वेक्षण रिपोर्ट के अनुसार, विहित मानव दवाईयों का लगभग 25 प्रतिशत पौधों से प्राप्त किया गया है तथा विकासशील देशों की लगभग 80 प्रतिशत जनसंख्या अभी भी औषधी की पारम्परिक तथा लोक प्रणाली पर निर्भर है। पूरे देश से चाहे वह वैधानिक रूप से हो या अवैधानिक रूप से प्रकृति से लगभग सभी प्रकार के औषधीय पौधे विभिन्न उद्देश्यों हेतु एकत्रित किये जाते हैं। अत्यधिक दोहन करने से ये प्रजातियाँ अपने प्राकृतिक आवासों में घट रही हैं। अतः औषधीय एवं सुगन्धित पादपों (एम ए पी) को अपनाने तथा इनकी खेती करने से उद्योगों की बढ़ती मांग को पूरा किया जा सकता है तथा एम ए पी प्राकृतिक आवासों में अतिरिक्त दबाव को कम किया जा सकता है। उपलब्ध आंकड़े सुझाते हैं, कि एम ए पी की खेती अभी उगाये जाने वाली पारंपरिक फसलों की तुलना में किसानों के लिए आर्थिक रूप से अत्यधिक लाभदायक हो सकती हैं। अनेक कारकों के कारण वर्तमान में औषधीय पादपों की खेती में अनेक कठिनाइयाँ हैं। इसमें से सबसे महत्वपूर्ण, वनों से व्यापक पैमाने पर एकत्रीकरण के कारण कम दाम पर सामान की उपलब्धता है। वर्तमान में संस्थान दो महत्वपूर्ण औषधीय पादपों, जैसे, वलेरियाना वलिचि तथा इन्डूला रेसीमोसा के अत्यधिक संख्या में रोपण सामग्री को 2000 मी के ऊँचाई में त्रियुगीनारायण के ग्राम सामान्य भूमि पर उगा रहा है। इसके अतिरिक्त संस्थान आस-पास के गाँवों में इनकी बढ़े पैमाने में खेती हेतु कट एवं कटकी नर्सरियों को भी बढ़ावा दे रहा है।

उद्देश्य

- चयनित एम पी जैसे; वलेरियाना वलिचि एवं इन्डूला रेसिमोसा की मॉडल नर्सरी स्थापित एवं विकसित करना।
- अनेक लागत प्रभावी तकनीकियों जैसे; छायादार घर, पॉली-हाउस तथा पॉली टनल के तहत चयनित एम ए पी के कार्य का आकलन करना तथा सिचाई को सरल बनाने के लिए संचयन टैंक का निर्माण करना।
- समीप के गाँवों में किसानों को बांटने के लिए अनेक प्रसार तकनीकियों के माध्यम से चयनित एम ए पी के अनेक पौधों को विकसित करना।

- प्रदर्शित तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम के माध्यम से चयनित पादप प्रजातियों जैसे; वलेरियाना वलिचि तथा इन्डूला रेसिमोसाकी व्यापक पैमाने पर खेती के संबंध में किसानों को उपयुक्त खेती के तरीके तथा ज्ञान प्रदान करना।

उपलब्धियाँ

- आय अर्जन हेतु किसानों के खेती में बढ़े पैमाने पर खेती के लिए विभिन्न सूक्ष्म-जलवायुवीय दशाओं के अन्तर्गत आर्थिक क्षमता के औषधीय पादपों (वलेरियाना वलिचि 1.5 लाख पौधे, इन्डूला रेसिमोसा 0.25 लाख पिक्रोरिजा कुरुआ 0.20 लाख तथाससुरिया कोस्टस 0.15 लाख) की बढ़ी नर्सरी विकसित एवं प्रदर्शित की गयी।
- 1600 से 3000 मी के मध्य स्थित अत्यधिक ऊँचाई के श्रोत/गाँवों के लिए प्रति इकाई क्षेत्र उत्पादन एवं आय को बढ़ाने हेतु एक सक्षम विकल्प के रूप में बागवानी प्रणाली के साथ औषधीय पादप खेती के समन्वयन पर प्रथम बार के लिए एक नवाचार मॉडल विकसित किया गया।
- विभिन्न सूक्ष्म जलवायुवीय स्थितियों के तहत बीजों के माध्यम से वलेरियाना वलिचि एवं इन्डूला रेसिमोसा की रोपण सामग्री उत्पन्न करने के लिए खेतों में प्रयोग किये गये।

पर्यावरणीय नीतियों तथा मानव कार्यों के मध्य रवाई: गढ़वाल हिमालय के रुद्रप्रयाग जिले की महिलाओं पर प्राकृतिक आपदा के प्रभावों तथा उनके फसल के तरीकों का अध्ययन (2014-2016, आई सी एस एस आर, नई दिल्ली)

मध्य हिमालयी क्षेत्र (उत्तराखण्ड) प्रसिद्ध हिन्दु तीर्थस्थलों जैसे चार धामों (बद्रीनाथ, केदारनाथ, गंगोत्री तथा यमुनोत्री) का स्थान है साथ ही यहाँ स्थित सिक्ख तीर्थस्थल हेमकुण्ड साहिब पूरे विश्व से आने वाले तीर्थ यात्रियों/पर्यटकों का प्रमुख गंतव्य है। प्रतिवर्ष लाखों तीर्थयात्री अपने पापों का शुद्धिकरण तथा मुक्ति हेतु इन स्थलों का भ्रमण करते हैं। इन तीर्थ स्थलों में, केदारनाथ धाम भगवान शिव को समर्पित हैं तथा हिन्दुओं के पवित्र तीर्थ स्थलों में से एक माना जाता है। इस स्थल में प्रतिवर्ष लाखों तीर्थयात्री सम्पूर्ण भारत वर्ष से यहाँ आते हैं। यह

उत्तराखण्ड के रुद्रप्रयाग जिले की मंदाकिनी घाटी में समुद्र स्तर से ऊपर लगभग 3,583 की ऊँचाई पर हिमालय क्षेत्र के हिम आच्छादित क्षेत्र में स्थित है। विडंबनात्मक रूप से, 16 तथा 17 जून, 2013 को सरस्वती तथा मंदाकिनी नदियों में आयी बाढ़ के कारण हिमोढम के भरे तालाब के फटने के साथ भारी वर्षा ने केदारनाथ तथा सोनप्रयाग के मध्य 18 किमी तक मंदाकिनी नदी के किनारे को नष्ट कर दिया था तथा उत्तराखण्ड में रुद्रप्रयाग जिले के रामबारा (2740 मी), केदारनाथ (3546 मी) तथा गौरीकुण्ड (1990 मी) शहरों को पूरी तरह से बरबाद कर दिया था। 4 दिन से (400 मीमी वर्षा) से अधिक हुयी इस विशम वर्षा के कारण हजारों स्थानों पर तीव्र बाढ़ तथा भू-अपरदन हुआ जिसमें 6000 से अधिक तीर्थ यात्री साथ ही स्थानीय लोग मारे गये। हालांकि यह एक प्राकृतिक आपदा थी किन्तु केदारनाथ एवं उसके निम्न प्रवाह क्षेत्रों में लोगों तथा सरकारी प्राधिकरणों द्वारा अनियोजित विकासात्मक गतिविधियों को मानव व पशुधन की मृत्यु तथा आधारभूत संरचना, सम्पत्ति व संसाधनों की हानि हेतु एक प्रमुख उत्तरदायी कारक माना गया। इसको देखते हुए, पर्यावरण की नीतियों तथा मानव कार्यों के मध्य की रिक्तियों का आकलन गढ़वाल हिमालय में विशेष रूप से रुद्रप्रयाग जिले की महिलाओं पर प्राकृतिक आपदा के प्रभाव तथा उनकी फसल विधियों का अध्ययन करने के लिए यह परियोजना विकसित की गयी।

उद्देश्य

- पर्यावरणीय संकटों जिसने केदानाथ धाम में अनेक लोगों को खत्म कर दिया था, कि जटिलता को बढ़ाने में मानव निर्मित कारकों की भूमिका की जाँच करना।
- पर्यावरण की नीतियों के बारे में स्थानीय लोगों की जागरूकता पर सूचना एकत्रित करना।
- पर्यावरणीय नीतियों तथा मानव कार्यों जो कि हानियों की जटिलता को बढ़ाते हैं के मध्य रिक्तियों को उजागर करना।
- यह जाँच करना कि क्या शासकीय प्रशासकीय संस्थाएँ इन मुद्दों को संभालने व नियमों को बनाये रखने तथा प्रभावशाली रूप से पालन करने में सक्षम हैं?।

- यह जाँच करना कि जून 2013 की प्राकृतिक आपदा के प्रभाव से महिलायें कैसे निपट रही हैं तथा पुरुष सदस्यों की अनुपस्थिति में उनकी फसल विधियों को समझना।
- ऐसी वैकल्पिक तथा उपयुक्त तकनीकियों को खोजना जो वर्तमान परिस्थितियों के अंतर्गत महिलाओं को समर्थ बनाने के लिए प्रयोग की जा सकती है।

उपलब्धियाँ

- आपदा से पहले तथा आपदा के बाद केदारनाथ में प्राकृतिक संसाधन कृषि उत्पादन प्रणाली, पशु पालन प्रणाली तथा आजीविका की स्थिति का आकलन करने के लिए विस्तृत सर्वेक्षण किया गया।
- केदार घाटी में तीर्थयात्री तथा पर्यटन के बाद कृषि आय का एक प्रमुख श्रोत है तथा यह जिले की वार्षिक आय का 15 से 18 प्रतिशत भाग बनाती है। आलू, सोयाबीन, चौलाई, बाजरा, माल्टा तथा दालें इस क्षेत्र में उगायी जाने वाली प्रमुख फसलें हैं। बदकिस्मती से, जून, 2013 की आपदा में इस क्षेत्र की कुल 206.612 हे० कृषि भूमि नष्ट हो चुकी है। उपजाऊ भूमि तथा फसलों की बरबादी ने लोगों की आजीविका को बुरी तरह प्रभावित किया है।
- पर्यावरणीय एवं अन्य नीतियों (जैसे; वन नीति, वन्य जीव सुरक्षा, पर्यावरणीय शिक्षा, जागरूकता तथा प्रशिक्षण, आपदा प्रबन्धन आदि) का विस्तृत रूप से विश्लेषण किया गया जिससे इन नीतियों तथा मानव कार्यों के मध्य की रिक्तियों को समझा जा सकें।
- केदार घाटी में फसल की विधियाँ विकसित करने साथ ही पर्यावरणीय नीतियों एवं मानव कार्यों के मध्य रिक्तियों को समझने के लिए आजीविका तथा पर्यावरणीय प्रबन्धन में महिलाओं की भूमिका तथा योगदान का विश्लेषण किया गया। सभी गांव बस्तियों के, उत्तरदाताओं में 73.91 प्रतिशत से अधिक उत्तरदाताओं ने व्यक्त किया कि महिलायें प्रभावित परिवारों की सामाजिक आर्थिक स्थितियों को सुधारने में अहम योगदान दे सकती है।



क्षेत्रीय इकाईयों के अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम

गढ़वाल इकाई

- 30 से अधिक संभावित वन्य जैव संसाधनों/सूक्ष्म वन्य उत्पादों के खाद्य, जैवरासायनिक एवं पोषण संभव्यता आर्थिक मूल्यांकन (रू./किग्रा०), मूल्य संवर्धन, संरक्षण तथा वाणिज्यिक उपयोग (उत्पाद विकास) का आकलन किया गया।
- पौड़ी जिले के सूक्ष्म-जलागम में आईसोटोप तकनीकी, सुदूर संवेदी तथा जी आई एस अनुप्रयोगों के समन्वित उपागम के माध्यम से जल की कमी को ऋतुओं के अनुसार जाँचा गया तथा लगातार जल निलंबन का आकलन किया गया।
- 2014-15 के मध्य अनेक क्षेत्रों (औषधीय पादप, कृषि, जल तथा वन संसाधनों) पर शोध कार्य किये गये। जिनका जिला तथा राज्य स्तर पर अनेक विभागों द्वारा विचार करके मनरेगा, ग्राम्या, बागवानी मिशन, जिला योजना आदि की कार्य योजना में अनेक शोध निष्कर्षों के रूप में सम्मिलित किया गया।
- कृषि तथा वन क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के कारण किसानों की धारणा, प्रतिक्रिया, अनुकूलन तथा फसल विधियों और निचली तथा ऊपरी नयार घाटी व अलकनन्दा जलागम में बसे लोगों की आजीविका पर जलवायु परिवर्तन के संपूर्ण प्रभाव का आकलन किया गया।
- समुद्र तल से 1600 से 3800 मीटर के मध्य स्थित अधिक ऊँचाई वाले क्षेत्रों/गाँवों के लिए प्रति इकाई उत्पादन तथा आय को बढ़ाने के लिए एक सक्षम

विकल्प के रूप में बागवानी (सेब, पुलम अखरोट आदि) के साथ औषधीय पादपों (पिकोरिजा कुरुआ, सौसुरिया कोस्टस, वलेरियाना वलिचि तथा इन्डूला रेसिमोसा) की खेती के समन्वयन पर पहली बार भूमि के 2 हे० भाग में एक नवाचार मॉडल विकसित एवं प्रदर्शित किया गया।

- आय उत्पन्न करने के लिए किसानों के खेतों में व्यापक पैमाने में पैदावार हेतु विभिन्न सूक्ष्म-जलवायुवीय स्थितियों (पौलीहाउस, छायादार तथा खुली स्थितियों) के तहत मूल्यवान औषधीय पादपों (वलेरियाना वलिचि, 1.5 लाख पौधे, इन्डूला रेसिमोसा, 0.25 लाख, पिकोरिजा कुरुवा, 0.20 लाख तथा ससुरिया कोस्टस, 0.15 लाख पौधों) की विशाल नर्सरी विकसित की गयी।
- "पर्यावरण-मित्र तकनीकों, पारिस्थितिकीय पर्यटन, आजीविका वृद्धि तथा उद्यमशीलता विकास के माध्यम से जैवसंसाधनों के प्रबन्धन के संबंध में हितधारकों की क्षमता निर्माण तथा कौशल विकास" पर कुल 6 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन अप्रैल 2014 से मार्च 2015 के मध्य किया गया तथा इस कार्यक्रम में कुल 350 प्रतिभागियों ने प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण में भाग लिया।
- स्थल आधारित प्रशिक्षण, खोज भ्रमण तथा प्रदर्शन के माध्यम से आजीविका वृद्धि, आय उत्पादन तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के क्षेत्र में क्षमता निर्माण तथा कौशल विकास हेतु मानव संसाधनों विशेष रूप से महिलाओं तथा बेरोजगार युवाओं तथा किसानों को

सक्षम बनाने के लिए केदार घाटी में चार आपदा प्रभावित बस्तियों (प्रत्येक बस्तियां 7 गाँवों के साथ) को अंगीकृत किया गया।

- अत्यधिक अपशिष्ट भूमि (8 हे0) तथा छोड़ी कृषि भूमि (6 हे0) पर स्थापित 20 वर्षों के मिश्रित प्रजाति पौधारोपण कार्बन भण्डारण का दीर्घ कालीन आकलन किया गया। दोनों स्थलों में लगभग एकसमान कुल (वनस्पति+सड़ी पत्तियों+मृदा) की कार्बन स्थिरीकरण दरें (2.3 – 2.5 मेगाग्राम कार्बन/हे0/वर्ष) थी। हिमालय में लगभग 20 वर्ष की अवधि में इस प्रकार के स्थलों का भूमि में पौधों के मूल्यांकन करने का यह प्रथम प्रयास है।
- नन्दा देवी जैवमण्डल रिजर्व के दोनों स्थलों पर मिश्रित तथा शुद्ध वनों में बेट्यूला युटिलिस की वृक्ष आबादी के घनत्व व्यास वक्र ने विपरीत जे आकार प्रदर्शित किया। जो यह संकेत देता है कि दोनों वन उत्तम प्रकार से पुनः उत्पन्न हो रहे हैं, हालांकि दोनों वनों में बी. युटिलिस में अच्छा पुनर्त्पादन पाया गया जिनका अनुसरण आर. कैम्पानुलाटम, ए. पिंड्रो तथा सी. डियोडारा वृक्षों द्वारा किया गया।
- नन्दादेवी जैवमण्डल रिजर्व (एनडीबीआर) के भूमि प्रयोग तथा भूमि आवरण परिवर्तन आंकड़ों ने उजागर किया कि 1990 से 2013 के मध्य वन आवरण क्षेत्र घटा है तथा घास के मैदान, कृषि तथा आवासीय क्षेत्रों में वृद्धि हुयी है। 1990 में हिमावरण के अंतर्गत क्षेत्र उच्चतम था जब इसकी तुलना इसी क्षेत्र से 2013 में की गयी। हालांकि नवम्बर माह में हिमावरण क्षेत्र के अंतर्गत कुल क्षेत्र का 40.96 प्रतिशत था, यह देखा गया कि दिसम्बर माह 2013 में यह 38.30 प्रतिशत था, जो कि हिमावरण में घटती प्रवृत्ति को दिखाता है।
- फूलों की घाटी व एनडीबीआर के लता-खर्क व समीप के क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक आवासों एवं समुद्र सतह से अलग-अलग ऊँचाई पर पी. पॉलीस्टेलियम (साधारणतः हिमालयी नौटवीड के नाम से जानी जाने वाली प्रजाति) के प्रसरण एवं फैलाव का अन्य प्रजातियों पर पड़ने वाले प्रभाव के संबन्ध में गहन अध्ययन किया गया।
- बेट्यूला युटिलिस वृक्ष पर कीट प्रकोप की प्रवृत्ति का अध्ययन सम्पूर्ण वर्ष भर विभिन्न मौसमों में किया गया, जिससे पता चला कि कीटों का प्रकोप जून माह में

अपने उच्च स्तर पर पहुँच गया था तथा जो कि जुलाई माह तक बना रहा। हालांकि, कीट प्रकोप का विस्तार फूलों की घाटी की तुलना में टोल्मा क्षेत्र में अधिक था।

- कीट शाक भक्षियों द्वारा टोल्मा क्षेत्र में बेट्यूला युटिलिस के शुद्ध वनों में पतझड़ अधिकतम (39.26 प्रतिशत) परिमाणित किया गया जबकि, फूलों की घाटी में पतझड़ की दर (21.36 प्रतिशत) पायी गयी।
- केदार घाटी में फसल विधियों को विकसित करने तथा पर्यावरणीय नीतियों एवं मानव कार्यों के मध्य रिक्तता को समझने के लिए आजीविका तथा पर्यावरण प्रबन्धन में महिलाओं की भूमिका तथा योगदान का विश्लेषण किया गया। चार गाँव बस्तियों (प्रत्येक बस्तियों में 10 गाँव) में लगभग 73.9 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने व्यक्त किया कि महिलाएँ प्रभावित परिवारों के सामाजिक-आर्थिक स्थितियों को सुधारने में अत्यधिक योगदान दे सकती हैं।
- विज्ञान प्रेरणा पर हाईस्कूल के विज्ञान के विद्यार्थियों हेतु अप्रैल 2014 से मार्च 2015 के बीच दो प्रशिक्षण कार्यक्रम (प्रत्येक पाँच दिनों में) आयोजित किये गये जिसमें लगभग 70 विद्यार्थियों ने सक्रिय रूप से प्रतिभाग किया।

हिमाचल इकाई

- संवहनी पादपों की 292 प्रजातियां, 135 आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधे तथा 14 वन समुदायों को कनावर वन्यजीव अभ्यारण से चिन्हित किया गया। अत्यधिक ऊँचाईयों में पुष्पीय विविधता का ढाल की दिशा एवं आवास प्रकारों के अनुसार आकलन किया गया। प्रजातियों का जन्म स्थान, स्थानिकता, आर्थिक महत्व तथा अनेक पारिस्थितिकीय मानकों के लिए विश्लेषण किया गया। वन समुदायों को सदाबहार शंकुधारी समुदायों (जैसे; सिड्रस डिओडारा तथा पाइनस वलिचिआना); चौड़ी पत्तियों के सदाबहार वनों (जैसे; क्वैरकश ग्लौका); सदाबहार शंकुधारी मिश्रित समुदायों (जैसे; पाइनस वलिचियाना-सिड्रस डिओडारा मिश्रित तथा सिड्रस डिओडारा-पाइनस वलिचिआना मिश्रित) द्वारा प्रस्तुत किया गया।
- हिमाचल प्रदेश में समुद्र तल से 2,341-2,621 मीटर के मध्य स्थित कोरिलस जैक्यूमोंटि की 5 आबादियों, 1,724-3,690 मी के मध्य स्थित फेरुला जैसकीना की

16 आबादियों, 2,724–3,690 मी के मध्य स्थित ट्रिलियम गोवानिआनम की 4 आबादियों, 2,519–3,316 मी के मध्य स्थित लिलियम पोलिफाइलम की 4 आबादियों तथा 3,880 – 3,259 मी के मध्य स्थित एकोनितम हेट्रोफाइलम की 10 आबादियों को प्रस्तुत करते कुल 39 स्थलों का अध्ययन किया गया तथा नमूने लिये गये। कोरिलस जैक्यूमोंटि आबादियों में, कुल वृक्ष सघनता 140–370 प्रति हे०; कुल झाड़ियों की सघनता 0–360 प्रति हे०; तथा कुल जड़ी बूटियों की सघनता 6.90–28.40 प्रति वर्ग मी⁻² तक थी। फेरुला जैसकीना आबादियों में कुल वृक्ष सघनता 0–110 प्रत्येक हे०⁻¹; कुल झाड़ियों की सघनता 0–290 प्रत्येक हे०⁻¹; तथा कुल जड़ी बूटियों की सघनता 10–83.30 प्रति वर्ग मी० तक थी। ट्रिलियम गोवानिआनम आबादियों में कुल वृक्ष सघनता 0–395.76 प्रति हे०; कुल झाड़ियों की सघनता 0–390 प्रति हे०; तथा कुल जड़ी बूटियों की सघनता 13.26–28.05 प्रति वर्ग मी० तक थी। लिलियम पोलिफाइलम आबादियों में कुल वृक्ष सघनता 0–170 प्रति हे०; कुल झाड़ियों की सघनता 100–304 प्रति हे०; तथा कुल जड़ी बूटियों की सघनता 17.20–86.20 प्रति वर्ग मी० तक थी। एकोनितम हेट्रोफाइलम आबादियों में कुल झाड़ियों की सघनता 0–238.7 प्रति हे०; तथा कुल जड़ी बूटियों की सघनता 31.55–94.40 प्रति वर्ग मी० तक थी।

- सैंज घाटी में संवहनी पौधों की 417 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयीं। जिसमें 229 प्रजातियां औषधीय, 68 प्रजातियां वन्य खाद्य, 71 प्रजातियां चारा, 51 प्रजातियां ईंधन, 16 प्रजातियां धार्मिक, 8 प्रजातियां रेशम, 9 प्रजातियां कृषि औजार बनाने वाली, 10 प्रजातियां ईमारती लकड़ी की, 8 प्रजातियां रंगायी की तथा 12 प्रजातियां विविध उपयोगों में लायी जाती हैं। ये प्रजातियां अनेक पारिस्थितिक पैरामीटरों के लिए विश्लेषित की गयीं। 32 वन वृक्ष समुदायों का भी आकलन किया गया।
- हिमाचल प्रदेश की कुल्लु घाटी में चार प्रतिनिधि स्थलों (जैसे; पार्वती घाटी, ऊपरी व्यास जलग्रहण-मनाली से ऊपर, ग्रेट हिमालय राष्ट्रीय पार्क (जीएचएनपी), तथा सेरज घाटी- अन्नी जलागम) को जैवविविधता तथा प्राकृतिक पारितंत्र

हेतु जलवायु परिवर्तन तथा संवेदनशीलता पर समुदायिक धारणाओं का पता लगाना लगाने के लिए चुना गया। समुदायों की धारणाओं का अध्ययन करने के लिए, एक मानक आधारित प्रश्नावली विकसित की गयी। लगभग 350 प्रश्नावलियां भरी गयीं तथा उनका विश्लेषण किया गया। जीएचएनपी में 252 प्रजातियां तथा पार्वती घाटी में 375 संवहनी पादपों की प्रजातियों को मिलाकर कुल 627 प्रजातियां अंकित की गयीं। जीएचएनपी से 7 पहलुओं तथा 6 आवासों को प्रस्तुत करते हुए 15 समुदायों और पार्वती घाटी से 6 पहलुओं तथा 4 आवासों को प्रस्तुत करते हुए 14 समुदायों का विवरण लिया गया।

- ऊपरी व्यास घाटी में, वनस्पतियों का गुणात्मक तथा मात्रात्मक आकलन किया गया। संवहनी पादपों की कुल 176 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयीं। जिनमें से, 62 प्रजातियां परागण संसाधन के रूप में पाई गयीं। 20 स्थलों से 5 वृक्ष प्रजातियां वर्णित की गयीं। चिन्हित स्थलों से एकत्रित 25 मिट्टी के नमूनों का पीएच, विद्युत चालकता, नमी की मात्रा, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन के लिए विश्लेषण किया गया। मिट्टी में पीएच 5.15–6.32, नमी की मात्रा 4.30–31.29 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.27–4.73 प्रतिशत तथा नाइट्रोजन 0.09–1.19 प्रतिशत तक थे।
- प्रत्येक मौसम में सेब के बगीचों के चारों ओर स्कैन विधि से कीट परागणकों की विविधता सूची बनायी गयी। परागणकों के कुल 8 समूह जैसे; यूरोपियन मधुमक्खी, भारतीय मधुमक्खी, सिरफिड्स, भँवरे, नर मधुमक्खी, मक्खी, तितली, अन्य जंगली मधुमक्खी आदि पाये गये। परागणकों की सघनता प्रति 100 फूलों में कीट प्रादुर्भाव के रूप में अंकित की गयी। स्थलों में, मधुमक्खी की सबसे अधिक सघनता बशकोला में पायी गयी उसके बाद धमाधर, रौंगी, नशाली, मेहलीसेरी, हिरनी तथा करादसु में पायी गयी। छः चयनित बागानों के चिन्हित सेब, पुलम, एवं नाशपाती के वृक्षों में पत्तों के गिरने, पत्तों की कली, पुष्प कली एवं पत्ती के निकलने व पुष्प खिलने, फल के पकने एवं फल की परिपक्वता आदि पर किये गये आवलोकनों को संकलित किया गया। पारितंत्र सेवाओं पर सूचना एकत्र करने के लिए सात गाँवों में प्रतिभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास एवं प्रश्नावली सर्वेक्षण कराये गए।

- हिमाचल प्रदेश के पवित्र वनों के व्यवधान युक्त तथा व्यवधान विहीन स्थलों की पुष्पीय विविधता का आकलन किया गया जिसमें संवहनी पादपों की 229 प्रजातियां पाई गयी। इनमें से 62 प्रजातियां जमदाग्नी ऋषि पवित्र वन से, 85 प्रजातियां संगचुल ऋषि पवित्र वन से, 105 हडिंबा देवी पवित्र वन से तथा 88 प्रजातियां कालिनाग पवित्र वन में पाई गयी। इन पवित्र उपवनों से कुल 3 समुदाय जैसे; सिड्रस डिओडार, क्वैरकश फ्लोरिबुण्डा, तथा क्वैरकश ल्यूकोट्रीकोफोरा का वर्णन किया गया। इन वनों में पोषक तत्वों को ज्ञात करने हेतु मौसमी अंतराल पर झड़ी हुयी पत्तियों का विश्लेषण किया गया। ग्रीष्मकाल के दौरान भृगु ऋषि के पवित्र वन में नीचे गिरे पौधों के अपशिष्ट भागों पत्तियों, टहनियों, शाखाओं तथा प्रजननीय भागों में पाये गये कार्बन की मात्रा जाड़ों की तुलना में अधिक थी। भृगु ऋषि तथा वासुकिनाग पवित्र वन में कार्बन स्थिरीकरण का आकलन किया गया।
- औषधीय पादपों, अर्नीविया यूक्रोमा (5), डेक्टाइलोरिजा हटाजीरिया (19), पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम (24), एन्जेलिका ग्लॉका (7), एकोनिटम हेट्रोफाइलम (13), पिक्नोराइजा कुरुवा (12) तथा रियुम ऑस्ट्रेल (20) की कुल 100 आबादियों का हिमाचल प्रदेश के लाहुल व स्पति, चम्बा तथा कुल्लु जिलों में 2341 से 4587 मीटर ऊंचाई के मध्य अध्ययन किया गया। 64 स्थान संबंधी रिकॉर्डों, जैव जलवायुवीय तथा डीईएम घटकों का प्रयोग पारिस्थितिकीय मॉडलिंग पैकेजों की सहायता से एकोनिटम हेट्रोफाइलम, डेक्टाइलोरिजा हटाजीरिया, पिक्नोराइजा कुरुवा, तथा रियुम ऑस्ट्रेल के संभावित प्राप्ति क्षेत्रों को बताने के लिए किया गया। मॉडल परीक्षणों ने एकोनिटम हेट्रोफाइलम (ए.यू.सी. ट्रेन 0.988 तथा एयूसीटेस्ट 0-983±0.031), डी. हटाजेरिया (एयूसीट्रेन 0.972 तथा एयूसीटेस्ट 0-950±0.061), पिक्नोराइजा कुरुवा (एयूसीट्रेन 0.988 तथा एयूसीटेस्ट 0-970±0.044), तथा रियुम ऑस्ट्रेल (एयूसीट्रेन 0.984 तथा एयूसीटेस्ट 0-968±0.109) के लिए संतोषजनक परिणाम दिखाये।
- हिमाचल प्रदेश के कुल्लू (2200 मी) तथा थर्थान घाटियों (2300 मी तथा 2500 मी ऊंचाई) से

एकत्रित ट्रिलिअम गोवानिएनम वॉल, एक्स रॉयल के पर्ण, तना तथा कंद के मेथानॉल अर्क में कुल फिनोलिक तथा फ्लेवोनॉइड की मात्रा को निर्धारित किया गया तथा 1,1-डाइफिनाइल-2 पिक्रिल हाइड्रोजिल (डीपीपीएच), 2,2'- एजीनोबिस,3 इथाईलबेन्जोथाईजोलीन -6- सलफोनिक एसिड (एबीटीएस) तथा फेरिक रिड्यूसिंग एंटीऑक्सीडेंट पावर (एफआरएपी) परिमार्जनों का प्रयोग कर इनकी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों का मूल्यांकन किया गया। परिणाम दर्शाते हैं कि ट्रिलिअम गोवानिएनम के कंद प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट के समृद्ध स्रोत हैं तथा महत्वपूर्ण एंटीऑक्सीडेंट गुणों से अभिभूत होते हैं।

- व्यक्तिगत सूचना, जनसांख्यिकी, कृषि, पशुधन, जल संसाधन एवं आपदा के संबन्ध में मोहल खाढ़ जलागम हेतु पारिवारिक सर्वेक्षण किया गया। उपलब्ध जल संसाधनों की सूची तैयार की गयी। कृषि तथा घरेलू प्रयोग हेतु जल का मुख्य श्रोत मोहल खड्ड तथा नलकूप तथा जल संचयन संरचनाएँ जैसे; छतों में वर्षा जल संचयन टैंक आदि हैं। जलागम, जलनिकासी, प्रवाह क्रम, डिजिटल एलिवेशन मॉडल (डीईएम), प्रवाह की दिशा, प्रवाह संचयन, रूपरेखा, पहाड़ तथा दिशाओं के नमूने के लिए सदूर संवेदी तथा जीआईएस मानचित्र तैयार किया गया।
- स्थानीय रूप से उगाये जाने वाले तथा कुल्लु घाटी के शहरी बाजारों में बेचे जाने वाले फूलगोभी, बन्दगोभी, मूली तथा टमाटर और इसके निकटवर्ती क्षेत्र ताँबा, जिंक, कैडिमिअम, सीसा तथा क्रोमियम से संदूषित पाये गये। उपरोक्त सब्जियों में इन पदार्थों की मात्रा क्रमशः 1.9-72.1, 6-96.4, 0.06-5.7, 0.01-7.6 तथा 0.28-16.10 मिलिग्राम/क्रिग्रा शुष्क भार की सीमा के मध्य पायी गयी। फूलगोभी खाने वाले युवकों के लिए एवं टमाटर खाने वाले युवक व युवतियों के लिए क्रमशः कॉपर व कैडिमियम की वजह से हेल्थ रिस्क इंडेक्स 1 से अधिक पाया गया। कैडिमिअम संचयन पर एकांकी तथा संमिश्रण में सल्फर व पशु अहाता खाद अनुप्रयोग के प्रभाव का आकलन करने तथा कैडिमिअम संदूषित मृदा पर उगायी गयी मूली के परिणामी प्रतिक्रिया को जानने के लिए प्रयोगशाला आधारित अध्ययन किये गये जिससे ज्ञात हुआ कि पशु अहाता खाद अनुप्रयोग पौधों के भौतिकी तथा जैव रासायनिक गतिविधियों को परिवर्तित कर परीक्षित

पादपों में कैडिमियम के प्रभाव को कम करता है।

- आणुविक अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटो मीटर तथा आरबुस्कुलर माइकोररिजा (एएम) के निवेश तथा कवक इंडोफाइट माइक्रोस्कोपी का प्रयोग कर भारी धातुओं (क्रोमियम, कौपर, कैडिमियम, शीषा तथा जिंक; सुप्त मौसम) की उपस्थिति को जानने के लिए 1200 मी, 1800 मी तथा 2400 मी की ऊंचाई पर स्थित सेब के बगीचों से एकत्रित मृदा तथा जड़ के नमूनों का विश्लेषण किया गया। सभी परिक्षित भारी धातुओं की सांद्रता 1800 मी पर अधिकतम पायी गयी। 2400 मीटर पर ए एम तथा कवक इंडोफाइट्स का उच्चतम निवेश 94.0 प्रतिशत तथा 75.3 प्रतिशत के रूप में रिकॉर्ड किया गया। 0–25 µg मिली-1 के मध्य फैले कैडिमियम (सीडी) की विभिन्न सांद्रताओं हेतु स्यूडोमोनस प्यूटिडा तथा बेसिलस सबटिलिस को खोजा गया तथा कैडिमियम संदूषण हेतु अधिकतम सहिष्णुता सांद्रता उपागम का प्रयोग कर इनकी सहिष्णुता क्षमता का आकलन किया गया। उपरोक्त जैव-टीकों की सहिष्णुता क्षमता 18 µg मिली-1 तथा 20 µg सीडी मिली-1 तक पायी गयी।
- ग्रेट हिमालयन राष्ट्रीय उद्यान में पारिस्थितिकी पर्यटन का अध्ययन किया गया एवं प्रमुख हितधारकों की सूची बनायी गयी जिसमें पर्यटन एवं प्रगति (बीटीसीए) समिति, 137 प्रकृति गाइड एवं पोर्टर, 20 होमस्टे, 12 ट्राउट मछली उत्पादक, महिला समूह (56 समूह जिसमें 535 सदस्य सम्मिलित थे), 437 पारंपरिक मधुमक्खी पालक, 10 कुम्हार आदि सम्मिलित थे। यहाँ प्रश्नावली सर्वेक्षण किये गये तथा गाइडों/कुम्हारों तथा पर्यटकों की प्रतिक्रियाओं का आकलन किया गया।
- सतलज नदी के बेसिन में ऊपरी जलागम (शोंगटोंग एचईपी) तथा निचले जलागम (रामपुर एचईपी) क्षेत्र में पीएम10 तथा अवशेष गैसों (एनओ2 व एसओ2) की स्थिति में परिवेशी वायु की गुणवत्ता अनुज्ञेय सीमा के भीतर थी। जल की कठोरता, मिथाईल ओरेंज, क्षारीयता, क्लोराइड, कैल्शियम तथा नाइट्रेट पीने योग्य जल (1991) के लिए भारतीय मानक नियमों के अनुसार वांछित सीमा के भीतर थे। अध्ययन स्थल की नदी जल के नमूनों में मटमैलापन 150 से 300 एनटीयू (औसत 112±12 एनटीयू) के बीच था जिसने दर्शाया कि उच्च एनटीयू के कारण यहाँ का जल

मानव उपभोग हेतु उपयुक्त नहीं है। अरुणाचल प्रदेश की रंगानदी के मृदा नमूनों ने कार्बनिक तत्वों तथा नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम की सांद्रता का अध्ययन किया गया जो कि उच्च कार्बन वाले एवं सामान्य पोषक तत्वों से युक्त पाये गये। परियोजना प्रभावित परिवारों में सामाजिक आर्थिक सर्वेक्षण किये गये। जैवविविधता का आकलन किया गया तथा यजाली स्थल पर रंगानदी के प्रवाह के आंकड़े एकत्र किये गये।

- हिमाचल के दो स्थानों, मोहल में (1154 मी) तथा बिजली महादेव (2500 मी) में सतही ओजोन तथा इसके पूर्ववर्ती, नाइट्रोजन ऑक्साइड ($\text{NO} + \text{NO}_2$), सल्फर डाईऑक्साइड तथा कार्बन मोनोऑक्साइड को उपकरणों की सहायता से जाँचा गया। प्रतिवेदन अवधि (2014–2015) के दौरान सतही ओजोन की उच्चतम सांद्रता जून, अप्रैल तथा मार्च माह में क्रमशः 26.23±12 पी पी बी, 24.43±11 पी पी बी तथा 22.26±12-82 पीपीबी के साथ अंकित की गयी।
- ब्लैक कार्बन (बीसी) कार्बन रोक्षण, पार्वती ग्लेशियर के तलहटी में स्थित टोश में किया गया। बीसी का दैनिक परिवर्तन सुबह (10:00 बजे) तथा शाम (06:00 बजे) में अधिक पाया गया। टोश स्थल पर दैनिक बीसी का औसत मान 10:00 बजे आईएसटी पर उच्चतम (2026.28 नैनोग्राम प्रति घट मीटर) तथा 04:00 बजे आईएसटी पर न्यूनतम (283.48) देखा गया जहाँ औसत सांद्रता 796-46 ±91.29 ग्राम प्रति घन की थी। आयनिक घटकों की औसत मात्रा जैसे क्लोराइड 0.37 पीपीएम, फ्लोराइड 0.26 पीपीएम, सल्फेट 0.25 पीपीएम तथा नाइट्रेट 0.19 पीपीएम पायी गयी। दूसरी ओर, अमोनियम की सांद्रता 0.18 पीपीएम, सोडियम 0.16 पीपीएम, मैगनीशियम 0.04 पीपीएम, पोटेशियम 0.03 पीपीएम तथा लीथियम 0.02 पीपीएम थी। लैण्डसैट सैटेलाइड चित्रों के विश्लेषण के दौरान, यह पाया गया कि 1962 से 2014 तक ग्लेशियरों के मुखों का पिघलाव 417 ±144.56 मी² था जिसे प्रतिवर्ष 32.08 मी² की दर से पिघलते हुए देखा जा रहा है।
- मोहल, दोहरानाला तथा कैसोल, हिमाचल प्रदेश में नये उपकरणों के माध्यम से आरबोरेटम, हर्बल गार्डन तथा औषधीय पादपों की नर्सरी को मजबूत बनाया गया।

- 06 से 09 मई, 20 से 27 अगस्त तथा 09 से 18 अगस्त 2014 को अर्थवॉच संस्थान, भारत के साथ संयुक्त रूप से तीन स्वयंसेवी कार्यक्रमों को आयोजित किया गया। प्रारम्भ में स्वयं सेवकों को परियोजना के बारे में जागरूक बनाया गया। उसके बाद उन्हें वास्तविक क्षेत्र में प्रशिक्षण दिया गया। इस कार्यक्रम में स्वयंसेवक परागणक विविधता, पास्थितिक तंत्र सेवाओं तथा पौधों के वृद्धि चक्र के साथ जैवविविधता पर आधारित आंकड़ों के संग्रहण में कार्यरत थे। यह कार्यक्रम चार विभिन्न भागों में आयोजित किया गया: भाग 1 – प्रतिभागियों, संगठनों तथा कार्यक्रम का परिचय; भाग 2– विचार-विमर्श/प्रशिक्षण; भाग 3– अधिगम सत्र तथा भाग 4– भूमि सर्वेक्षण तथा आंकड़ों का संग्रहण।
- विभिन्न हितधारकों के समूहों मुख्य रूप से महिला बचत जमा समूहों के साथ बैठक आयोजित की गयी तथा इनकी क्षमता निर्माण एवं इन्हें उद्यमशीलता के साथ जोड़ने के लिए 5 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (उत्पाद विकास पर) विकसित किये गये तथा वित्तीय सहायता के लिए जीएचएनपी प्रशासन के माध्यम से हिमाचल प्रदेश के वन विभाग के समक्ष प्रस्तुत किये गये जिसके लिए वे सहमत हुए।

सिक्किम इकाई

- अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम (जीबीपीआईएचईडी-भारत तथा आईसीआईएमओडी-नेपाल), 'भारत में कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (केएलसीडीआई) का प्रारंभिक चरण सफलतापूर्वक किया गया। इस कार्यक्रम में विभिन्न हितधारकों, जिसमें राष्ट्रीय सहभागियों के रूप में सिक्किम तथा पश्चिम बंगाल के वन विभाग सम्मिलित हैं, का भारी सहयोग प्राप्त हुआ। कार्यक्रम में विकासशील व्यवहार्यता आकलन रिपोर्ट, संरक्षण एवं विकास की रणनीति एवं मजबूत दीर्घकालीन कार्यान्वयन योजना भी बनाई गयी।
- पहली बार, कंचनजंघा बायोस्फेयर रिजर्व (सिक्किम) में उच्चतम क्षेत्रों में तीतरों के व्यवहारिक तथा मौसमी प्रवासन हेतु गहन जाँच कर प्राकृतिक निवास सीनों को खोजा गया।
- सिक्किम हिमालय में एक संकटग्रस्त उच्च मूल्य का

औषधीय पौधा, एकोटिनम फेरोक्स की आबादी का आकलन, प्रसार एवं एंटी-ऑक्सीडेंट आकलन हेतु चयनित किया गया।

- पांगथांग परिसर में जलवायु आंकड़े एकत्र करने हेतु (मिटिओरोलॉजिकल प्रोफिलर) यंत्र स्थापित किया गया।
- सिक्किम इकाई द्वारा समीक्षाधीन वर्ष (2014-2015) के दौरान इन-हाउस तथा अंतर्राष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय एजेंसियों से प्राप्त वित्तीय सहायता द्वारा क्षेत्रीय, राष्ट्रीय तथा राज्य स्तर पर (कार्यशाला, परामर्श, बैठकों) लगभग 20 औपचारिक कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।
- भारत में कंचनजंघा भू-दृश्य (सिक्किम, दार्जिलिंग तथा जलपाईगुरी जिलों) हेतु बहु परामर्शी प्रक्रिया के माध्यम से केएलसीडीआई भारत के अंतर्गत एक गहन 'व्यवहार्यता आकलन' किया गया तथा इस रिपोर्ट को जीबीपीआईएचईडी, सिक्किम इकाई द्वारा पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली को सौंपी गयी तथा इसे आईसीआईएमओडी एवं सहभागियों के साथ साझा किया गया।
- केएलसीडीआई भारतीय कार्यक्रम (एलओए के माध्यम से जीबीपीआईएचईडी तथा आईसीआईएमओडी -नेपाल के मध्य) के तहत कंचनजंघा भू-दृश्य (भारतीय भाग) के लिए एक व्यापक "संरक्षण एवं विकास रणनीति- भारतीय भाग" विकसित की गयी तथा आईसीआईएमओडी, नेपाल हेतु पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार को प्रस्तुत की गयी।
- जीबीपीआईएचईडी, सिक्किम इकाई में कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल की कार्यान्वयन योजना बनायी गयी तथा आईसीआईएमओडी, नेपाल हेतु पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार को प्रस्तुत की गयी।
- कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (भारत) पर राष्ट्रीय परामर्शी कार्यशाला आयोजित की गयी।

उत्तर पूर्वी इकाई

- उत्तर पूर्वी इकाई ने जैवविविधता संरक्षण एवं आजीविका विकास हेतु एक साधन के रूप में को

स्थापित करने में आशातीत प्रगति की है। इस दिशा में प्रमुख उपलब्धियों में, अरुणाचल प्रदेश में चयनित अध्ययन स्थल पर पारिस्थितिकी पर्यटन के लक्ष्यों एवं प्रभावों की स्थिति का अध्ययन करना तथा अपातनी पठार (अरुणाचल प्रदेश) में सतत् आजीविका को बढ़ाने तथा जैवविविधता संरक्षण हेतु एक सक्षम तरीके के रूप में आय, संस्कृति तथा समुदाय संरक्षित क्षेत्रों (सीसीए) के साथ पर्यटन को जोड़ता एवं पर्यटन अर्थव्यवस्था को एकीकृत करता हुआ पारिस्थितिकी पर्यटन मॉडल विकसित करना सम्मिलित हैं।

- पारिस्थितिकी –पर्यटन (उत्तर पूर्वी राज्यों में सम्पूर्ण अवधि के दौरान पर्यटन आमद की स्थिति तथा प्रवृत्ति, मेजबानों तथा पर्यटकों की दृष्टिकोण तथा धारणा, अतिथि गृह, पारिस्थितिकी-पर्यटन नीतियों आदि का सर्वेक्षण) पर एक मजबूत आंकड़ा आधार बनाया गया तथा पारी पर्यटन पर की गयी पहलों ने आजीविका विकास, ग्रामवासियों की क्षमता को बढ़ाने, संशोधित नीति पर्यावरण में स्थानीय समुदायों की भागीदारी एवं सहयोग तथा नवीन आजीविका एवं जैवविविधता संरक्षण हेतु ज्ञान आधार के लिए समुदायों की पहलों को सरल बनाकर उन्हें मजबूत बनाया।
- 'सीमापारीय भू-दृश्य' संरक्षण की तरफ ध्यान आकर्षित करने के लिए, उत्तर पूर्वी इकाई ने ब्रह्मपुत्र-सालवीन भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास की पहल (बीएसएलसीडीआई) का अनुसरण कर एक राष्ट्रीय परामर्श कार्यशाला तथा एक क्षेत्रीय परामर्श कार्यशाला का आयोजन किया। बीएसएलसीडीआई को अब सदूर पूर्वी हिमालय हेतु भू-दृश्य पहल (हाई-लाइफ) के रूप में नया नाम दिया गया है।
- प्रमुख सीमापारीय पहल, जिसे सदूर पूर्वी हिमालय के लिए भू-दृश्य पहल (हाई-लाइफ) कहा जाता है के अन्तर्गत, थीम ने तीन प्रमुख तकनीकी प्रलेखनों जैसे; 1. संभावना आकलन रिपोर्ट-भारत, 2. संरक्षण तथा विकास रणनीतियां (सीडीएस) तथा 3. व्यापक पर्यावरणीय एवं सामाजिक-आर्थिक देखरेख रणनीति (सीईएसएमएस) को सम्मिलित किया गया है। संभावना आकलन रिपोर्ट एक प्रमुख तकनीकी प्रलेख है जो लक्षित भू-दृश्य के चित्रण, लक्षित भू-दृश्य के विवरण, भू-दृश्य के विस्तृत लक्षणों,

परिवर्तन एवं प्रभाव आकलनों के प्रेरक, विद्यमान जैवविविधता प्रबन्धन एवं विकास के तरीके, विद्यमान नीति उपायों तथा तरीकों, संरक्षण एवं विकास पहलों को सहयोग देने वाले प्राथमिक हस्तक्षेपों की पहचान, क्षेत्रीय सहयोग, सहभागी चित्रण तथा अन्य बढ़ाने वाले कार्यों के साथ कार्य करता है। संरक्षण एवं विकास रणनीति (सीडीएस) संरक्षण एवं विकास आधारित प्रबन्धन हस्तक्षेपों तथा पारीतंत्र प्रबन्धन एवं आजीविका संबन्धित हस्तक्षेपों को सम्मिलित कर बीएसएल भू-दृश्य के मूर्त भौगोलिक सीमा में आवश्यक योजना को उजागर करती है। यह विद्यमान लक्ष्यित भू-दृश्य (जैसे; जैव-भौतिकीय, समाज-सांस्कृतिक, अभिशासन, संस्थागत तरीके तथा नीति आयामों आदि) का विश्लेषण, खतरों का आकलन, प्राथमिकताओं की पहचान तथा निर्देशनों एवं (1) जैवविविधता; (2) सांस्कृतिक मूल्यों एवं (3) पर्यावरण के लिए सतत् लाभप्रद तथा उचित विकास के विकल्पों के संरक्षण, रखरखाव तथा वृद्धि हेतु विशिष्ट तरीकों को प्रस्तावित करती है। सीईएसएमएस वैज्ञानिक ज्ञान आधार निर्माण एवं आदान-प्रदान की आवश्यकता को उजागर करती है तथा इसमें क्षेत्रीय आंकड़ा तथा सूचना का आदान प्रदान करने वाले मध्यवर्तन के साथ दीर्घकालीन देखरेख से संबन्धित मध्यवर्तन एवं शोध सम्मिलित हैं। यह प्रारम्भिक पहचान एवं प्रतिक्रिया को बढ़ाने के लिए पर्यावरणीय देखरेख तथा दीर्घकालीन पारिस्थितिकीय/सामाजिक-आर्थिक शोध हेतु क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय क्षमता को बनाने का प्रयत्न करती है जो कि विभिन्न चालू प्रक्रियाओं (जलवायु परिवर्तन के साथ) के साथ संबन्धित विपरीत पर्यावरणीय प्रभावों की क्षमता तथा क्षेत्रीय ज्ञान के आदान प्रदान एवं सीमापारी सहयोग को सरल बनाने तथा प्रेरित करने की प्रक्रिया से संबन्धित है।

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं के सामरिक पर्यावरणीय आकलन के तहत प्रारम्भ किये गये पहलों ने अरुणाचल प्रदेश के परियोजना क्षेत्रों में जैवविविधता स्थितियों पर उत्तम आंकड़ा आधार सृजित करने तथा उसका आकलन करने में सहायता की।

- हिमालय से एक्सट्रिमोफाइल्स के पारिस्थितिकीय अनुकूलता तथा जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोगों के अध्ययन के संबंध में, चार औषधीय पौधों जैसे; स्पीलेथस पैनिकुलाटा (पत्ते तथा फूल), सोलेनम स्पाइरेल (पत्ते), झाइमारिया कोरडाटा (जड़ को छोड़कर सम्पूर्ण पौधा) तथा सोलानम टोरवम (पत्ते) के पोषक तत्वों का विश्लेषण किया गया क्योंकि ये खाने योग्य हैं तथा सब्जियों के रूप में भी प्रयोग होते हैं। अध्ययन दर्शाता है कि ये पौधे मानव तथा पशुओं के भोजन में सम्मिलित करने के लिए प्रोटीन तथा खनिज तत्वों का महत्वपूर्ण श्रोत हो सकते हैं।
- अरुणाचल प्रदेश सरकार के राज्य स्तरीय समितियों में प्रस्तुत संस्थान के कर्मचारी संस्थान तथा सरकार के मध्य एक मजबूत अंतःक्रिया को दर्शाते हैं तथा इकाई द्वारा तकनीकी/विशेषज्ञ सहयोग नीति योजना बनाने के लिए सरकार को प्रदान किया गया।
- हाई-लाइफ विचार सभा के अतिरिक्त, इकाई ने दो तकनीकी प्रदर्शन/प्रसार प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन भी किया तथा इकाई के कार्यकर्त्ताओं ने 10 से अधिक कार्यशालाओं/सेमिनारों में प्रतिभाग तथा शोध प्रपत्र प्रस्तुत किये।



प्रदर्शन और प्रसार में अनुसंधान और विकास निष्कर्षों के अनुप्रयोग

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एकीकृत पारिस्थितिकी विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आई ई आर पी)(1992–दीर्घ कालीन योजना, एमओईएफ एवं सीसी, भारत सरकार)

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

उद्देश्य

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में स्थान-विनिर्दिष्ट अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में सहायता के लिए विभिन्न विश्वविद्यालयों/

संस्थाओं/गैर सरकारी संगठनों/स्वैच्छिक एजेंसियों को अतिरिक्त वित्तीय राशि प्रदान करना।

- आईएचआर में वैज्ञानिक क्षमताओं का विकास करने और पर्यावरण अनुसंधान के लिए बुनियादी ढांचे को मजबूत बनाना।
- पहचान किए गए नेटवर्कों के भागीदारों की मदद से आईएचआर की अनुसंधान और विकास जरूरतों आवश्यकताओं के अनुसार या पूरी हो चुकी परियोजनाओं की सिफारिशों पर समन्वित कार्यक्रमों का निर्माण करना और उनका कार्यान्वयन करवाना।

उपलब्धियाँ

- उपयोगिता प्रमाणपत्रों और व्यय के विवरणों की सावधानीपूर्वक जाँच करने के बाद 6 चालू/पूरी हो चुकी गई परियोजनाओं के लिए विभिन्न संगठनों को निधि प्रदान की गई।
- एक चल रही परियोजना की वार्षिक प्रगति रिपोर्ट (एपीआर) पर कार्यवाही की गई और उसे मूल्यांकन के लिए विषय विशेषज्ञों को भेजा गया। इसके बाद एपीआर पर विषय विशेषज्ञों की टिप्पणी को अनुवर्ती कार्रवाई के लिए संबंधित पीआई के पास भेजा गया।
- 11 पूरी की गई परियोजनाओं की अंतिम तकनीकी रिपोर्ट (एफटीआर) की सिफारिशों पर अनुवर्ती कार्यवाही के लिए उन्हें विभिन्न सरकारी/उपयोगकर्ता एजेंसियों और विषय विशेषज्ञों के पास उनकी टिप्पणियों/सुझावों के लिए भेजा गया।

- भारतीय हिमालय क्षेत्र के दो राज्यों (जैसे; उत्तराखण्ड एवं मेघालय) में समन्वयन कार्यक्रम "भारतीय हिमालय क्षेत्र में पावन मूल्य, पारी-पुनःउत्पादन तथा संरक्षणात्मक पहल" को आगे बढ़ाया गया तथा मजबूती दी गयी।
- भारतीय हिमालयी क्षेत्र के 4 राज्यों (असम, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर एवं उत्तराखण्ड) में 12 आईईआरपी परियोजनाएँ चल रही हैं।
- वर्ष 2014-15 के दौरान 40 परियोजना फाइलों (पुराने/नये/चालू/विविध आदि) पर अनुवर्ती कार्य, हेतु लगभग 322 नियमित पत्राचार प्रारम्भ किये गये।

संस्थान में ई.एन.वी.आई.एस. केंद्र का सुदृढीकरण और प्रबंधन (1992-दीर्घकालिक योजना, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

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

उद्देश्य

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

उपलब्धियाँ

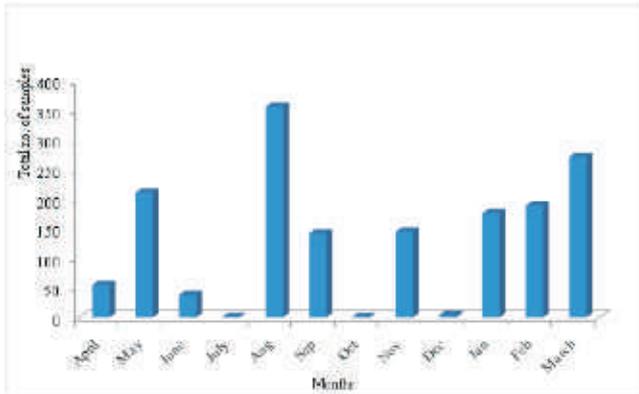
- केंद्र में हिमालयी पारीतंत्र के विभिन्न पहलुओं पर मात्रात्मक तथा गुणात्मक आंकड़े उपलब्ध हैं।

- विद्यमान आंकड़ा आधारों जैसे; चयनित जलवायु स्टेशनों का हिमालयी मौसम संबंधी रूपरेखा का संकलन तथा अन्य अवलोकनात्मक आंकड़ा आधारों, भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न भागों में स्थित विषय विशेषज्ञों, हिमालय क्षेत्र में कार्यरत युवा शोधार्थियों, हिमालयी पर्यावरण से संबंधित मुद्दों पर शब्दावली आंकड़ों से संयोजन।
- जनसंख्या, वन, बंजर भूमि, पशुधन, खनिज, उद्योग आदि पर भारतीय हिमालयी राज्यों की समय श्रृंखला पर आधारित आंकड़े।
- इनविस केंद्र के प्रकाशन जैसे; एनविस समाचार पत्र वाल्यूम-11 (1-4), एनविस बुलेटिन, वाल्यूम- 22, 20.14, एक नजर राज्य पर: हिमाचल प्रदेश, 2014, हिमालय की पारिस्थितिकी पर शोध सारांश, 2014।
- एनविस केन्द्र की वेबसाइट <<http://gbpihedenviis.nic.in>> की पुनः डिजाइनिंग और उन्नयन किया गया।
- वेबसाइट में नवीन अनुभागों जैसे; किड्स कॉर्नर; ई-सेक्शन (ई-बुक, रिपोर्ट आदि), हिमालयी पर्यावरणीय, पारिस्थिकीय तथा संबंधित मुद्दों पर मिडिया-प्रिंट मिडिया विस्तृत सूचना में हिमालय, विषय विशेषज्ञों की सूचना, प्रतिभाग के लिए व्यापक प्रचार एवं उत्साहवर्धन हेतु होने वाले शैक्षिक कार्यक्रम, भुवन पोर्टल लिंक का परिचय, मनुष्य-पशु संघर्ष (ग्रामीण हिमालय में प्रमुख मुद्दा) पर प्रमुख गतिविधियाँ, स्वच्छ भारत मिशन आदि का संयोजन।
- राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अन्य सूचना के स्रोतों के साथ संपर्क बनाना।
- हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित लगभग 125 शोध सारांश एकत्र किए गए और एनविस केन्द्र के सारांश आधाभूत आंकड़ों में शामिल किए गए। वर्तमान में, इस डेटाबेस में 2170 सारांश शामिल हैं।
- इनविस बुलेटिन (वॉल्यूम. 22, पीपी. 1-97, 2014) के समाचारों एवं समाचार खण्ड के लिए अनेक राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय समाचार पत्रों से हिमालयी पर्यावरण एवं संबंधित मुद्दों पर लगभग 110 समाचार बुलेटिनों (द्विभाषीय) को एकत्रित किया गया।
- वर्ष 2014 में हिमालयी पर्यावरण और विकास से संबंधित लगभग 60 प्रच्छाओं के उत्तर व्यक्तियों/संस्थाओं को भेजे गये।

- वर्ष के दौरान संकलित की गई हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित सभी प्रकार की उपलब्ध सूचनाओं को इलेक्ट्रॉनिक और मुद्रित माध्यम से 325 लाभार्थियों को वितरित किया गया।

केन्द्रीय प्रयोगशाला सुविधा

संस्थान ने भौतिक-रासायनिक, जैविक, पानी व मिट्टी में भारी धातुओं का विश्लेषण और पादपों के नमूनों के वाष्पशील योगिकों का पता लगाने की सुविधाओं को सुदृढ़ किया है। पानी और मिट्टी के नमूने में भारी धातुओं की पहचान परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर संयंत्र (मेक-वारियन एए 280जेड, ग्रेफाइट ट्यूब एटोमाइजर के साथ सुसज्जित) के माध्यम से की गई है। सुगंधित और वाष्पशील योगिकों की मात्रा के निर्धारण हेतु संस्थान के पास गैस क्रोमैटोग्राफ (मेक-केमिटो 800⁺) है। संस्थान में सीएचएनएस एनालाइजर (मेक-ऐलिमेंटर, वेरियो ईएल-111) के माध्यम से कार्बन हाइड्रोजन, नाइट्रोजन तथा सल्फर की मात्रा का आंकलन किया जाता है। यू. वी. स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (मेक-यूवी 5704, इलेक्ट्रॉनिक्स कार्पो. इंडिया लिमिटेड) मृदा, जल और पादप विश्लेषणमें प्रयोग किया जाता है। ये सभी सुविधाएँ संस्थान भुगतान के आधार पर अन्य संगठनों (एनजीओ और अन्य सरकारी संगठनों) को भी उपलब्ध कराता है। वित्तीय वर्ष 2014-15 में संस्थान ने केंद्रीय प्रयोगशाला के माध्यम से कुल 10 संगठनों (2 सरकारी और 8 स्वयंसेवी संगठनों) से लगभग 40 हजार रुपये की आय अर्जित की है। इसके अतिरिक्त, केंद्रीय प्रयोगशाला ने एएएस, जीएसी तथा सीएचएनएस

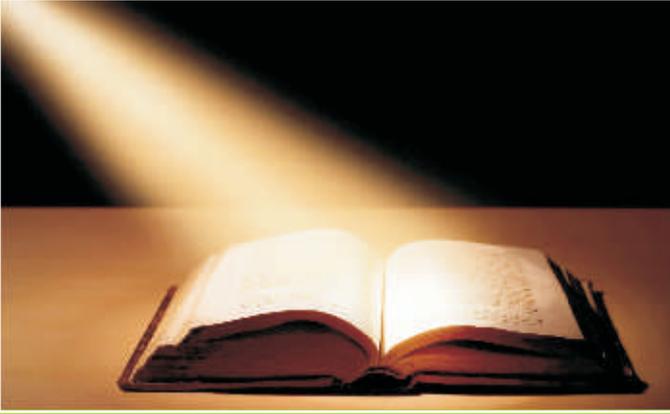


चित्र 39. वित्तीय वर्ष 2014-15 केंद्रीय प्रयोगशाला सेवाओं के तहत विश्लेषित किये गये कुल नमूनों को प्रदर्शित करता ग्राफिक प्रस्तुतीकरण।

का प्रयोग कर नमूना विश्लेषण के रूप में संस्थान के शोध कार्य (इन-हाउस तथा बाहरी रूप से वित्तपोषित परियोजनाओं) को भी सुविधा प्रदान की। वित्तीय वर्ष 2014-15 में, कुल 1589 नमूनों (रु. 3.46 लाख के बराबर) का विश्लेषण किया गया। चित्र. 39 संस्थान तथा अन्य संगठनों हेतु विश्लेषण किये गये नमूनों का माहवार संख्या प्रदर्शित करता है।

मुख्यालय स्थित केन्द्रीय पुस्तकालय का सुदृढ़िकरण एवं रखरखाव

वित्तीय वर्ष 2014-2015 के अंत तक संस्थान मुख्यालय में स्थित केन्द्रीय पुस्तकालय में 16,546 पुस्तकें थीं। पुस्तकालय कुल 91 पत्रिकाएं (51 विदेशी और 40 भारतीय) मंगा रहा है। पुस्तकालय और सूचना केन्द्र के प्रबंधन के लिए संस्थान के वैज्ञानिक संस्थान में ही विकसित सॉफ्टवेयर पाम्स के नेटवर्क संस्करण, का इस्तेमाल किया जा रहा है। इसके परिणामस्वरूप पुस्तकालय मानव संसाधनों के विकास के लिए आलेख, चैतावनी, वर्तमान जागरूकता, सूचनाओं के चयनित अंशों का प्रसार, रेप्रोग्राफी, संदर्भ, अनुक्रमण, ग्रंथ सूची, वेब सेवाएं (ऑनलाइन पत्रिकाएँ) जैसी अनेक प्रकार की सेवाएं प्रदान कर रहा है। संस्थान की वेबसाइट (<http://gbpihed.gov.in>) के माध्यम से संस्थान की पुस्तकालय सामग्री को देखा जा सकता है। समीक्षाधीन वर्ष (2014-2015) में पुस्तकालय में 245 नई पुस्तकें सम्मिलित की गईं। संस्थान की अनुसंधान एवं विकास उपलब्धियों को इसके नियमित संस्थानगत प्रकाशनों, अर्थात्, हिम-पर्यावरण द्विवार्षिक-पत्रिका इत्यादि द्वारा प्रसारित किया गया और संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट को विभिन्न शैक्षिक और वैज्ञानिक संस्थाओं, सरकारी विभागों, गैर सरकारी संगठनों, नीति निर्माताओं, योजनाकारों और पहाड़ के पर्यावरण और विकास के विभिन्न पहलुओं पर काम कर रहे व्यक्तियों को उपलब्ध कराया गया।



विविध विषय

1. वैज्ञानिक प्रकाशन

(1) वैज्ञानिक पत्रिकायें

(अ) राष्ट्रीय

बडोला, एच.के., एवं बी.के. प्रधान (2014)। एटलस मॉथ इन सिक्किम— आर हेबिटेट निक्स शिपिंग टू हाइहर एल्टीट्यूड नेबिओ 5(6): 1–3

बहुगुणा, आई.एम., राठौर, बी. पी., ब्रहमभट्ट, आर., शर्मा एम., धर, एस., रन्धावा, एस.एस., कुमार, के., रोमशू, एस., शाह आर. डी., गंजू आर. के. एवं अजय (2014) आर दी हिमालयन ग्लेशियर रिट्रिब्यूटिंग? करंट साइंस 106 (7): 1008–1013।

बिष्ट, वी.के., नौटियाल, बि.पी., कुनियाल, सी.पी., प्रसाद, पी., एवं सुन्दरियाल, आर.सी., (2014) डीकम्पोजिशन, एवं न्यूट्रियेंट रिलीज इन सब-अल्पाइन फॉरेस्ट कम्युनिटीस ऑफ दी नॉर्थवेस्ट हिमालया। जनरल ऑफ इकोसिस्टम 2014: 13 पेजेज; <http://dx.doi.org/10.1155/2014/294867>).

चौहान, आर., कुनियाल, जे.सी., वैद्या, एन., कुमार, ए. एवं सुन्दरियाल, आर. सी. (2014)। डेवलपिंग ए जीआईएस बेस्ड मेटोडोलॉजी फॉर दी जिओग्राफिकल लोकेशन ऑफ हाइड्रोइलेक्ट्रिक पॉवर प्रोजेक्ट्स इन दी लोवर रिवर सतलज कैचमेंट, नॉर्थ वेस्ट हिमालया। हाइड्रोलॉजी जनरल, 37(1एवं2): 14–27।

धाकर, के., पाण्डे, ए. (2015)। एक्सट्रासेल्यूलर लेक्केस फ्रॉम ए न्यूली आइसोलेटेड साइक्रोटोलरेंट स्ट्रैन ऑफ क्लैडोस्पोरियम टेन्यूसिमम (एनएफसीसीआई 2608)। प्रासिडिंग ऑफ दी नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस, इंडिया (सेक्शन बी): बायलॉजिकल साइंस, डीओआई:10.1007/एस40011-015-0507-जेड।

दत्त, पी. के., दत्त, बी.के., दास, ए.के., सुन्दरियाल, आर.सी., (2014)। अल्पाइन टिंबरलाइन रिसर्च गैप इन हिमालया: ए लिटरेचर रिव्यू। इंडिया फॉरेस्टर 140(4): 419–427।

गैड़ा, के., रावल, आर.एस., रावत, बी. एस., भट्ट, आई.डी. (2014)। इम्पेक्ट ऑफ क्लाइमेट चेंज ऑन दी फ्लॉवरिंग ऑफ रोडोडेंड्रोन आरबोरियम इन सेंट्रल हिमालय, इंडिया। करंट साइंस 106 (12):1735–1738।

गैरोला, एस., रावल, आर.एस., तोडारिया, एन.पी., भट्ट, ए. (2014)। पॉपुलेशन स्ट्रक्चर एण्ड रिजेनरेशन पैटर्नस ऑफ ट्री स्पेसीज इन क्लाइमेट-सेंसिटिव सब-अल्पाइन फॉरेस्ट्स ऑफ इंडिया वेस्टर्न हिमालया। जनरल ऑफ फॉरेस्ट रिसर्च 25(2), 343–349।

गिरी, एल., भट्ट, आई.डी., रावल, आर. एस., (2015)। पॉपुलेशन ऑफ 'अष्टवर्गा' प्लांट फॉर कंजरवेशन एण्ड सस्टेनेबल यूटिलाइजेशन। करंट साइंस (इन प्रेस)।

जोशी, एच.सी., सामंत, एस.एस., (2014)। चेंज इन स्ट्रक्चर एण्ड कंपोजिशनल डाइवर्सिटी विद एल्टीट्यूड: ए स्टडी फ्रॉम नन्दा देवी बायोस्फेयर रिजर्व (एनडीबीआर), वेस्ट हिमालया, इंडिया। इंडियन जनरल ऑफ फॉरेस्ट्री 37 (2): 121–136।

जोशी, आर., शर्मा, एस., संद्रियात, आर.सी., ध्यानी, पी.पी. (2014)। क्लाइमेट चेंज वुल्नेराबिलिटी एंव हजार्ड इन माउण्टेनस रीजनस। करंट साइंस, 107 (6): 943–944।

जोशी, वाई., भाकुनी, जी., बिष्ट, डी., त्रिपाठी, एम., बिष्ट, के., उपाध्याय, एस., चंद्रा, एस., के., एण्ड रावल, आर.एस. (2014)। लाइकेन कोलोनाइजेशन ऑन नाइलोन नेट हाउसेस ऑफ सूर्या-कुंज नेचर इंटरप्रिटेशन साइट, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड। करंट साइंस 106 (5), 673–675।

जोशी, आर., कुमार, के. एण्ड खोलिया, बी. एस. (2014)। एडेप्टेशन फॉर टुरिज्म मैनेजमेंट अन्डर क्लाइमेट चेंज-एनालिसिस ऑफ सिक्किम हिमालया। नेबियो, ४: 4-२६ २६.३०

कनवाल, के. एस., (2014)। कंजरवेशन ऑफ फैइउस टैंकरविलेई ए वैल्यूएबल ऑर्चिड ऑफ अरुणाचल प्रदेश, इंडिया, दि इंडियन फॉरेस्टर 140 (12): 1263–64।

कनवाल, के.एस., एण्ड जोशी, हेमा (2014)। मेडिसिनल प्लांट डाइवर्सिटी, इंडिजिनियस यूजेस एण्ड कंजरवेशन स्टेटस इन अलकनंदा वैली ऑफ वेस्टर्न हिमालया, उत्तराखण्ड, इंडिया, दि इंडियन फॉरेस्टर (एक्सेप्टेट)।

लोधी, एम. एस., सामल, पी. के., चौधरी, एस., पालनी, एल. एम. एस. एंव ध्यानी, पी. पी. (2014)। लैण्ड कवर मैपिंग फॉर नमदफा नेशनल पार्क (अरुणाचल प्रदेश), इंडिया यूजिंग हारमोनाइज्ड लैण्ड कवर लिजेंडस। जनरल ऑफ इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग 42 (2): 461–467।

मैखुरी, आर.के., नेगी, वी. एस., रावल, एल. एस., मलेथा, अजय (2014)। सस्टेनेबल डेवलपमेंट ऑफ डिजास्टर-अफेक्ट रूरल लैण्डस्केप ऑफ केदार वैली (उत्तराखण्ड) थ्रो सिम्पल टैक्नोलॉजीकल इंटरवेशनस। करंट साइंस, 106 (2): 915–916।

मजूमदार, के. ए. गुप्ता एंव सामल, पी. के. (2014)।

डोक्यूमेंटेशन ऑफ अविफौना इन प्रपोज्ड संग्यान ग्यास्टो बायोस्फेयर रिजर्व, वेस्टर्न अरुणाचल प्रदेश, इंडिया। सिबटेक जनरल ऑफ जूलॉजी 3 (1): 74–85।

मजूमदार, के., सामल, पी.के., एंव गुप्ता, ए., (2014)। हंटिंग ऑफ अविफौना इन प्रपोज्ड संग्यान ग्यास्टो बायोस्फेयर रिजर्व, वेस्टर्न अरुणाचल प्रदेश, सी जूज प्रिंट ग्प (4) : 3.7।

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

पाण्डे, ए., सती, पी., मालविया, एम.के., सिंह, एस., कुमार, ए. (2014)। यूज ऑफ इंडोफाइटिक बैक्टेरियम (स्यूडोमोनस स्पे., एमटीसीसी9476) इन प्रोपागेशन एंव कंजरवेशन ऑफ जिंगो बिलोबा एल.: ए लिविंग फोसिल। करंट साइंस, 106(8): 1066–67।

पॉल, एस., मिश्रा, एस., (2014)। इनहेंसमेंट ऑफ आर्टिफिसिनल प्रोडेक्शन: ए बायोथेरेपियूटिक एजेंट। जनरल ऑफ नेचर प्रोडक्ट, 7: 87–97।

पुरोहित, एस., भट्ट, आई.डी., भट्ट, ए., नंदी, एस.के. (2015)। प्रोपागेशन थ्रो एयर लेयरिंग इन जेंथोजाइलम आरमॉटम डीसी: एन इनडेंजर्ड मेडिसिनल प्लांट इन दि हिमालयन रिजन। प्रासिडिंगस ऑफ दि नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस, इंडिया सेक्शन बी: बायोलॉजिकल साइंस। डीओआई 10.1007/एस 40011–015–0493–1।

पुरोहित, एस., नंदी, एस.के., पालनी, एल.एम.एस., गिरी, एल., भट्ट, ए. (2015)। इफैक्ट ऑफ सल्फ्यूरिक एसिड ट्रीटमेंट ऑन ब्रेकिंग ऑफ सीड डोरमेसी एण्ड सब्सक्वेंट सीडलिंग स्टेब्लिशमेंट इन जेंथोजाइलम आरमॉटम डीसी: एन इनडेंजर्ड मेडिसिनल प्लांट ऑफ दि हिमालयन रिजन। नेशनल एकेडमी साइंस लेटर (डीओआई 10.1007/एस 40009–015–0349–5)।

रागिनी, एन., लोधी, एम.एस., एल. पालनी, एल.एम.एस., चौधरी, एस., एण्ड सामल, पी.के., (2014)। ए रिव्यू ऑफ एविफौना डाइवर्सिटी ऑफ देहांग-देबांग बायोस्फेयर रिजर्व, अरुणाचल प्रदेश। इंडियन

फॉरेस्टर, 140 (10): 998–1004 ।

रावल,आर.एस., जोशी,आर., भट्ट, आई.डी., शर्मा,एस., जोशी,आर., अग्नीहोत्री,वी., सेकर,के.सी. एवं ध्यानी,पी.पी.,(2015)। कनेक्टिंग रिसर्चरस, इन हिमालया-इंस्टीट्यूशनालाइजिंग ए मेकानिज्म ऑफ एक्टिव एवं सस्टेण्ड इंटरैक्शन। करंट साइंस 108(5): 769–770 ।

साह,डी.,सुन्दिरियाल,एम.एम., एवं सुन्दिरियाल,आर.सी., (2014)। डाइवर्सिटी ऑफ फूड कम्पोजिशिंग एवं न्यूट्रिटिव एलालिसिस ऑफ एडिबल वाइल्ड प्लांट इन मल्टी-इथेनिक ट्राइबल लैण्ड, नॉर्थइस्ट इंडिया: एन इम्पोर्टेंट फेसेट फॉर फूड सप्लाई। इंडियन जनरल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज 13(4): 698–705 ।

सेमवाल, आर., कुमार, के., एवं ध्यानी, पी. पी., (2014)। रेग्युलेटिंग ट्यूरिज्म एण्ड पिलग्रीमेज इन दि हिमालया। करंट साइंस 106: 796–797 ।

सेन,ए., अहमद,वाई.एन., आर्या,बी. सी., बनर्जी,टी., बेगम, जी.आर., बरूह,बी.पी., चटर्जी,ए., चौधरी,ए. के., धर,ए., दास,टी., ध्यानी,पी.पी., देव,एन. सी., गदी,आर., गौस,एम., घोश,एस.के.,गुप्ता,ए., शर्मा,के. सी., खान,ए. एच., कुमारी,के. एम., कुमार,एम., कुमार,ए., कुनियाल,जे.सी., लखानी,ए., मीना,आर. के., महायासा,पी. एस., नक्वी,एस.डब्ल्यू. ए., सिंह,डी. पी., पाल,एस., रोहताश, जे. सैकिया., शर्मा,ए., शर्मा,पी., सेक्सेना,एम., शेनॉई,डी., एम., वचस्पति,सी. वी., शर्मा,एस. के., मंडल,टी.के.,(2014)। अटमोस्फेरिक फाइन एण्ड कोर्स मोड एयरोसोल्स एट डिफरेंट एनवाइरोमेंट ऑफ इंडिया एण्ड दि बाई आफ बंगाल ड्यूरिंग विंटर-2014: इंप्लिकेशनस ऑफ ए कॉर्डिनेटेड कैंपेन। एमएपीएन-जनरल ऑफ मेट्रोलाजी सोसाइटी ऑफ इंडिया, 29 (4): 273–284 ।

शर्मा, एस. के., मंडल,टी. के., शर्मा,सी., कुनियाल, जे. सी., जोशी,आर., ध्यानी, पी. पी., सेन,आर. ए., घ्यास,एच. गुप्ता,एन.सी., शर्मा,पी., सेक्सेना,एम., शर्मा,ए., आर्या,बी. सी., एवं कुमार,ए., (2014)। मेजरमेंट्स ऑफ पर्तिकुलेट (पीएम 2.5), बीसी एवं ट्रेस गैसेस ओवर दि नॉर्थवेस्टर्न हिमालयन रिजन ऑफ

इंडिया। एमएपीएन- जनरल ऑफ मेट्रोलाजी सोसाइटी ऑफ इंडिया, 29 (4): 243–253 ।

सिंह, एम., सिंह,के. के., बडोला,एच. के., (2015)। इफैक्ट ऑफ टेम्परेचर एवं प्लांट ग्रोथ रेग्युलेटर ऑन सीड जर्मिनेशन रिसर्चरस ऑफ ओरोक्सीलम इंडिकम-ए हाई वैल्यू थ्रेंड मेडिसिनल प्लांट ऑफ सिक्किम हिमालया। जनरल ऑफ प्लांट साइंस एण्ड रिसर्च, 1:1–7 ।

सुन्दिरियाल,आर.सी., एवं ध्यानी,पी.पी., (2014)। ह्युमन-वाइल्ड लाईफ कोनफ्लिक्ट। करंट साइंस 107 (3): 346–347 ।

विद्यार्थि,शालिनी., सामन्त,एस. एस., शर्मा,पी., (2014)। डाइवर्सिटी, डिस्ट्रीब्यूशन एण्ड इंडिजिनीयस यूजेस ऑफ मेडिसिनल प्लांट ऑफ निर्माण ब्लॉक इन सेरज वैली, कुल्लु डिस्ट्रिक्ट ऑफ हिमाचल प्रदेश। जनरल ऑफ नौन-टिम्बर फॉरेस्ट प्रोजेक्ट 21(3): 145–152 । आईसीसीएन: 0971–9415 ।

(ब) अंतर्राष्ट्रीय

अग्नीहोत्री,वी., सती,पी., जंतवाल,ए., पाण्डे,ए., (2014)। एंटीमाइक्रो बाय एण्ड एंटीऑक्सीडेंट फाइटोकेमिकल्स इन लीफ एक्सट्रेक्ट ऑफ बरजीनिया लिगुलाटा: ए हिमालयन हर्ब ऑफ मेडिसिनल वैल्यू। नेचुरल प्रोडक्ट रिसर्च, डीओआई: 10.1080 / 14786419.2014.980244 ।

बहुखण्डी, ए., ध्यानी,पी., जुगरान,ए.के., भट्ट,आई. डी., रावल,आर. एस., (2014)। फिनोलिक एण्ड एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी इन टू सेलेक्टेड एप्पल (मालस डोमेस्टिका बोर्ख) कल्टीवार। इंटरनेशनल जनरल ऑफ एडवांस रिसर्च 2:703–708 ।

बल्लभ,एच., पिल्ले,एस., नेगी,जी.सी.एस., एवं पिल्ले,के., (2014)। रिलेशनशिप बिटवीन सेलेक्टेड फिजियोग्राफिक फिचर एण्ड लैण्डस्लाइड ऑकैरेंस अराउण्ड फोर हाइड्रोपावर प्रोजेक्ट इन भागीरथी वैली ऑफ उत्तराखण्ड, वेस्टर्न हिमालया, इंडिया। इंटरनेशनल जनरल ऑफ जियोसाइंस, 5: 1088–1099 ।

बेलवाल,टी., बिष्ट,ए., भट्ट,आई.डी., रावल,आर.एस., (2015)। इंपल्यूऐंस ऑफ सीड प्राइमिंग एवं स्टोरेज

टाइम ऑन जर्मिनेशन एण्ड एन्जाइमेटिक एक्टिविटी ऑफ सेलेक्टेड बरबेरिस स्पेसिज। प्लांट ग्रोथ रेग्यूलेशन (इन प्रेस डीओआई 10.1007/एस 10725-0151-0)।

भदुरिया,टी., कुमार,प्रदीप.,मैखुरी, आर.के., सेक्सेना,के. जी., (2014)। इफैक्ट ऑफ एप्लिकेशन ऑफ वर्मिकम्पोस्ट एण्ड कन्वेंशनल कम्पोस्ट ड्राइव्ड फ्रॉमडिफरेंट रेसिड्यूस ऑन पी क्रॉप प्रोडक्शन एण्ड सोयल फौनल डाइवर्सिटी इन एग्रीकल्चर सिस्टम इन गढ़वाल हिमालया, इंडिया नेचुरल साइंस, 6:433-446।

वुगला,पी.एस., तिवारी,एल.एम., रावल,आर.एस., भट्ट, आई.डी., किशोर, के., भारती, एम., उप्रेती, वी.एम., बोहराएन. (2015). डाइवर्सिटी ऑफ माइजा (जी माइजा)अलॉग एन एल्टीट्यूडिनल ग्रेडियेंट ऑफ कुलूर वाटरशेड कुमाऊँ हिमालया, इंडिया। रिसर्च एवं रिव्यू: जनरल ऑफ बॉटनी 3 (3), 19-26।

बुटोला,जे.एस.,वशिष्ठ,आर.के.,कुनियाल,सी.पी.,मलिक.ए. आर., अली,आसिफ.,सामन्त,एस.एस.,(2014)। जर्मिनेशन इको-फिजियोलॉजी ऑफ एंजेलिका ग्लौका इडग्यू। सीड। युरोपियन जनरल ऑफ मेडिकल प्लांट 4(4): 404-412।

दास, देबासीस., झा, नबी कांत., मैखुरी,आर.के., (2015)। फ्रेगमेंटेशन ऑफ पैस्टोरल ग्राजिंग लैण्डस्केप एण्ड हर्ड माइग्रेटरी राउटस: ए के स्टडी फ्रॉम इंडियन सेंट्रल हिमालया। इंटरनेशनल जनरल ऑफ लाइफ साइंस, 9 (3): 28-23।

ध्यानी,पी., बहुखण्डी,ए., जुगरान,ए. के., भट्ट ,आई. डी., रावल ,आर.एस., पाण्डे, वी., (2013)। इंटर सिम्पल सीक्वेंस रिपीट (आईएसएसआर) मार्कर बेस्ड जेनेटिक कैरेक्टराइजेशन ऑफ सेलेक्टेड डिलिसियस ग्रुप ऑफ एप्पल कल्टीवार। इंटरनेशनल जनरल ऑफ एडवांस रिसर्च 3: 591-598।

दुम्का,आर.के.,कोटलिया,बी.एस., कुमार,के., सत्याल,जी. एस., जोशी,एल.एम., (2014)। क्रूस्टल डिफॉर्मेशन रीविल्ड बाई जीपीएस इन कुमाऊँ हिमालया, इंडिया। जनरल माउण्टेन साइंस 11(1): 41-50।

गुलेरिया,आर.पी., कुनियाल,जे.सी., ध्यानी,पी.पी.,

जोशी,आर., शर्मा,एल. एल., (2014)। इम्पेक्ट ऑफ एयरोसोल ऑन सरफेस सोलर इरेडिएंस ओवर मोहल इन दि नॉर्थ-वेस्टर्न हिमालया इंडिया। जनरल ऑफ एटमोस्फेरिक एण्ड सोलर-टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, 108: 41-49।

जेड,एस., मुकुल, एम., गौर,वी., कुमार,के., श्रुंगेश्वर,टी.एस., सत्याल ,जी.एस., दुम्का,आर.के., जगन्नाथन,एस., आनन्द,एम.बी., कुमार,पी.डी., बनर्जी,एस.,(2014)। कंटेमपॉररी डेफोरमेशन इन दि कश्मीर-हिमाचल, गढ़वाल एण्ड कुमाऊँ हिमालय: सिग्नीफिकेंट इनसाइट फ्रॉम 1995-2008 जीपीएस टाइम सीरीज। जनरल ऑफ ज्योडेसी डीओआई 10. 1007/एस00190-014-0702-3।

जोशी,आर., एवं अग्नीहोत्री,वसुधा., (2014)। आर्टिफिसियल न्यूरल नेटवर्क (एनएसएस): ए न्यू पैराडाइम फॉर दि स्टडी ऑफ ड्राइंग किनेटिक्स एण्ड सोर्पशन आइसोथर्म। मेथमेटिक्स इन इंजीनियरिंग, साइंस एण्ड एयरोस्पेस, 5 (3), 301-311।

जुगरान,ए.के.,भट्ट,आई.डी., रावल,आर.एस. (2015)। आईडेंटिफिकेशन ऑफ आईएसएसआर मार्कर एसोसिएटेड विद वलेरेनिक एसिड एण्ड एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी इन वलेरियाना जटामांसी जोन्स इन वेस्टर्न हिमालय। मोलेक्यूलर ब्रीडिंग, 35:73।

ज्योती,एस.एस.सामन्त.,किशोर,के.,उप्रेती,बी.एम.,भारती, एम.,बोहरा,एन., शर्मा,पी.,तिवारी,एल.एम.,(2014)। डाइवर्सिटी,डिस्ट्रीब्यूशन, इंडिजीनियस यूजेस एण्ड कंजरवेशन प्राइओराईटाइजेशन ऑफ दि इकोनोमिकली इंपॉर्टेंट फ्लोरिस्टिक डाइवर्सिटी इन नादौन ब्लॉक ऑफ हमीरपुर डिस्ट्रिक्ट, हिमाचल प्रदेश। इंटरनेशनल जनरल ऑफ बायोडाइवर्सिटी एण्ड कंजरवेशन 6 (7): 522-540।

कैड़ा,जी.एस., धर,के., पाण्डे,ए., (2015)। ए साइक्रोटोलरेंट स्ट्रेन ऑफ सेररासिया मारसेसेंस (एमटीसीसी 4822) प्रोड्यूसस लेक्कास एट वाइड टेम्परेचर एण्ड पीएच रेंज। एएमबी एक्सप्रेस, 5(1): 8 पेजेस, डीओआई 10.1186/एस 1356814- 0092-1।

कुनियाल,सी.पी.,भट्ट,वी.पी.,बिष्ट, बुटोला ,जे. एस., एण्ड

- सुन्दिरियाल, आर.सी., (2014)। प्रमोटिंग नर्सरी इंटरप्राइज इन हाई एल्टीट्यूड विलेजस: ए पार्टिसिपेटरी एप्रोच फॉर कंजरवेशन एण्ड कॉमरसिएलाइजेशन ऑफ हिमालयन थ्रेंटेंड मेडिसिनल प्लांट। जनरल ऑफ मेडिसिनल प्लांट रिसर्च 8(48): 1399–1407। (डीओआई: 10.5897/जेएमपीआर2013।40)।
- कुनियाल,सी. पी., बिष्ट,वी.के., नेगी, जे.एस., भट्ट, वी. पी., बिष्ट डी. एस., बुटोला, जे. एस., सुन्दिरियाल, आर. सी. एण्ड सिंह, एस. के.(2014)। प्रोग्रेस एण्ड प्रोस्पेक्ट इन दि इंटिग्रेटेड डेवलोपमेंट ऑफ मेडिसिनल एण्ड एरोमैटिक प्लांट (एमएपी) सेक्टर इन उत्तराखण्ड हिमालया। इनवाइरमेंट डेव. सस्टेन (डीओआई: 10.1007/एस 10668–014–9595–9) (इन प्रेस)।
- कुनियाल,सी.पी., कुनियाल,पी.सी., बुटोला, जे. एस. एवं सुन्दिरियाल, आर.सी. (2013)। ट्रेन्डस इन दि मार्केटिंग ऑफ सम इंपोर्टेंट मेडिसिनल प्लांट इन उत्तराखण्ड, इंडिया। इंटरनेशनल जनरल ऑफ बायोडाइवर्सिटी साइंस, इकोसिस्टम सर्विसेस एण्ड मैनेजमेंट 9 (4): 324–329।
- कुनियाल, जे.सी., शर्मा,एम., चंद,के., मथेला,सी. एस., (2015)। वॉटर सोल्यूबल आयोनिक कम्पोनेंटस इन पार्टिकुलेट मैटर (पीएम10) ड्यूरिंग हाई पोल्यूशन एपिसोड डेज ऐट मोहल एवं कोठी इन दि नॉर्थ-वेस्टर्न हिमालया, इंडिया। एयरोसोल एण्ड एयर क्वालिटी रिसर्च, 15:529–543।
- मुखर्जी एस., जोशी,आर., प्रसाद,आर.सी., विश्वकर्मा,एस. सी.आर., कुमार के., (2014)। समर मॉनसून रेनफॉल ट्रेन्डस इन दि इंडियन हिमालयन रिजन। थिओर. एप्पल. क्लाइमाटोल, डीओआई: 10.1007/एस00704–014–1273–1।
- नेगी,जी.सी.एस., एण्ड ध्यानी,पी. पी., (2014)। श्यूटैबल मल्टीपरपज ट्री स्पेसीज फॉर रेस्टोरेशन ऑफ वॉटरशेड इन दि वेस्टर्न हिमालयन माउण्टेन इन इंडिया। इंटरनेशनल जनरल ऑफ करंट रिसर्च, 6(10): 9024–9027।
- पाण्डे ए., धाकर,के., शर्मा,ए., प्रीति,पी., सती,पी., कुमार,बी., (2014)। थर्मोफिलिक बैक्टिरिया, दैट टोलरेट वाइड टेम्परेचर एण्ड पीएच रेंज, कोलोनाइज दि सोल्डर (95° सेंग्रे) एण्ड रिंजीगढ़ (80° सेंग्रे) हॉट स्प्रिंग ऑफ उत्तराखण्ड, इंडिया। एन्नल ऑफ माइक्रो बायो लॉजी, डीओआई: 10.1007/एस13213–014–0921–0।
- पॉल,एस., खानुजा,एस.पी.एस., गुप्ता,एम.एम., (2015)। ट्रांसप्लांटेटिंग एण्ड हारवेस्टिंग इफैक्ट ऑन आर्टिमिसिनिन बायोसिन्थेसिस एण्ड हर्ब यील्ड इन आर्टिमिसिया एन्नुवा एल. एग्रोफोरेस्ट्री सिस्टम, डीओआई 10.1007/एस 10457–015–9806–10।
- पॉल,एस.,सिंह,जी.,नन्दी,एस.के.,पालनी,एल.एम.एस., (2015)। ईको-मोर्फोलॉजी एण्ड मोलेक्यूलर एट्रीब्यूटस ऑफ टवीस्टेड एण्ड स्ट्रेट चीड पाइन (पाइनस रॉक्सबर्घी सर्ग.) ग्रोविंग इन उत्तराखण्ड: सेंट्रल हिमालया ऑफ इंडियन हिमालयन रिजन। इंटरनेशनल जनरल ऑफ एडवांस रिसर्च। 3(3):885–894।
- पॉल,एस., खानुजा,एस.पी.एस., गुप्ता,एम.एम., (2015)। ब्रीडिंग स्ट्रेटेजी फॉर जेनेटिक इंप्रूवमेंट अप टू फोर जनरेशन इन रिलेशन टू आर्टिमिसिनिन विद कैनोपी एण्ड अदर सेकण्डरी मेटाबोलिटीज इन आर्टिमिसिया एन्नुवा एल. इंडस्ट्रीयल एण्ड क्रौप प्रोडक्ट, 56:67–73।
- फांदनी, पी.सी., मैखुरी,आर.के.,सैक्सेना के.जी., (2014)। दि इफिकेसी ऑफ हर्बल सिस्टम ऑफ मेडिसिन इन दि कोन्टेक्सट ऑफ एलोपैथिक सिस्टम इन इंडियन सेंट्रल हिमालया। जनरल ऑफ हर्बल मेडिसिन, 4: 147–158।
- पुरोहित, एस., रावत,वी., जुगरान,ए. के., सिंह,आर. वी., भट्ट,आई. डी., नन्दी,एस.के., (2015)। माइक्रोप्रोपागेशन एण्ड जेनेटिक फिडेलिटी एनालिसिस इन वलेरियाना जटामासी जोन्स। जनरल ऑफ अप्लाइड रिसर्च ऑन मेडिकल एण्ड एरोमैटिक प्लांट, <http://dx.doi.org/J.Jarmap.2015.01.001>.
- रावत, बी., गैरोला,एस., सेकर,के. सी., रावल,आर. एस., (2014)। कम्प्युनिटि स्ट्रक्चर, रिजनरेशन पोटेन्शियल एण्ड फ्यूचर डाइनेमिक्स ऑफ नेचुरल फॉरेस्ट

- साइट इन पार्ट ऑफ नन्दा देवी बायोस्फेयर रिजर्व उत्तराखण्ड, इंडिया। अफ्रीकन जनरल ऑफ प्लांट साइंस 8(7): 380–391।
- रावत, एस., अंडोला, एच., गिरी, एल., ध्यानी, पी., जुगरान, ए. के., भट्ट, आई. डी., रावल, आर. एस., (2014)। एसेसमेंट ऑफ न्यूट्रीशनल एण्ड एंटीऑक्सीडेंट पोर्टेंशियल ऑफ सेलेक्टेड विटालिटी स्ट्रेंथनिंग मेडिसिनल प्लांट। इंटरनेशनल जनरल ऑफ फूड प्रोपरटीज 17:703–712।
- रावत, एस., भट्ट, आई. डी., रावल, आर. एस., नन्दी, एस. के., (2014)। इफैक्ट ऑफ डेवलॉपमेंट स्टेज ऑन टोटल फिनोलिक्स कंपोजिशन एण्ड एंटी-ऑक्सीडेंट एक्टिविटी इन हेडिसियम स्पाइकेटम बच.-हम. एक्स डी डोन। जनरल ऑफ हॉर्टिकल्चरल साइंस एण्ड बायोटेक्नोलॉजी 89(5):557–563।
- साहनी, ए. के., (2014)। इको-ट्यूरिज्म: एन ऑप्शन फॉर सस्टेनेबल लिवलिहुड इन उत्तराखण्ड। इंटरनेशनल जनरल ऑफ एनवाइरोमेंट साइंस 3 (4): 206–215।
- सैड, पी. पी., आर्या, ओ. पी., प्रधान, आर. सी., सिंह, आर. एसराय, बी. एन., (2014)। सेप्रेसन ऑफ ओलिओरेसिन फ्रॉम जिन्जर रिजोम पाउडर यूजिंग ग्रीन प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीज; जनरल ऑफ फूड प्रोसेसिंग इंजीनियरिंग (विले)। आईएसएसएन 1745–4530।
- सेकर, के. सी., पाण्डे, ए., गिरी, एल., (2014)। फ्लोरिस्टिक डाइवर्सिटी इन मिलम वैली: ए कोल्ड डिजर्ट रिजन ऑफ उत्तराखण्ड। इंटरनेशनल जनरल ऑफ रिसर्च इन इंजीनियरिंग एण्ड बायोसाइंस 2(6): 143–147।
- शर्मा, ए., जानी, के., शोक, वाई. एस., पाण्डे, ए., (2014)। माइक्रोबायल डाइवर्सिटी ऑफ सोल्धर हॉट स्प्रिंग, इंडिया एसेस्ड बाय एनालिसिस 16 एस आर एन ए एण्ड प्रोटीन कोडिंग जीनीस। एन्नल्स ऑफ माइक्रोबायल, डीओआई: 10.1007/एस13213–014–0970–4।
- शर्मा, पी., सामन्त, एस. एस., (2014)। एसेसमेंट ऑफ फ्यूल रिसोर्स डाइवर्सिटी एण्ड यूटिलाइजेशन पैटर्न इन नरगु वाइल्डलाइफ सेंचुरी ऑफ हिमाचल प्रदेश, एन डब्ल्यू हिमालया। इंटरनेशनल जनरल ऑफ बायोडाइवर्सिटी एण्ड कंजरवेशन 6(1): 17–27।
- शर्मा, पी., सामन्त, एस. एस., (2014)। डाइवर्सिटी, डिस्ट्रीब्यूशन एण्ड इंडिजिनियस यूजेस ऑफ मेडिसिनल प्लांट इन पार्वती वैली ऑफ कुल्लु डिस्ट्रिक्ट इन हिमाचल प्रदेश, नॉर्थवेस्टर्न हिमालया। एशियन जनरल ऑफ एडवांस बेसिक साइंस 2(1): 77–98; आईएसएसएन: 2347–4114।
- शर्मा, पी., सामन्त, एस. एस., लाल, मनोहर., शर्मा, अमन., (2014)। डाइवर्सिटी, इंडिजिनियस यूजेस, थ्रेट कटेगोरिजेशन एण्ड कंजरवेशन प्राइओरीटाइजेशन ऑफ मेडिसिनल प्लांट: ए केस स्टडी फ्रॉम हिमाचल प्रदेश, इंडिया। जनरल ऑफ बायोडाइवर्सिटी एण्ड इनडेंजर्ड स्पेसीज 2(4): 2–6।
- सिंह, के. के., सिंह, एम., जोशी, एस. सी., (2014)। फिनोलिक कंटेंट एण्ड एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी ऑफ सम अंडरयूटिलाइज्ड वाइल्ड एडिबल फ्रूटस ऑफ दि सिक्किम हिमालया। एसएमयू मेडिकल जनरल, 1: 283–293।
- सिंह, जी., सिंह, एम., एण्ड साहनी, ए. के., (2014)। अर्बन विमन इन कंसमेरिस्म एण्ड डिसिजन मेकिंग इन बनारस: एन एनालिसिस। इंटरनेशनल जनरल ऑफ साइंस आर्ट एण्ड ह्यूमेनिटीज 2 (2): 25–29।
- (प) पुस्तकों एवं दस्तावेजों के अध्याय**
- घोष, पी. 2015। इकोसिस्टम सर्विसेस एण्ड एग्रीकल्चरल लैण्डस्केप बायोडाइवर्सिटी। इन: इकोसिस्टम सर्विसेस एण्ड इटस मेनस्ट्रीमिंग इन डेवलॉपमेंट प्लानिंग प्रोसेस (एडीसन: मंजु सुन्दरियाल एण्ड वी. के. दौड़ियाल), पीपी. 180–185। उत्तराखण्ड साइंस एजुकेशन एण्ड रिसर्च सेंटर (यूएसईआरसी) एण्ड बिशन सिंह महेंद्रा पाल सिंह, देहरादून इंडिया।
- जोशी आर., जे. पंडित, के. कुमार, एल. एम. एस. पालनी (2015)। वैरेशन्स इन दि सीजनल स्नो कवर एरिया (एससीए) फॉर अपर भागीरथी बेसिन, इंडिया। इन: राजेश जोशी, किरीट कुमार, लोक मान एस. पालनी (एडीस.), डाइनेमिक्स ऑफ क्लाइमेट चेंज एण्ड वॉटर रिसोर्स ऑफ नॉर्थवेस्टर्न हिमालया, स्प्रिंगर

- इंटरनेशनल पब्लिशिंग स्वीट्जरलैण्ड।
आईएसबीएन 978-3-319-13742-1, डीओआई:
10.1007/978-3-319-13743-8। पीपी.
9-21।
- खान, ए.ए., एन. सी. पंत, ए. गोस्वामी, आर. लाल, आर.
जोशी (2015)। क्रिटिकल इवोल्यूशन एण्ड एसेसमेंट
ऑफ एवरेज एन्नुवल प्रेसिपिटेशन इन दि इंडस, दि
गंगा एण्ड दि ब्रह्मपुत्र बेसिन, नॉर्थन इंडिया। इन:
राजेश जोशी, 1007/978-3-319-13743-8।
पीपी. 67-84। किरीट कुमार, लोक मान एस. पालनी
(एडीस.), डाइनेमिक्स ऑफ क्लाइमेट चेंज एण्ड वॉटर
रिसोर्स ऑफ नॉर्थवेस्टर्न हिमालया, स्प्रिंगर
इंटरनेशनल पब्लिशिंग स्वीट्जरलैण्ड। आईएसबीएन
978-3-319-13742-1, डीओआई: 10.
- कुमार के., एस. जोशी, वी. अधिकारी, एच. शर्मा, टी. पाण्डे
(2014)। हाइड्रोलॉजिकल मैनेजमेंट ऑफ
ग्लेशियल एण्ड नॉन-ग्लेशियर रिवर सिस्टम।
इन: डाइनेमिक्स ऑफ क्लाइमेट चेंज एण्ड वॉटर
रिसोर्स ऑफ नॉर्थवेस्टर्न हिमालया, जोशी, आर.,
कुमार, के. एण्ड पालनी, एल. एम. एस (एडीस.)।
स्प्रिंगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग स्वीट्जरलैण्ड। पीपी
129-140।
- कुनियाल, जे. सी. एवं आर.पी. गुलेरिया (2014)।
अंडरस्टैंडिंग ग्लोबल एयरोसोल डिस्ट्रीब्यूशन पैटर्न
यूजिंग एप्लीकेशन ऑफ एयरोसोल रिमोट सेंसर्स।
इन: टेक्नीकल प्रोग्राम कमिटी (एडिस.) प्रो. ऑफ
इंडियन एयरोसोल साइंस एण्ड टेक्नोलॉजी
एसोसिएशन; थीम-चेजिंग एयरोसोल इन चेंजिंग
क्लाइमेट: इंपैक्ट ऑन मानसून एण्ड ग्लेशियर,
ऑरगेनाइज्ड बाय बनारस हिन्दू युनिवर्सिटी,
डिपार्टमेंट ऑफ जियोफिजिक्स, वाराणसी, इंडिया,
आईएएसटीए बुलेटिन वॉल्यूम 21 (1 एवं 2), पीपी.
335-337।
- अग्निहोत्री वी. (2014)। ड्रॉइंग: एन इम्पोर्टेंट पोस्ट हार्वेस्ट
प्रोसेसिंग स्टेप फॉर मेडिसिनल प्लान्ट्स।
एग्रोफॉरेस्ट्री एंड क्लाइमेट चेंज, भारती प.कृ. और
सिंह एन., डिस्कवरी पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली।
- कुनियाल, जे. सी., कुमार, आर. एण्ड केसर चंद 2014।
एयरोसोल क्लाइमेटोलॉजी ओवर दि नॉर्थ-वेस्टर्न
इंडियन हिमालयन रिजन, हिमाचल प्रदेश। इन: प्रो.
ऑफ दि प्रोजेक्ट रिव्यू मितिग (8-9 जनवरी)
एयरोसोल क्लाइमेट फोरसिंग (एसीएलआईएफ)
प्रोजेक्ट एआरएफआई, आईसीएआरबी,
आरएडब्ल्यूईएक्स एवं एनओबीएलई, एसपीएल,
वीएसएससी, त्रिवंतपुरम, पीपी. 165-172।
- लाल एम., एस. एस. सामन्त (2015)। डाइवर्सिटी, यूजेस
एण्ड प्राइओरिटाइजेशन ऑफ मेडिसिनल प्लांट इन
कैस वाइल्ड लाइफ सैंचुरी, नॉर्थ वेस्टर्न हिमालया,
इंडिया। इन मेडिसिनल प्लांट: डिस्ट्रीब्यूशन,
यूटिलाइजेशन एण्ड सिग्नीफिकेंट (एडी. पी. शर्मा,
पी. के. भारती एण्ड एन. सिंह), डिस्कवरी पब्लिशिंग
हाउस प्राइवेट लि0, नई दिल्ली- 110 002। पीपी.
98-112।
- मैखुरी आर. के., वी. एस. नेगी, एल. एस. रावत, अजय
मलेठा, वाई. एम. बहुगुणा, डी. एस. प्रसाद (2014)।
पोटेंशियल ऑप्शन फॉर लिवलिहुड इहेंसमेंट थ्रो
कोस्ट इफैक्टिव टेक्नोलॉजीकल इंटरवेंशन फॉर
रि-कंस्ट्रक्शन ऑफ डिजास्टर विलेज ऑफ केदार
वैली, उत्तराखण्ड। इन: रावत, यू.एस. एण्ड वी. पी.
सेमवाल (एडी), उत्तराखण्ड डिजास्टर: कंटेमपोररी
इस्यूज ऑफ क्लाइमेट चेंज एण्ड डेवलॉपमेंट विद
हॉलिस्टिक एप्रोच। विसर पब्लिशिंग को., देहरादून,
पीपी. 91-100।
- मंडल, टी. के., शर्मा, एस. के., शर्मा, सी., कुनियाल, जे. सी.,
रोहताश, से, ए., घ्यास, एच., गुप्ता, एन. सी.,
सेक्सेना, एम., शर्मा, ए. 2014। मेजरमेंट ऑफ ट्रेस
गैसेस ;NH3, NO, NO2& SO2, पार्टिकुलेट्स (पीएम
2.5 एवं टीएसपी) एवं ब्लैक कार्बन ओवर दि वेस्टर्न
हिमालयन रिजन, इंडिया। इन: मिट्टो, टी.,
फॉलमेन, जे., मिकोलाजेक, यू., सुप्पन, पी., सिंह,
वी. नदसोखी, आर. एस. (एडी.), 9वीं इंटरनेशनल
कॉन्फ्रेंस ऑन 'एयर क्वालिटी: साइंस एवं
एप्लिकेशन, ऑरगेनाइज्ड बाय कार्लश्रुही
इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, जर्मनी, यूनिवर्सिटी
ऑफ हर्टफोर्डशायर, यूके, 235 पी.,
- पाण्डे ए., वी. अग्निहोत्री (2015)। एंटीमाइक्रोबायल फ्रॉम
मेडिसिनल प्लांट: रिसर्च इनिशिएटिव, चैलेंजेस
एण्ड दि फ्यूचर प्रोस्पेक्ट। इन: वी. के. गुप्ता, एम.
जी. तोही, ए. ओ'डोनावान, एम. लोहनी (एडी.)

बायोटेक्नोलॉजी ऑफ बायोएक्टिव कंपाउण्डस: सोर्स एण्ड एप्लिकेशन इन फूड एण्ड फार्मास्यूटिकल्स, जोन विले एण्ड सन्स, लि0, पीपी. 123-150।

पॉल एस., एस. मिश्रा (2014)। क्रोप हाइब्रीडाईजेशन इन दि एरा ऑफ क्लाइमेट चेंज। रॉय चौधरी आर. (एडी) इफैक्ट ऑफ क्लाइमेट चेंज ऑन क्रोप्स: फूड सिक्योरिटी एण्ड बायोटेक्नोलॉजी- आईके इंटरनेशनल पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली। 207-219 (आईएसबीएन: 9789382332619)।

प्रधान एस., एम. सिंह (2014)। मांसारोहिनी (सोईमिडा फेब्रीफूगा ए. जस.): ए क्लीनिकल स्टडी फॉर क्रोनिक वाउण्ड हीलिंग प्रार्पटी। इन: राव, आर. के., जे. एस. त्रिपाठी (एडी.) रिसेंट एडवांस ऑन दि रोल ऑफ बेसिक साइंस इन आयुर्वेदिक मेडिसिन, महिमा पब्लिकेशन, वाराणसी, इंडिया।

साक्षी भण्डारी, ए. एस. राणा, एस. एस. सामन्त (2015)। स्टेटस एण्ड कंजरवेशन ऑफ मेडिसिनल प्लांट इन ए सेंट्रल पार्ट ऑफ हिमाचल प्रदेश, नॉर्थ वेस्टर्न हिमालया। इन मेडिसिनल प्लांट: डिस्ट्रीब्यूशन, यूटिलाइजेशन एण्ड सिगनिफिकेंट (एडी. पी. शर्मा, पी. के. भारती एण्ड एन. सिंह), डिस्कवरी पब्लिशिंग हाउस प्राइवेट लि0, नई दिल्ली- 110 002। पीपी. 17-47।

आर. सेन, ए., शर्मा, सी., कुनियाल, जे. सी., शर्मा, पी., सैक्सेना, एम., शर्मा, ए., आर्या, बी.सी., कुमार, ए., मंडल, टी. के., एवं शर्मा, एस. के. 2014। केमिकल कैरेक्टरिस्टिक्स ऑफ टोटल सस्पेंडेड पार्टिकुलेट (टीएसपी) ओवर दि नॉर्थवेस्टर्न हिमालयन रिजन ऑफ इंडिया। इन: टेक्नीकल प्रोग्राम कमिटी (एडी) प्रो. आफ इंडियन एयरोसोल साइंस एवं टेक्नोलॉजी एसोसिएशन; थीम-चेजिंग एयरोसोल इन चेंजिंग क्लाइमेट: इंपैक्ट ऑन मानसून एवं ग्लेशियर, ऑरगैनाइज्ड बाय बनारस हिन्दु युनिवर्सिटी, डिपार्टमेंट ऑफ जियोफिजिक्स, वाराणसी, इंडिया, आईएएसटीए बुलेटिन वॉल्यूम 21 (1 एवं 2), पीपी. 114-117।

साहनी, ए.के. एवं के. चंद्रसीकर (2014)। इथनो-मेडिसिन प्रैक्टिस इन इंडियन हिमालया। इन: दास, जगन्नाथ, प्रसन्ना के. पत्र एवं कान्हु सी. सतपथी

(एडी), डाइमेंशन ऑफ हैल्थकेयर सिस्टम अमंग ट्रायबल एण्ड अदर कम्यूनितिज, पीपी. 242-249। एस. के. बुक एजेंसी, नई दिल्ली- 110002।

सैक्सेना के.जी., के.एस. राव, एवं आर. के. मैखुरी (2014)। सोयल एस ए लिविंग बॉडी। इन: राजेंद्र प्रसाद, दिनेश कुमार, डी. एस. राना, वाई. एस. शिवाय एवं आर. के. (एडी.), टैक्सबुक ऑफ प्लांट न्यूट्रीयेंट मैनेजमेंट, इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनोमी, एग्रोनोमी डिविजन, इंडियन एग्रीकल्चर रिसर्च इंस्टीट्यूट, न्यू दिल्ली, पीपी. 108-125।

शर्मा पी., एस. एस. सामन्त, एवं मनोहर लाल (2015)। डाइवर्सिटी, इंडिजिनियस यूजेस, कंजरवेशन प्राइओरीटाइजेशन एवं करंट स्टेटस ऑफ मेडिसिनल प्लांट इन हिमाचल प्रदेश: ए केस स्टडी फ्रॉम चंद्रा वैली। इन मेडिसिनल प्लांट: डिस्ट्रीब्यूशन, यूटिलाइजेशन एण्ड सिगनिफिकेंटस (एडी. पी. शर्मा, पी. के. भारती एण्ड एन. सिंह), डिस्कवरी पब्लिशिंग हाउस प्राइवेट लि0, नई दिल्ली- 110 002। पीपी. 1-16।

सिंह, एम., एवं आर. चतुर्वेदी (2014)। एन एप्रेजल ऑन इन विट्रो कंजरवेशन एवं बायोटेक्नोलॉजीकल इंटरवेशन इन स्पीलांथस एक्मेला मुर। इन: कपूर, आर., आई कौर, एम. कौल (एडी.), प्लांट रिप्रोडक्टिव बायोलॉजी एवं कंजरवेशन, आई. के. इंटरनेशनल, दिल्ली, पीपी 299-319।

सिंह एम., एवं एस. प्रधान (2014)। इन विट्रो हर्बल मेडिसिन प्रोडक्शन थ्रो बायोटेक्नोलॉजी। इन: राव, आर. के., जे. एस. त्रिपाठी (एडी.)। रिसेंट एडवांस ऑन दि रोल ऑफ बेसिक साइंस इन आयुर्वेदिक मेडिसिन, महिमा पब्लिकेशन, वाराणसी, इंडिया।

श्रीवास्तव पी., एम. सिंह, एवं आर. चतुर्वेदी (2014)। हर्बल मेडिसिन एण्ड बायोटेक्नोलॉजी फॉर बेनिफिट ऑफ हुमन हेल्थ। इन: वर्मा, ए., ए. सिंह (एडी.)। एनीमल बायोटेक्नोलॉजी: मॉडल्स इन डिस्कवरी एण्ड ट्रांसलेशन, इल्लुवियर, इन. वॉल्थम, एमए, यूएसए, पीपी. 563-575।

सुन्दरियाल आर.सी., जी.सी.एस. नेगी, आर. के. मैखुरी, डी.एस. रावत., रावल, एवं पी. पी. ध्यानी (2014)। फैमिलि एवं स्मॉलहोल्डर फार्मिंग इन हिमालयन

कम्यूनिटिज। इन: डीप रूट, पब्लिशड बाय दि फूड एण्ड एग्रीकल्चर ऑर्गेनाइज्ड ऑफ दि यूनाइटेड नेशनस (एफ ए ओ), रोम, एण्ड को-पब्लिशर: ट्यूडोर रोज, पीपी. 105-108।

तरफदार एस., जी. सी. एस. नेगी, के. एल. श्रेष्ठा, एवं आर. कोत्रु (2014)। ए प्रीलमिनरी इन्वेस्टिगेशन ऑफ स्पेशियल वेरियाविलिटी एवं स्टेबल आइसोटोप कंटेंट ऑफ मोनसून रेनफॉल इन दि लेजर हिमालया, नॉर्थवेस्टर्न इंडिया: ए माइक्रो वाटरशेड प्रेस्पेक्टिव। इन: आर ए वैद्य एण्ड शर्मा (एडी.)। 'रिसर्च इंसाइड ऑन क्लाइमेट एवं वॉटर इन दि हिंदु कुश हिमालया। आईसीआईएमओडी, काठमाण्डू, नेपाल। आईसीआईएमओडी (आईएसबीएन 978 920115 2964)।

(iii) प्राधिकृत/संपादित पुस्तकें/पुस्तिकायें /बुलेटिन/प्रबन्ध पुस्तिका

ध्यानी, पी. पी., जी. सी. एस. नेगी, एस. शर्मा, आर. जोशी, एवं पी. सिराडी (एडी.)। (2014)। इनविस न्यूसलेटर-हिमालयन इकोलॉजी (इंटरनेशनल ईयर ऑफ फेमिली फार्मिंग), वोल्यूम 11(1)।

जोशी, आर, के कुमार, एवं एल एम एस पालनी (एडी.)। 2015। डाइनेमिक्स ऑफ क्लाइमेट चेंज एवं वॉटर रिसोर्स ऑफ नॉर्थवेस्टर्न हिमालया, स्प्रिंगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग स्वीट्जरलैण्ड। आईएसबीएन 978-3-319-13742-1, डीओआई: 10.1007/978-3-319-13743-8।

ओली, के. प्र., प्रद्युम्न राणा, राकेश शाह, आर. एस. रावल, राम चौधरी, यांगीयोंग पिंग, फू याओ, राजन कोत्रु एवं लक्ष्मी डी भट्ट (2014)। टूल्स फॉर डेवलपिंग बायोक्लचरल कम्यूनिटी प्रोटोकॉल 2014, आईसीआईएमओडी वर्किंग पेपर 2014/6, नेपाल।

कुमार के., आर. जोशी, एवं एस. ऐरी (2014)। वर्ल्ड एनवायरमेंट डे- ए जर्नी विद स्टुडेंट। जीबीपीआईएचडी पब्लिकेशन, 30 पी।

रावत डी. एस, डी. एस. बिष्ट एवं सुनील दत्त 2014। बायोब्रीक्यूटी/बायोग्लोब्यूल, जीबीपीआईएचडी कोसी-कटारमल।

(iv) प्रसिद्ध लेख

आर्या ओ. पी., पी. के. सामल, एवं ए. पाण्डे (2014)। बोटल गार्ड: नेचर'स बोटल फुल ऑफ न्यूट्रीशनल एवं मेडिसिनल वैल्यु। इनविस न्यूजलेटर ऑन हिमालयन इकोलॉजी 11(1), 6।

बल्लभ एस., एस. मुखर्जी. एवं यू. के. डे। (2014)। इंटर-एनुवल मोनसून रेनफॉल वेरिएशन ओवर इंडिया एवं दि हिमालया रिजन: मॉडल वर्सस ऑब्जरवेशन। (एक्सेप्टेट)। इन: इनविस बुलेटिन आईएसएसन: 0971-7447।

धाकर के., के. एन. भारद्वाज, एवं ए. पाण्डे (2014)। हिमालया क्षेत्र में गरम पानी के श्रोत: एक महत्वपूर्ण जैव संपदा, विज्ञान क्षितिज, हाफ इयरली मैगजीन, उत्तराखण्ड काउंसिल ऑफ साइंस एवं टेक्नोलॉजी 1(2), 14-17।

कनवाल, के. एस. (2014)। नॉन टिम्बर फॉरेस्ट प्रोडक्ट्स (एनटीएफपी) एस ए टूल फॉर सस्टेनेबल सोसियो इकोनोमिक डेवलपमेंट ऑफ कम्यूनिटी। दि अरुणाचल टाइम्स, अगस्त 02, पी.5।

कुनियाल, जे.सी., शाशनी, एस., कुमार, ए., कनवाल, एन., चंद, बी., सुन्दरियाल, आर. सी., एवं ध्यानी, पी.पी. (2014)। स्ट्रेटेजिक एनवायरमेंट एसेसमेंट मिटिंग रिपोर्ट। करंट साइंस, 108 (4): 480-481।

मैखुरी आर. के. (2014)। सरल वैज्ञानिक तकनीकियां ही पुर्ननिर्माण में कारगर। रिजनल रिपोर्टर, जून 2014, पीपी. 30-31।

नेगी, जी. सी. एस. एवं जोशी वी. (2014)। अलकनन्दा वैली, उत्तरखण्ड: सम आस्पैक्ट ऑफ जियोलॉजी, रोड कंस्ट्रक्शन एण्ड लैण्डस्लाइड। पीपी. 59-63। इन: एस. शर्मा, पी. फर्तियाल एवं पी. डी. पंत (एडि.), हिमालयन वुलनेराबिलिटी उत्तराखण्ड 2013: लर्निंग फ्रॉम प्लानिंग एवं एक्शन। चिया, नैनीताल।

पुरोहित, एस., आई. डी. भट्ट, ए. भट्ट, एस. के. नंदी (2014)। जेथोजाइलम आरमाटम डीसी.: एन इंपोर्टेंट मेडिसिनल प्लांट ऑफ उत्तराखण्ड। इनविस बुलेटिन, 22, 35-38।

एस. शर्मा एण्ड आर. जोशी। (2014)। ए सिंक्रोनाइज्ड सोसाइटील एप्रोच फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट इन दि इंडियन हिमालयन रिजन (आईएचआर)।

इनविस न्यूजलेटर ऑन हिमालयन इकोलॉजी 11(2): 1-2।

शाशनी, एस. एंव गोसवी, ई. वी. (2014)। विमन इम्पावरमेंट थ्रो सेल्फ हेल्प ग्रुप्स (एसएचजी): नीड फॉर स्ट्रेंथनिंग इन रूरल एरियाज ऑफ हिमाचल प्रदेश, इंडिया। इनविस न्यूजलेटर-हिमालयन इकोलॉजी 11(1):4।

सिंह एम. (2014)। एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी ऑफ कैलस कल्चर ऑफ स्पाइलांथेस एकमेला मुर.: ए हाई वैल्यू मेडिसिनल प्लांट। हिमा-पर्यावरण, वल्यूम 25(1):15-16।

सिंह, पी. एण्ड नेगी, जी.सी.एस. (2014)। डाइवर्सिटीफाई इंटिग्रेटेड फार्मिंग फॉर सस्टेनिंग स्मॉल होल्डर फॉर्म फैमिलिज इन उत्तराखण्ड। इनविस न्यूजलेटर ऑन हिमालयन इकोलॉजी, 11(1):5।

सुन्दरियाल, आर. सी. (2014)। क्लाइमेट चेंज एंव इट्स इम्पेक्ट ऑन लाइफस्टाइल (इन हिन्दी)। इन: क्लाइमेट चेंज: चैलेंजेस एंव अर्पोच्युनिटिज (एडि. बीपी कोठारी, जीसीएस नेगी एंव आर सी सुन्दरियाल), पीपी. 1-6, जीबी पंत इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन एनवाइरॉनमेंट एंव डेवलपमेंट, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड।

राष्ट्रीय						
सम्मेलन/ कार्यशाला	26	8	24	17	19	94
प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	8	2	2	12	7	31
बैठकें	30	5	26	40	12	113
संसाधन व्यक्ति के रूप में सहभागिता	20	7	23	18	44	112
अन्य	31	1	44	—	35	111
अंतर्राष्ट्रीय	12	1	8	3	4	28



अनिल शालिनी एवं सहयोगी

चार्टर एकाउन्टेंट

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, 2015 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।

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
31 मार्च 2015
को तुलनपत्र

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
निधि/पूँजी निधि	1	113308796.69	95836449.46
रिजर्व और अधिशेष	2	405545815.49	408340285.60
उद्दिष्टि/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	115391097.03	93674666.07
कुल		634245709.21	597851401.13
परिसंपत्तियां			
स्थिर परिसंपत्तियां	8	405545815.49	408340285.60
उद्दिष्टि / बंदोबस्ती निधि से निवेश	9	104227276.69	87774172.72
अन्य निवेश	10	0.00	0.00
चालू परिसंपत्तियां, ऋण, उधार, अग्रिम इत्यादि	11	124472617.03	101736942.81
विविध व्यय			
कुल		634245709.21	597851401.13

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 पी० ध्यानी)
निदेशक

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

(डॉ० एस० सी० आर० विश्वकर्मा)
डी० डी० ओ०

(सूर्य कान्त)
वित्त अधिकारी

दिनांक: 19.06.2015
स्थान: अल्मोड़ा

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान
कटारमल, कोसी, अल्मोड़ा, उत्तराखंड
31 मार्च 2015 को समाप्त वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	पूर्व वर्ष
आय			
विक्री/सेवाओं से आय	12	261188.00	60583.74
अनुदान/सहायता ;व्यय का निवलद्ध	13	173950320.41	151735964
शुल्क/अंशदान	14	0.00	0.00
स्थिर परिसंपत्ति निधि से अंतरित आय (मूल्यहास एवं बेची कई परिसंपत्ति के डब्ल्यूडीएफप की सीमा तक)	.	24156971.55	23267360.35
रॉयल्टी, निवेश, प्रकाशन आदि से आय	16	0.00	275.00
अर्जित ब्याज	17	11527112.23	2124907.00
अन्य आय	18	5684047.00	5876511.00
तैयार माल के स्टॉक में वृद्धि/कमी और कार्य प्रगति पर	19	0.00	0.00
कुल (क)		215579639.19	183065601.09
व्यय			
स्थापना व्यय:	20	88526998 00	78319286 00
क) संस्थान		.	.
ख) परियोजनाएं		13240661.00	10908350.00
ग) एफ.सी. परियोजनाएं		4596477.00	3407623.00
प्रशासनिक व्यय:	21	42854225 41	37159797 00
क) संस्थान		.	.
ख) परियोजनाएं (अनुलग्नक के अनुसार)		.	.
ग) एफ.सी. (परियोजनाएं) (अनुलग्नक के अनुसार)		12077170 00	12022310 00
अनुदान, सहायता इत्यादि पर व्यय	22	10530716.00	5713473.00
ब्याज		2124073.00	4205125.00
मूल्यहास (एअनु. 8 के अनुसार वर्ष के अंत में निवल कुल)		24156971 55	23267360 35
		198107291.96	175003324.35
व्यय से अधिक आय शेष (क-ख)		17472347.23	8062276.74
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)		9081520.00	8062276.74
निधि/पूंजी निधि में अंतरण से अधिशेष के कारण शेष (समूह ब्याज आय)		8390827.23	0.00
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		(डॉ0 पी0 पी0 ध्यानी) निदेशक (डॉ0 एस0 सी0 आर0 विश्वकर्मा) डी0 डी0 ओ0 (सूर्या कांत) वित्त अधिकारी	

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थानए कटारमल, कोसी, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड					
31 मार्च 2015 को समाप्त वर्ष का प्राप्ति एवं अदायगी लेखा					
प्राप्तियां	चालू वर्ष	पिछला वर्ष	अदायगियां	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
L अथ वेश			I. व्यय		
क) हाथ में नकदी	38540.53	38644.53	क) स्थापना व्यय	76985838.00	65079973.00
ख) बैंक में वेश			I) संस्थान		
			ख) प्रशासनिक व्यय		
i) चालू खाते में	0.00	0.00	क) संस्थान	22511088.00	23571315.00
ii) जमा खाते में	44204.81	33318861.60	ख) आर एंड डी, राजस्व व्यय	16673195.00	14623090.00
iii) बचत खाते में	47808329.74	33318861.60	क) चालू देयताओं के लिए भुगदान, ग्रेच्युटी/छुट्टी	2815112.00	4359819.00
X) अग्रिम एवं अन्य (संलग्न अनुलग्नक के अनुसार)	22590993.84	104283937.1	ग. पूंजी व्यय		
एफ सी खाता			क) स्थिर परिसंपत्तियों की खरीद	12765018.00	18440765.00
क) हाथ में नकदी	930.33	9004.33	ख) चालू पूंजीगत कार्य पर व्यय	0.00	5300000.00
ख) बैंक में नकदी	16086723.36	2110183.93	ग) भूमि का अर्जन, लीज राशि	0.00	0.00
ग) एफ सी अग्रिम	5459208.67	2850181.67	II विभिन्न परियोजनाओं की निधि के लिए किया गया भुगतान		0.00
II. प्राप्त अनुदान			राज्य सरकार की परियोजनाओं पर व्यय		
क) भारत सरकार से			क) पूंजी	7421941.00	3379994.00
i) संस्थान एवं आईईआरपी	13000000.0	91470291.00	ख) राजस्व		
ख) अन्य एजेंसियों से	65896045.00	34473479.00	स्थापना पर व्यय	13080104.00	10790428.00
ग) अन्य स्रोतों से खरफसी से,	11111578.64	27192252.43	प्रशासनिक व्यय	12063610.00	11535846.00
III. निम्न के निवेश से आय			व्यय एफसी परियोजनाएं		
क) कॉर्पस निधि	8062276.74	4503131.00	क) पूंजी	1175542.00	1480567.00
			ख) राजस्व		
			स्थापना पर व्यय	4432282.00	3297585.00
			प्रशासनिक व्यय	10530716.00	5713473.00
			आईईआरपी का स्वीकृत अनुदान	2124073.00	4205125.00
			III किया गया निवेश और जमा		
IV. प्राप्त व्याज					
क) बैंक जमा बचत खाता पर	3886763.00	2088120.00	क) कॉर्पस निधि	23359000.00	34750000.00
ख) मियादी जमा खाता पर	2491452.16	5336875.00			
ग) ऋण, अग्रिम इत्यादि पर	370120.00	553538.00	IV अधिशेष राशि/ऋण की वापसी		
			क) भारत सरकार को	2107044.00	800033.00
V. अन्य आय			ख) अन्य/सुरक्षा/बयाना राशि	140000.00	341000.00
(संलग्न अनुलग्नक के अनुसार)	5945235.00	5937094.74	V. अन्य भुगतान		
			क) संस्थानों की एफसी परियोजनाओं अन्य भुगतान	829404.00	287437.00
			ख) अव्ययित बचत एफ सी	34618.48	0.00
			ग) ईएमडी की वापसी	0.00	0.00
			घ) निधि स्थानान्तरण समूह निधि में	8062276.74	4503131.00
VI. उधार ली गई राशि	0.0	0.00			
VII. कोई अन्य प्राप्तियां	0.00	286852.00	VI. बाकी राशि		
क) अग्रिम एफसी लेखा	13500.00	14404.00	क) हाथ में नकदी	50404.04	38540.53
ख) प्राप्तियां चालू देयताएं	6577.00	119039.00	ख) बैंक में वेश		
घ) आईईआरपी अनुदान अनुदानदाता संगठनों से वापसी	0.00	0.00	i) चालू खाते में		
च) निर्माण निधि	0.00	0.00	ii) जमा खाते में समूह निधि	29321.71	44204.81
छ) कॉर्पस निधि एफडीआरएस	12709000.00	24902306.00	III) बचत खाते में	71844063.98	47808329.74
ज) ऋण राशि	8500.00	3500.00	ग) अग्रिम एवं अन्य	27119163.35	22590993.84
झ) सुरक्षा जमा	0.00	0.00	एफ सी परियोजना		
ञ) ईएमडी	89750.00	0.00	क) हाथ में नकदी	19624.33	930.33
ट) रॉयल्टी	0.00	275.00	ख) बैंक में वेश	3595548.37	16086723.36
ठ) बिक्री कर/वैट	6793.00	2891.00	ग) अग्रिम में अन्य	12870109.82	5459208.67
ड) सेवा कर	12576.00	0.00			
कुल	332639097.82	387769385.05	कुल	332639097.82	387769385.05

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. एससीआर विश्वकर्मा)

डीडीओ

(सूर्य कांत)
(वित्त अधिकारी)

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
31 मार्च, 2015 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
	स्थिर परिसंपत्तियां										
1	भूमि:										
	क्र. फ्रीहोल्ड	75639.23	0.00	0.00	75639.23	0.00	0.00	0.00	0.00	75639.23	75639.23
	ख. लीजहोल्ड	4069026.00	0.00	0.00	4069026.00	542536.00	135634.00	0.00	678170.00	3390856.00	3526490.00
2	भवन:										
	क्र. फ्रीहोल्ड भूमि पर	214751988.00	0.00	0.00	214751988.00	40186089.01	3500457.40	0.00	43686546.41	171065441.59	174565898.99
3	पादप की मशीनें और उपकरण										
	वैज्ञानिक उपकरण	183748422.111	11465486.00	0.00	195213908.11	98529136.37	9064474.70	0.00	107593611.08	87620297.03	85219285.29
4	वाहन	10124840.30	0.00	0.00	10124840.30	8387270.57	992877.83	0.00	9380148.39	744691.91	1737569.73
5	फर्नीचर जुड़नार	28232828.40	1802496.00	0.00	30035324.40	19249668.12	1901236.03	0.00	21150904.15	8884420.25	8983160.28
6	कार्यालय उपकरण	29995112.35	979557.00	0.00	30974669.35	17501172.50	2942593.59	0.00	20443766.09	10530903.26	12493939.85
	कम्प्यूटर / बाह्य सामग्री	1174435.00	1210522.00	0.00	2384957.00	55785.66	113285.46	0.00	169071.12	2215885.88	1118649.34

7	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	0.00
8	अग्निशमन उपकरण	60962.00	0.00	0.00	60962.00	0.00	0.00	0.00	2895.70	0.00	55018.24	53943.76	8839.46	
9	पुस्तकालय की पुस्तकें	107565316.50	5904440.00	0.00	113469756.50	49257886.40	5389813.43	0.00	54647699.44	58822056.66	56307430.10			
10	नलकूप और जल आपूर्ति													
11	अन्य स्थिर परिसंपत्तियां													
	रनास/नेट हाउस	3911549.00	0.00	0.00	3911549.00	3255591.66	113703.41	0.00	3369295.07	542253.93	655957.34			
	चालू वर्ष का कुल योग	583710118.89	21362501.00	0.00	605072619.89	237017258.84	24156971.55	0.00	261174230.40	343898389.49	346692859.61			
	पिछला वर्ष	560426012.89	23284106.00	0.00	583710118.89	213737138.07	23267360.35	0.00	237004498.42	346692859.60	346688874.96			
	ख. पूंजी डब्ल्यूआईपी													
	भूमि का अधिग्रहण ,लीज की राशि)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	सीसीयू दिल्ली	61647426.00	0.00	0.00	661647426.00	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	0.00	0.00	0.00	
	कुल	645357544.89	21362501.00	0.00	666720045.89	237017258.84	24156971.55	0.00	261174230.40	405545815.49	408340285.61			

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान
कटारमल, कोसी, 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)	125000.00	0.00
मार्गस्थ चेक :(गढ़वाल ईकाई)	0.00	0.00
मार्गस्थ चेक:(सिक्किम ईकाई)	200000.00	0.00
मार्गस्थ चेक :(एन ई ईकाई)	277465.56	0.00
अग्रिम		
विद्युत चार्ज प्राप्य	4575.00	4575.00
अग्रिम गृह निर्माण	1669351.00	1154815.00
मोटर सायकिल / कार अग्रिम	103975.00	103975.00
अग्रिम त्योहार	38625.00	42750.00
अग्रिम कम्प्यूटर	9000.00	0.00
स्रोतों से आयकर की कटौती	191498.00	191498.00
संस्थान की इकाइयां		
सिक्किम इकाई	-49630.83	- 63012.83
एच पी इकाई	-63896.00	14691.00
गढ़वाली इकाई	0.00	0.00
एन ई इकाई	160.78	73083.00
एफ डी आर मार्जिन राशि/एल सी ए/सी		
संस्था	0.00	0.00
डी एस टी एन एम एस एच ई	0.00	878000.00
डी एस टी एसईआरबी जे सी के एच.पी ईकाई	0.00	2687000.00
एस ए सी एस.तरफदार गढ़वाल ईकाई	0.00	536000.00
कुल	2690123.51	5807374.17

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान		
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड		
आगे लाई गई	2690123.51	5807374.17
स्टाफ को देय/अन्य आईसी खाता		
श्री सी.एम. शर्मा	0.00	5000.00
डॉ. ए.के. साहनी टी.टी.ए	65000.00	0.00
डॉ. आर.सी. प्रसाद (एल.टी.सी)	100800.00	0.00
डॉ. एस.सी. राम (एल.टी.सी)	71145.00	0.00
एस.टी यू पी सम्पर्क	7435.00	7435.00
मेसर्स/अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार लिंक मुम्बई	34328.00	34328.00
एलआईसीओआर इंक यूएसए	54460.00	0.00
ट्यूडर रोज यूके संस्थान	88535.00	88535.00
एस के डीजल सेल्स संस्थान	66538.00	66538.00
विप्रो जी ई हेल्थ केयर संस्थान	296534.00	296534.00
विज्ञा0ए/सी एयरपोर्ट हैंडलिंग सेवा एसईआरबी जैक एच.पी यूनिट	0.00	186835.00
वि पी के ए एस अल्मोड़ा संस्थान	26560.00	26560.00
अग्रिम एनआईएच रुड़की	100000.00	100000.00
पोस्ट मास्टर जी पी ओ अल्मोड़ा	40566.00	40566.00
रोजगार समाचार	48287.00	48287.00
सिगमा एलिड्रच केमिकल्स	10590.00	10590.00
सिलटैप कैमिकल्स लिमि0 बायोटेक 3	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 परियांजना	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 1	7400.00	7400.00
वेंकटा इंटरप्राइजेस एमओइएफ एवं एनबीए आरएसआर	7100.00	7100.00

सीसीयू नई दिल्ली	10123178.00	10123178.00
एनआरएससी हैदराबाद(एसईआरबी जीसीएसएन)	200000.00	200000.00
प्रतिभूति जमाएं एन ई ईकाई	1750.00	1750.00
अग्रिम खाता एनआरएससी हैदराबाद (वर्क और ग्लेशियर)	0.00	62020.00
ईई आर.ई.एस अल्मोड़ा (एमओई एवं एफ (बी जी) आर एस आर	3402000.00	3402000.00
ई.ई 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	0.00	1853206.00
ई.ई. आर.ई.एस. अल्मोड़ा (एचआरडीआई आई. डी.बी. परियोजना)	59000.00	59000.00
अग्रिम खातों में मुख्य सचिव नागालैण्ड पर्वतीय विभाग	1500000.00	0.00
अग्रिम खातों में मौसम विभाग	8000.00	8000.00
अग्रिम मुख्य पारिस्थिकी पर्यटन संरक्षण दे.दून पर्वतीय विभाग	500000.00	500000.00
अग्रिम के खातों में एनआरएससी हैदराबाद (परियोजना नं0 .04)	48000.00	48000.00
अग्रिम के खातों एफआरआई देहरादून एमओई एवं एफ एनएनआरएमएस	805000.00	626104.00
अग्रिम निर्माण विभाग सेकेण्ड पे जलनिगम एमओई एवं एफ (एनएनआरएमएस)	1495800.00	2493000.00
एफ सी ईकाईयों को अग्रिम	2160107.67	1883148.82
कुल	22590993.84	27119163.35
एफ सी अग्रिम		
आईसीजेएमओडी आर एसआर एलओए1 निदेशक वन्य जीव देहरादून	729000.00	729000.00
आईसीजेएमओडी आर एसआर एलओए1 निदेशक वन्य जीव देहरादून	270250.00	270250.00
आईसीजेएमओडी आर एसआर एलओए1 एम/एस टाटा मोटर्स नई दिल्ली	177.00	177.00
आईसीएमओडी भारतीय पर्यावास दिवस विश्व कार्यशाला नई दिल्ली	70000.00	70000.00

संस्थान के सहायक वर्ग

मुख्यालय

अनिल कुमार यादव
सूर्य कांत लंगायन
एल० एम० एस० नेगी
संजीव हिगिंगंस
महेश चन्द्र सती
सरिता बग्डवाल
जगदीश कुमार
ममता हिगिंगंस
हीरा सिंह
के० के० पंत
हेमा पाण्डे
सूरज लाल
जगदीश सिंह बिष्ट
चंद्र लाल
के० एन० पाठक
पान सिंह
नाथू राम
गंगा जोशी
कांशी राम

गढ़वाल इकाई

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

हिमाचल इकाई

एस० पी० मैखुरी
दौलत राम

सिक्किम इकाई

आर० के० दास
जगन्नाथ ढकाल
पी० के० तमंग
मुसाफिर राय
श्यामबीर

विभाग

प्रशासनिक अधिकारी
लेखा अधिकारी
कार्यालय अधीक्षक (प्रशासन)
तकनीकी ग्रेड – III(2)
तकनीकी ग्रेड – IV(1)
आशुलिपिक
आशुलिपिक
वरिष्ठ लिपिक
वरिष्ठ लिपिक
वरिष्ठ लिपिक
वरिष्ठ लिपिक
कनिष्ठ लिपिक
तकनीकी ग्रेड 2 (1)
चालक
तकनीकी ग्रेड – II(3)
अनुचर
अनुचर / माली
अनुचर
अनुचर / माली

कनिष्ठ लिपिक
चालक
चालक
तक. गुप्र (3)
अनुचर

कार्यालय अधीक्षक
अनुचर

कनिष्ठ लिपिक
तकनीकी ग्रेड 1 (3)
तकनीकी ग्रेड 1 (3)
अनुचर
अनुचर

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-एफ	पादप इकोलॉजी, ग्रामीण पारितंत्र
अनिता पाण्डे	वैज्ञानिक-एफ	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-ई	वन परिस्थितिक विज्ञान वाटरशेड प्रबंधन ईआईए
सुब्रत शर्मा	वैज्ञानिक-डी	एग्रोइकोलॉजी, दूर संवेदी / जीआईएस
पारोमिता घोष	वैज्ञानिक -डी	पादप विज्ञान, मृदा विज्ञान
आई0 डी0 भट्ट	वैज्ञानिक-डी	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(3)	वन पारिस्थितिकी विज्ञान, रेस्टोरेशन पारिस्थितिकी विज्ञान
सुबोध एरी	तकनीकी ग्रेड,IV(2)	वन पारिस्थितिकी विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी
हिमाचल इकाई		
एस0 एस0 सामंत	वैज्ञानिक-एफ एवं प्रभारी	पादप टैक्सोनामी, संरक्षण जीव विज्ञान
जे0 सी0 कुनियाल	वैज्ञानिक-ई	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-एफ 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 बॉयोप्रॉसपेक्टिंग
एल0के0 राय	तकनीकी ग्रेड IV (3)	पादप टैक्सोनामी
वाई0के0 राय	तकनीकी ग्रेड IV (3)	पारिस्थितिकी ग्रामिण

गढ़वाल इकाई		
आर० के० मैखुरी	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
(पर्यावरण वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा - 263 643, उत्तराखण्ड, भारत