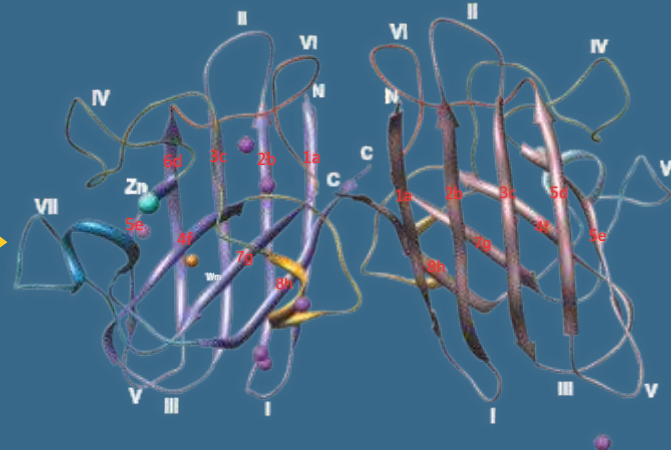


वार्षिक प्रतिवेदन Annual Report 2013 - 14



Superoxide Dismutase

A Journey from Discovery to Market



CSIR-IHBT

CSIR-Institute of Himalayan Bioresource Technology
Palampur, Himachal Pradesh, India

ISSN - 0971 - 8842

Annual Report 2013-14

With

Best Compliments from

Dr. Paramvir Singh Ahuja
Director



CSIR - Institute of Himalayan Bioresource Technology
Palampur, Himachal Pradesh, India

© **DIRECTOR, CSIR-IHBT, PALAMPUR**

Published by:

Dr. Paramvir Singh Ahuja

Director

CSIR-Institute of Himalayan Bioresource Technology,
Palampur, Himachal Pradesh-176 061 INDIA

Phone: +91- 1894-230411, Fax: +91- 1894-230433

Email: director@ihbt.res.in

Web: <http://www.ihbt.res.in>

Concept & Editorial Advisor:

Dr. Paramvir Singh Ahuja

Editorial Board:

Dr. Amita Bhattacharya

Dr. Vipin Hallan

Dr. Sanjay K Uniyal

Dr. Shashi Bhushan

Dr. Gireesh Nadda

Dr. Neeraj Kumar

Dr. Pralay Das

Dr. Yogendra S Padwad

Dr. Amitabha Acharya

Mr. Sanjay Kumar

Mr. Prashanta Kumar Behera

Convener: Mr. Mukhtiar Singh

Photography and cover design: Mr. Pabitra Gain

MISSION

Committed to provide R&D services on economic bioresources in western Himalayan region leading to value added plants, products and processes for industrial, societal and environmental benefits.

Thrust Areas

- Biodiversity mapping and conservation
- Bioprospection of Himalayan bioresources
- Genomics, proteomics and metabolomics
- Adaptation biology
- Natural products chemistry
- Plant health management
- Nanobiology
- Bioinformatics
- Regulatory research

From the Director's Desk.....



CSIR-IHBT continued to forge ahead with a mission to conserve, sustainably manage and valorize the vast bioresources of the Himalayan region. Our R&D activities catalyzed the translation of lab outputs into an array of industrial products and processes.

On a happy note, the institute successfully transferred the technology for the production of Superoxide Dismutase (SOD) to M/s Phyto Biotech, Kolkata. The journey of deciphering the adaptive behaviour of cold desert plant 'Potentilla' led to the discovery of the unique Pa-SOD enzyme. Owing to its autoclavable property and activity at temperature ranging from sub-zero to >50 °C, the enzyme has industrial applications in cosmetics, pharmaceuticals, food processing, preservations etc. The influence of this enzyme in combination with Ascorbate peroxidase from *Rheum australe* was studied at the genome wide expression level in *Arabidopsis thaliana*. The finding revealed that, besides the lignin synthesis pathway, which was activated by low concentration of H_2O_2 , the cellulose synthesis and plant growth promoting pathways were also upregulated. This led to early cell wall synthesis and plant regeneration responses in cultures. Furthermore, transcriptomes of *Picrorhiza kurroa*, *Sinopodophyllum hexandrum* and *Camellia sinensis* were studied with a perspective of adaptation of these species under varying environmental cues with respect to quality and secondary metabolite production.

The year also saw a significant improvement in the green process for extracting total steviol glycosides (SGs) with a purity of $\geq 95\%$ from the leaves of *Stevia rebaudiana*, thereby, placing us at a globally competitive platform in this important technology. The SGs were also used to formulate valuable products such as 'HIM Stevia', a table top sweetener, and 'Tea Fizz', a ready to drink tea.

An array of tea, buckwheat, apple and bamboo based food and nutraceuticals were also developed. The green process for extraction of natural colours from black carrot is under scale-up at pilot plant facility of the institute.

Our initiative in plant breeding led to development of new hybrids of gerbera, stevia and tea.

In the field of nanotechnology, hybrid nanocomposite materials are being investigated for imaging diagnosis. Nano-catalysts have been developed for atom-economy and low-cost organic synthesis.

The Centre for High Altitude Biology (CeHAB) was strengthened with plant tissue culture, chemistry and biochemistry labs in a pre-fabricated double storied building. Establishment of

small scale food processing unit is underway for post harvest management of perishables. The germplasm repository for seabuckthorn was enriched with accessions from other Himalayan regions of the country. Demonstration plots for buckwheat, black carrot, clary sage, saffron, picrorhiza and liliium were laid out.

Establishment of third generation PacBio facility in the current year brought the institute at the forefront of sequencing technology. It will enhance the quality of genome sequencing to unravel information on Himalayan bioresources.

Under CSIR-800 mission, the technologies of the institute are being showcased using the TIM/TEPP facilities. Research scholars enrolled with AcSIR are contributing immensely towards meeting the CSIR-800 goals. The AcSIR was further strengthened with a state of the art virtual classroom in the newly developing Academy Block of the institute.

Our pursuits in innovation resulted in the filing of nine patents. Significantly, 109 research articles and two folders on 'Ginseng (*Panax ginseng*) cultivation and agrotechnology' and 'Ornamental rose (*Rosa hybrida*) cultivars' were published.

The year witnessed unprecedented challenges of attrition due to non-parity of pay scales and superannuation age between CSIR, and particularly, ICAR. The institute also had to perform within a difficult financial outlay, nevertheless performing at par.

I thank the previous Research Council (RC) for contributing immensely for bringing this institute to its present level. I also take this opportunity to welcome the new RC of the institute.



Paramvir Singh Ahuja

निदेशकीय प्रतिवेदन.....

सीएसआईआर-आईएचबीटी हिमालय क्षेत्र की अपार जैवसंपदा के संरक्षण, सतत प्रबन्धन और मूल्यवर्धन के अपने लक्ष्य की ओर सतत प्रगतिशील है। हमारी शोध एवं विकास गतिविधियों ने हमारे संस्थान से औद्योगिक उत्पाद और प्रक्रम के विकास को प्रेरित किया है।

यह हर्ष का विषय है कि संस्थान ने सुपर ऑक्साइड डिस्म्यूटेज (एस.ओ.डी.) के उत्पादन की प्रौद्योगिकी को मै. फाइटो बायोटेक, कोलकाता को हस्तांतरित किया है। शुष्क मरुस्थलीय पोटेंटिला पौधे की अनुकूलता के गूढ़ रहस्य की परिणति पीए-एस.ओ.डी. एन्जाइम की खोज के रूप में हुई। शून्य से कम और 50 डिग्री से. से अधिक तापमान में क्रियाशीलता और आटोक्लेवेबल विशेषता के कारण इस एन्जाइम का सौंदर्य प्रसाधन/कांतिवर्धक, भेषज, खाद्य प्रसंस्करण, परिरक्षण आदि उद्योगों में उपयोग है। इस एन्जाइम व *रूह्यूम ऑस्ट्रेल* के एस्कोरबेट पेरोक्साईड का संयुक्त रूप से प्रभाव का अध्ययन *एरोबिडॉप्सिस थालियाना* में जिनोम वाइड एक्सप्रेशन स्तर पर किया गया। इस खोज से पता चला है कि इस एन्जाइम के प्रभाव से लिग्निन संश्लेषण मार्ग, जो H_2O_2 की सूक्ष्म मात्रा से क्रियाशील होता है, सेल्यूलोज संश्लेषण और पादप वृद्धि को प्रेरित करने वाले मार्ग विनियमित हो गये हैं। इससे संवर्धनों में पूर्व कोशिकीय भित्ति व पादप पुनर्जनन में अनुक्रमिता पाई गई। इसके साथ ही *पिक्रोराइज़ा कुरुआ*, *पोडोफिलम हैक्सेन्ड्रम* और *कैमेलिया साइनेंसिस* का ट्रांसक्रिप्टोम्स अध्ययन विविध वातावरण संकेतों में इन प्रजातियों के अनुकूलन तथा गुणवत्ता और सेकेन्डरी मेटाबोलाइट उत्पादन जांचने के लिए किया गया।

इस वर्ष एक ग्रीन प्रोसेस में एक सार्थक सुधार द्वारा स्टीविया की पत्तियों से स्टीवियोल ग्लाइकोसाइड का ³ 95 प्रतिशत तक निष्कर्षण किया गया। जिससे इस महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी के साथ हम वैश्विक प्रतिस्पर्धा में अपना एक स्थान बनाने में सफल हुए हैं। स्टीवियोल ग्लाइकोसाइड से 'हिम स्टीविया' एक मीठाकारक और 'टी फिज' शीतल पेय जैसे मूल्यवान उत्पाद बनाए गए हैं।

चाय, बक व्हीट, सेब और बाँस आधारित खाद्य एवं न्यूट्रास्यूटिकल को विकसित किया जा रहा है। काली गाजर से प्राकृतिक रंगों के निष्कर्षण के लिए हरित प्रक्रम को संस्थान के पायलट प्लांट सुविधा द्वारा बड़े पैमाने पर मानकीकृत किया जा रहा है।

पादप प्रजनन के क्षेत्र में हमारी पहल से जरबेरा, स्टीविया और चाय की नई संकर किस्मों को विकसित किया गया है।

नैनोतकनीक के क्षेत्र में इमेजिंग निदान के लिए संकर नैनोकम्पोजिट सामग्री को खोजा गया है। नैनो केटालिस्ट को एटम इकोनोमी और कम मूल्य के जैव संश्लेषण में प्रयुक्त किया गया।

उच्च जलवायु जीवविज्ञान केन्द्र, रिबलिंग में दो मंजिला पूर्व निर्मित सामग्री से तैयार भवन में पादप टिशु कल्चर, रसायन और जैवरसायन प्रयोशालाओं को स्थापित किया गया है। जल्द खराब होने वाली चीजों के प्रबन्धन के लिए लघु खाद्य प्रक्रमण इकाई की स्थापना भी की जा रही है। छरमा (सीबकथोर्न) के जर्मप्लाज़म संग्रहण केन्द्र में देश के

विभिन्न हिमालयी क्षेत्रों से संग्रहित जर्मप्लाज़म को इसमें जोड़ा गया है। बक व्हीट, काली गाजर, क्लेरी सेज, केसर, पिक्रोराइजा और लिलियम के प्रदर्शन प्लॉट को विकसित किया जा रहा है।

अत्याधुनिक पैकबायो सुविधा ने इस संस्थान को स्ट्रिक्चरल तकनीक के क्षेत्र में अग्रणी में कर दिया है। इससे हिमालयी जैवसंपदा की जिनोम सिक्वेस की गुणवत्ता बढ़ जाएगी।

सीएसआईआर-800 मिशन के अन्तर्गत टिम/टेप सुविधाओं का उपयोग करते हुए संस्थान की प्रौद्योगिकी को उजागर किया गया है। वैज्ञानिक नवीकृत अनुसंधान अकादमी में कार्यरत रिसर्च स्कॉलर सीएसआईआर-800 के लक्ष्यों को पूरा करने में अहम भूमिका निभा रहे हैं। अकादमी ब्लाक में अत्याधुनिक क्लासरूम को स्थापित किया गया है। हमारे नवोन्मेष के प्रयासों से हमें 9 पेटेंट प्राप्त हुए। 109 शोध पत्र और जिनसेंग और सजावटी गुलाब पर दो फोल्डर भी प्रकाशित किए गए।

इस वर्ष सीएसआईआर में वेतनमान तथा अधिवर्षिता आयु संबन्धी विसंगताओं से बहुत सी चुनौतियों का सामना करना पड़ा, विशेषकर आईसीएआर की तुलना में। संस्थान ने कड़े वित्तीय संकट में भी अच्छे परिणाम दिए हैं।

मैं संस्थान को इस स्तर पर लाने के लिए पुरानी अनुसंधान परिषद के योगदान के लिए आभारी हूँ तथा नई अनुसंधान परिषद का स्वागत करता हूँ।

परमवीर सिंह अहूजा
परमवीर सिंह अहूजा

CONTENTS

From the Director's Desk	v
Characterization and Management of Himalayan Bioresources	1
High Altitude Biology	13
CSIR-Centre for High Altitude Biology (CeHAB)	20
Genomics and Proteomics	27
Nanotechnology	31
Nanobiology	31
Nanochemistry	33
Computational Biology and Bioinformatics	35
Natural Products Chemistry	38
Synthetic Chemistry	41
Multidisciplinary Approaches to Crop Improvement	46
Kutki (<i>Picrorhiza kurrooa</i>)	46
Himalayan May Apple (<i>Sinopodophyllum hexandrum</i>)	48
Wild Turmeric (<i>Curcuma aromatica</i>)	49
Coleus (<i>Coleus forskohlii</i>)	50
Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	51
Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i>)	57
Tea (<i>Camellia sinensis</i>)	57
Bamboo (<i>Dendrocalamus</i> and <i>Bambusa</i> spp.)	63
Apple (<i>Malus</i> sp.)	66
Ornamental Rose (<i>Rosa</i> spp.)	70
Gerbera (<i>Gerbera jamesonii</i>)	72
Incarvillea (<i>Incarvillea emodi</i>)	73
Microbiology and Plant Protection	75
Regulatory Research	85
Industrial Dimensions of CSIR-IHBT	88
Business Outreach of CSIR-IHBT	88
Pa-Superoxide Dismutase (SOD) from <i>Potentilla atrosanguinea</i>	88
Other Technologies / Products Ready for Transfer	90
Steviol glycosides (SGs)	90
Tea products	91
Dietary fibres/products from apple	93
Value added products from buckwheat and mango	95
Natural colours using green technology	95
Essential oils, perfumes and flavouring compounds	96
Viral diagnostics	97
Plant growth promoting microbial inoculants	98

CSIR 800 Programme for Rural Development	99
Facilities and S & T Services	109
राजभाषा गतिविधियाँ	111
Support Services	113
Project Planning, Monitoring & Evaluation Cell	113
Computer Cell	114
IHBT-Knowledge Resource Centre (IHBT-KRC)	114
Photography Unit	115
Patents, Publications, Human Resources and Publicity	116
Patents Filed and Granted	116
Publications	117
टेलीविजन द्वारा प्रसारित कार्यक्रम	127
Awards/Honours/Recognitions	128
Ph.D. Awarded	129
M.Sc./M. Pharma/M.Tech./B.Tech./B.E/ Thesis/Project supervised	130
Foreign Research Training Fellow	132
Lectures Delivered	133
Guest Lectures Delivered at CSIR-IHBT	133
Visit Abroad	136
Memorandum of Understanding (MoU)	136
Participation in Exhibition	138
Visitors	139
Important Events	140
Research Council	143
Management Council	144
Staff	145
सीएसआईआर-हिमालय जैवसंपदा प्रौद्योगिकी संस्थान, पालमपुर-हि.प्र. शोध एवं विकास गतिविधियाँ तथा प्रमुख उपलब्धियाँ	148
Obituary	162



CSIR-IHBT, a constituent laboratory of CSIR India, is located at the picturesque town of Palampur perched in the lap of majestic snow clad mountain of Dhauladhar.

