तकनीकी मार्गदर्शिका
TECHNICAL MANUAL

चीड़ की पत्तियों (पिरुल) से पर्यावरण-मित्र उत्पाद बनाकर वनाग्नि पर नियंत्रण हेतु तकनीकी मार्गदर्शिका

Use of Pine Needles for Making Environment-Friendly Products and Avoidance of Forest Fire

जी.सी.एस. नेगी । डी.एस. चौहान । डी.एस. विष्ट । हर्षित पंत । एस.सी. आर्य । मुकेश देवराड़ी । डी.एस. रावत । आर.सी. सुन्दियाल

G.C.S. Negi | D.S. Chauhan | D.S. Bisht | H. Pant | S.C. Arya | M. Deorari | D.S. Rawat | R.C. Sundriyal

ग्रामीण तकनीकी परिसर, सामाजिक आर्थिक विकास केन्द्र

Rural Technology Complex, Centre for Socio-economic Development

गो. ब. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment (NIHE)

Kosi-Katarmal, Almora, Uttarakhand

www.http://gbpihed.gov.in

कापीराइट © 2021

गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान
नवम्बर, 2021

सन्दर्भः

जी.सी.एस. नेगी, डी.एस. चौहान, डी.एस. बिष्ट, हर्षित पंत, एस.सी. आर्य, मुकेश देवराड़ी, डी.एस. रावत, आर.सी. सुन्दरियाल (2021)ण चीड़ की पत्तियों (पिरूल) से पर्यावरण–मित्र उत्पाद बनाने एवं वनाग्नि नियंत्रण हेतु तकनीकी मार्गदर्शिका, गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी–कटारमल– 263 643, अल्मोड़ा, उत्तराखंड

आभारः

लेखक पर्यावरण संरक्षण के अनुकूल इस गतिविधि के प्रोत्साहन के लिए संस्थान के निदेशक, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अधिकारियों और वित्त पोषण सहायता प्रदान करने के लिए एनएमएचएस के आभारी हैं, जिसके अंतर्गत यह नवीन प्रयास संभव हुआ। डॉ. डी.एस रावत और डॉ. आर.सी. सुंदरियाल (पर्यावरण संस्थान के पूर्व वैज्ञानिक) को आरटीसी में इस चीड़ प्रसंस्करण इकाई की स्थापना एवं आरटीसी स्टाफ देवेंद्र बिष्ट, एन.एस. मेहता, एम.एस. बिष्ट, जे.एस. भोजक, जी. एस. दानू, आर. कांडपाल, डॉ. दीपा बिष्ट और दीप्ति भोजक द्वारा इस गतिविधि में सहयोग हेतु आभारी हैं।

इस पुस्तिका का प्रकाशन संस्थान की ओर से प्राप्त वित्तीय सहयोग द्वारा किया गया है।

आईएसबीएन संख्याः

Copyright © 2021

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment
November, 2021

Reference:

G.C.S. Negi, D.S. Chauhan, D.S. Bisht, Harshit Pant, S.C. Arya, Mukesh Deorari, D.S. Rawat, R.C. Sundriyal (2021). Use of Pine Needles for Making Environment-Friendly Products and Avoidance of Forest Fire, G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment, Kosi-Katarmal- 263 643, Almora, Uttarakhand

Acknowledgements:

Authors are thankful to Director, GBPNIHE, officials of MoEF&CC for encouragement for this environment-friendly activity and NMHS for providing funding support under which this novel initiative was possible. Thanks are due to Drs. D.S. Rawat and R.C. Sundriyal (former Scientists of GBPNIHE) for establishing this Pine Unit at RTC and RTC staff Devendra Bisht, N.S. Mehta, M.S. Bisht, J.S. Bhojak, G.S. Danu, R. Kandpal, Dr. Deepa Bisht and Deepti Bhojak for supporting this activity.

This booklet is published with the financial support received from the Institute.

ISBN No.:

तकनीकी मार्गदर्शिका

TECHNICAL MANUAL

चीड़ की पत्तियों (पिरुल) से पर्यावरण-मित्र उत्पाद बनाकर वनाग्नि पर नियंत्रण हेतु तकनीकी मार्गदर्शिका

Use of Pine Needles for Making Environment-Friendly Products and Avoidance of Forest Fire

जी.सी.एस. नेगी । डी.एस. चौहान । डी.एस. विष्ट । हर्षित पंत । एस.सी. आर्य ।
मुकेश देवराड़ी । डी.एस. रावत । आर.सी. सुन्दियाल

G.C.S. Negi | D.S. Chauhan | D.S. Bisht | H. Pant | S.C. Arya |
M. Deorari | D.S. Rawat | R.C. Sundriyal

ग्रामीण तकनीकी परिसर, सामाजिक आर्थिक विकास केन्द्र
Rural Technology Complex, Centre for Socio-economic Development
गो. ब. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड
G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment (NIHE)
Kosi-Katarmal, Almora, Uttarakhand
www.http://gbpihed.gov.in

प्रस्तावना

हिमालयी क्षेत्र की 70% से अधिक जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्रों में निवास करती है एवं सामाजिक – आर्थिक विकास की दृष्टि से अधिक ध्यान देने योग्य है। पर्वतीय क्षेत्रों में ग्रामीण लोगों की आजीविका ज्यादातर सीमांत कृषि, बागवानी, पशुपालन, वन, चारागाह, पानी और विभिन्न वन्य संसाधनों पर निर्भर है। क्षेत्रीय स्तर पर कृषि उपज लोगों की खाद्यान्न की मांग का केवल आधा भाग ही पूरा करती है, जिससे युवाओं को बेहतर आजीविका के अवसरों के लिए मैदानी इलाकों में पलायन करना पड़ता है और महिलाओं को लगभग सभी घरेलू गतिविधियों को संपादित करने की जिम्मेदारी उठानी पड़ती है। इस समय जब सामाजिक – आर्थिक विकास संसाधनों की कमी और पर्यावरणीय संकट से बाधित है, स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने वाली उपयुक्त तकनीकें जो पारिस्थितिक रूप से सतत विकास को बढ़ावा देती है, उनकी भूमिका अपरिहार्य हो जाती है। इस संदर्भ में, उत्तराखंड के कुल वन क्षेत्र के लगभग 16% भू–भाग में फैले हुऐ चीड़ (*पाइनस रॉक्सबर्गाई*) वनों की सूखी पत्तियों के कारण इन वनों में आग लगने की प्रबल संभावना रहती है जिसके व्यापक रूप से प्रतिकूल पारिस्थितिकीय, आर्थिक और सामाजिक प्रभाव होते हैं। चीड की सूखी पत्तियों (पिरुल) का उपयोग विशेष रूप इस उद्देश्य के लिए उपयुक्त है। इस संस्थान का सामाजिक–आर्थिक विकास केंद्र (सीएसईडी) एक ग्रामीण तकनीकी परिसर (आरटीसी) के माध्यम से ग्रामीण समुदायों के बीच संस्थान के विभिन्न अनुसंधान एवं विकास पर आधारित सर्वोत्तम प्रणालियों के प्रसार और प्रदर्शन के एक प्रभावी माध्यम के रूप में काम करता है। यह केंद्र पर्यावरण के अनुकूल और न्यून लागत में आय पैदा करने वाली विभिन्न गतिविधियों (जैसे संरक्षित खेती, बागवानी, मधुमक्खी पालन, कृषि, वानिकी, मुर्गी पालन और चीड़ की पत्तियों से धूम्र रहित ईंधन, आदि) पर उद्धमशीलता, कौशल और स्वरोजगार के अवसरों पर कई हितधारकों की विषेश रूप से ग्रामीण महिलाओं और कमजोर वर्गों में क्षमता निर्माण में प्रभावी रूप से लगा हुआ है। इन तकनीकियों में पर्यावरण के अनुकूल विभिन्न उत्पादों में चीड़ की सूखी पत्तियों का उपयोग एक विशेष महत्व रखता है जो सामाजिक–आर्थिक विकास और पर्यावरण संरक्षण दोनों मुद्दों को संबोधित करता है, विशेष रूप से कोविड महामारी के समय में इसकी प्रासंगिकता बढ़ जाती है।

विगत कई वर्षों से संस्थान के अनुसंधान एवं विकास पर आधारित यह तकनीकी मैनुअल पिरूल आधारित उत्पादों, विशेष रूप से धुआं रहित बायो–ब्रिकेट्स और कागज बनाने की तकनीक प्रस्तुत करता है जिसका उपयोग विभिन्न उत्पादों जैसे कि फाइल कवर, फाइल फोल्डर, लिफाफे, नोट पैड, विवाह–कार्ड, कैरी बैग आदि को तैयार करने के लिए किया जा सकता है। साथ ही इसमें सजावट का समान, राखी बनाने के लिए चीड़ वृक्ष की छाल, पत्तियों और शंकुओं का उपयोग एवं मिट्टी के कटाव को नियंत्रित करने के लिए चेक डैम का जीवंत उदाहरण दिया गया है। सीएसईडी टीम विभिन्न हितधारकों के उपयोग के लिए इस पुस्तिका को प्रकाशित करने में किये प्रयासों के लिए सराहना की पात्र है। मुझे आशा है कि पाठक संस्थान के इस प्रकाशन से लाभान्वित होंगे और आगे सुधार के लिए अपनी प्रतिक्रिया हमें भेजेंगे।

आर.एस. रावल
निदेशक

PREFACE

In the Himalayan region, over 70% population resides in the rural areas and deserves greater attention for socio-economic development. The livelihood of rural people in the region is mostly dependent upon marginal agriculture, horticulture, animal husbandry, forests, pasture, water and various wild resources. On a regional scale the farm produce meets only about half of the food demand of the people, triggering migration of youth to plains for better livelihood opportunities leaving women back to bear the brunt of carrying out almost all household activities. At this juncture when socio-economic development is constrained by resource depletion and environmental degradation in the region, the role of appropriate technologies using locally available resources, which promote ecologically sustainable development, becomes indispensable. In this context, use of

Chir Pine (*Pinus roxburghii*) needles (Pirul) that is spread over appx. 16% of total forest area of Uttarakhand, and prone to forest fire having wide ranging adverse ecological, economic and social impacts particularly suits for this purpose. The Centre for Socio-economic Development (CSED) of the GBPNIHE works as an effective conduit of dissemination and demonstration of various R&D based best practices emerged out of the Institute R&D among the rural communities through a Rural Technology Complex (RTC). This centre is effectively engaged in capacity building of a range of stakeholders on entrepreneurial skills and self-employment opportunities on various environment-friendly and income generating activities (such as protected cultivation, horticulture, bee keeping, forestry, poultry farming and bio-briquetting from pine needles etc.), in particular rural women and weaker sections. In these technologies, use of Pine needles in preparation of various environment-friendly products holds a special significance that addresses issues of both socio-economic development and environmental protection, particularly in the COVID pandemic times.

This Technical Manual based on the R&D of CSED over the years presents the techniques of making Pirul based products, particularly smokeless bio-briquettes and paper that can be used for preparing various products such as file covers, file folders, envelops, note pads, marriage cards, carry bags etc. Also, use of Pine tree bark, needles and cones for making Rakhi, decorative items, and check dams to control soil erosion has been given with live examples. The CSED team deserves appreciation for their efforts in bringing out this booklet for use of a range of stakeholders. I hope the readers will benefit from this publication of the Institute and send their feedback to us for further improvement.

R.S. Rawal
Director

विषय सूची Contents

		पृष्ठ Page
1.	प्रस्तावना Introduction	1
2.	उत्तराखंड के चीड़ वनों में वनाग्नि Forest fire in Chir Pine forests of Uttarakhand	2
3.	पर्यावरण संरक्षण हेतु अनुकूल उत्पादों के लिए चीड़ के वृक्षों का उपयोग करने के लिए एक नवीन दृष्टिकोण An Innovative approach to use Pine trees for environment-friendly products	3
4.	चीड़ प्रसंस्करण इकाई में पिरूल से हस्तनिर्मित कागज़ का उत्पादन Production of handmade paper at Pine Processing Unit using Pirul	5
5.	सूखे चीड़ के पत्तों (पिरूल) से हस्तनिर्मित कागज़ तैयार करने के विभिन्न चरण Various steps in preparation of handmade paper from dried Pine leaves (Pirul)	7
6.	हस्तनिर्मित कागज़ के गुण Properties of handmade paper	9
7.	चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरूल) से बायो–ब्रिकेट बनाने की प्रक्रिया Process of making Bio-briquettes from Pine tree leaf litter (Pirul)	11
8.	चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरूल) द्वारा बायो–ब्रिकेट तैयार करने का सचित्र विवरण Process of Bio-briquettes preparation from Chir Pine dry leaves (Pirul)	12
9.	चीड़ के पत्तों (पिरूल) से बायो–ब्रिकेट तैयार करने के चरण Steps in preparation of Bio-briquettes from Chir Pine leaf litter (Pirul)	13
10.	आग से जंगलों को हुआ नुकसान Damage caused to forests due to fire	13
11.	बायो–ब्रिकेटिंग (जैविक ईंधन) बनाने का आर्थिक विश्लेषण Economic analysis of Bio-briquetting	14
12.	ग्रामीणों द्वारा पिरूल आधारित बायो–ब्रिकेट तकनीकी का अपनाना Adoption of Pine needle-based Bio-briquette technology by village people	16
13.	राखी और सजावटी सामान बनाने के लिए चीड़ की पत्तियों एवं वृक्ष के अन्य भागों का उपयोग Use of Pine needles and other tree parts for making Rakhi and decorative items	17
14.	मृदा एवं जल संरक्षण के लिए चेक डैम बनाने में चीड़ की पत्तियों का उपयोग Use of Pine needles in making Check Dams for soil and water conservation	19
15.	वनाग्नि से होने वाले नुकसान की पर्यावरणीय कीमत का आकलन Estimation of environmental cost of loss due to forest fire	20
16.	अनुलग्नक– I: चीड़ के विभिन्न उपयोग इसके अस्तित्व को बढ़ावा देते हैं? Annexure- I: Multiple uses of Pine trees promote its existence?	23
17.	भविष्य की संभावनाएँ Future prospects	24
18.	सन्दर्भ References	25
19.	पर्यावरण संस्थान के ग्रामीण तकनीकी परिसर, कोसी, अल्मोड़ा में पिरूल से निर्मित उत्पादों की जानकारी	27

USE OF PINE NEEDLES FOR MAKING ENVIRONMENT-FRIENDLY PRODUCTS AND AVOIDANCE OF FOREST FIRE

प्रस्तावना

वनाग्नि भारत में वनों के ह्रास के प्रमुख कारणों में से एक है और इसके कई प्रतिकूल पारिस्थितिक, आर्थिक और सामाजिक प्रभाव होते हैं। वनों की आग देश भर में सभी को चिंतित करती है और वनों को बचाने के लिए सरकार और स्थानीय समुदाय दोनों द्वारा विभिन्न स्तरों पर प्रयास किए जाते हैं। प्रतिवर्ष भारत में करीब 18,000 वनाग्नि की घटनाएं होती हैं, जो लगभग 1.14 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र को प्रभावित करती हैं (बहुगुणा और सिंह, 2002), जिससे लगभग 4,400 मिलियन रुपये/वर्ष का अनुमानित नुकसान होता है। हालांकि, इस अनुमान में वनों की कई अप्रत्यक्ष सेवाऐं शामिल नहीं है (बॉक्स– 1)। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सालाना औसतन 3908 जंगल की आग की घटनाएं होती हैं जिनमें जले हुए वन्य क्षेत्रों का औसत 1129 वर्ग किमी हैं और जिससे 431 टन/वर्ष कार्बन का उत्सर्जन होता है (वद्रेव आदि, 2012)।

INTRODUCTION

Fire is one of the major causes of forest degradation in India, and has several adverse ecological, economic and social impacts. Forest fire (FF) concerns everyone across the country, and to save the forests efforts are made at various levels both at Government and civil society. Every year, close to 18,000 FF incidents occur in India affecting some 1.14 Mha (Bahuguna & Singh, 2002) with an estimated loss close to Rs. 4,400 million/yr. However, this estimate does not include a range of intangible services of forests (Box-I). In the Indian Himalayan region, on average 3908 FF events occur annually with average burnt area (1129 km^2), and black carbon emission of 431 t/yr (Vadreuv et al. 2012).

बॉक्स – I

वनाग्नि के नकारात्मक प्रभाव

- वनस्पति, जैव विविधता, मृदा जीव, मिट्टी में मौजूद बीज बैंक आदि की हानि।
- औशधीय पौधों, इमारती लकड़ी, जंगली खाद्य, फल–फूल इत्यादि की हानि।
- वन्य जीव, वनस्पतियों और जीवों के सूक्ष्म आवासों की हानि।
- खरपतवारों का प्रसार (जैसे, लैंटाना और यूपेटोरियम) और वनस्पतियों का नुकसान।
- वनों के कार्बन अवशोषण क्षमता, मिट्टी और वनों के जल संरक्षण मूल्य की हानि।
- वायु प्रदूषण और ब्लैक कार्बन में वृद्धि।
- सौर विकिरण, पौधों के प्रकाश संश्लेषण और फसल उपज में कमी।
- वर्षा जल के अपवाह, मृदा अपरदन, छोटे–छोटे भूस्खलनों और वनों के आवरण में नुकसान के कारण अचानक आई बाढ़ में वृद्धि।
- जल स्रोतों का सूखना, जल प्रदूषण और प्राकृतिक परिदृष्य के सौंदर्य में कमी।

BOX- I

Negative Impacts of Forest Fire

- Loss of vegetation, biodiversity, soil biota, seed bank etc.
- Loss of medicinal plants, timber, wild edibles and other NTFPs.
- Loss of wildlife, microhabitats of a range of flora & fauna.
- Proliferation of weeds (e.g., *Lantana* and *Eupatorium*) and loss of native flora.
- Loss of carbon sink and soil and water conservation value of forests.
- Increase in air pollution and black carbon.
- Reduced solar radiation, plant photosynthesis and crop yield.
- Increase in rainwater runoff, soil erosion, triggering of small landslides and flash floods due to loss of forest crown cover.
- Drying up of water sources, water pollution and reduced aesthetic value of landscape.

उत्तराखंड के चीड़ वनों में वनाग्नि

उत्तराखंड में चीड़ (*पाइनस रॉक्सबर्गी*) वन (समुद्र सतह से 1000–1800 मीटर ऊँचाई), कुल वन क्षेत्र के लगभग 16.4% भाग में फैले हुए हैं, विशेष रूप से गर्मियों के दौरान तथा कभी–कभी सर्दियों में भी वनों की सतह पर रेसिन युक्त सूखी चीड़ की पत्तियां (पिरुल) जमा होने के कारण वनों में आग लगने की प्रबल संभावना रहती है। चीड़ एक सहिष्णु प्रजाति है और स्थानीय रूप से कई उत्पादों को बनाने के लिए उपयोग की जाती है (अनुलग्नक–I)। यह वृक्ष प्रजाति सामाजिक एवं पारिस्थितिक रूप से मूल्यवान बांज के जंगलों में भी अतिक्रमण कर रही है, (सिंह इत्यादि, 1984) जो वनों की पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को कम कर रही है। (जोशी और नेगी, 2011)

वर्ष 2000 में उत्तराखंड के गठन के बाद से जून 2019 तक वनाग्नि के कारण कुल 44,518 हेक्टेयर वन क्षेत्र जल चुके हैं। जिससे वन संपदा को हुए भारी नुकसान को उत्तराखण्ड के हमारे सकल घरेलू उत्पाद के मौद्रिक नुकसान में सबसे कम आंका गया है (नेगी, 2018)। उदाहरण के लिए वर्ष 2016 में उत्तराखंड में जले गए वन क्षेत्र (4423 हेक्टेयर) से हुए आर्थिक नुकसान का वन विभाग द्वारा उत्तराखंड की दरों के अनुसार लगभग 66 लाख रुपये था, जो अन्य स्रोतों द्वारा 500 लाख तक अनुमानित किया गया था।

वित्त वर्ष 2020–21 में उत्तराखंड में अग्निषमन के लिए 16 करोड़ रुपये आवंटित किए गए हैं। उत्तराखंड में वनाग्नि के इतिहास में 1999 सबसे हानिकारक वर्ष था जिसमे लगभग 5085.6 वर्ग कि.मी. (22.6%) वन क्षेत्र प्रभावित हुआ, इसमें से लगभग 1225 वर्ग कि.मी. क्षेत्र गंभीर रूप से जल गया था (भारतीय वन सर्वेक्षण, 1999)।

FOREST FIRE IN CHIR PINE FORESTS OF UTTARAKHAND

In Uttarakhand, Chir Pine (*Pinus roxburghii*) forests (1000-1800 m asl) spread over appx. 16.4% of total forest area is particularly prone to FF due to resin-rich leaf litter (Pirul) accumulation on forest floor during summer, and also sometime in late winter. This is a hardy species and utilized locally for several products (Annexure- I). This early successional fire adapted species has also expanded into the socio-ecologically valued Oak forests (Singh et al. 1984) that is dwindling the forest ecosystem services (Joshi & Negi, 2011). Since the formation of Uttarakhand in 2000 up to June 2019, a total of 44,518 ha forest area has been burnt due to FF.

The colossal loss to the forest wealth remains least accounted in the monetary loss in our GDP (Negi, 2018). For example, in 2016 the forest area burnt in Uttarakhand was reported 4423 ha and the loss was estimated at Rs. 6.6 million as per the rates of Forest Department, Uttarakhand that was estimated up to 50 billion by others. In the FY 2020-21, Rs. 16 crore has been allocated for fire fighting in Uttarakhand. In the FF history of Uttarakhand, 1999 was the worst year that affected about 5085.6 sq. km. (around 22.6%) forest area; out of it about 1225 sq. km. area got severely burnt (Forest Survey of India, 1999).

USE OF PINE NEEDLES FOR MAKING ENVIRONMENT-FRIENDLY PRODUCTS AND AVOIDANCE OF FOREST FIRE

पर्यावरण संरक्षण हेतु अनुकूल उत्पादों के लिए चीड़ के वृक्षों का उपयोग करने के लिए एक नवीन दृष्टिकोण

इस संस्थान के ग्रामीण तकनीकी परिसर (आरटीसी) में वर्ष 2016–17 और 2019–20 के दौरान राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन की परियोजना (शीर्षकः मध्य हिमालय में एकीकृत प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन द्वारा आजीविका सुधार हेतु एक स्थायी दृष्टिकोण) के अंतर्गत एक चीड. प्रसंस्करण इकाई की स्थापना की गयी। जिसमे आसपास के क्षेत्र (हवलबाग ब्लॉक; जिला अल्मोड़ा) से एकत्रित किए गए चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरुल) से स्थानीय महिलाओं और अन्य लाभार्थियों को शामिल करके फाइल कवर, मीटिंग फोल्डर, कैरी बैग, लिफाफै, डायरी, शादी के कार्ड, नोट पैड और सजावटी सामान आदि जैसे उत्पाद तैयार किये गये (कुल = 7910) तैयार किए गए (बॉक्स– II)। ये पिरुल उत्पाद विवेकानन्द संस्थान, जिला न्यायाधीश कार्यालय, वन एवं उद्यान विभाग, आई.एल.एस.पी.– अजीविका परियोजना अल्मोड़ा, राजभवन लद्दाख, गो.ब. पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर को 1,23,967.00 रुपये में विक्रय किये गये साथ ही हमारे संस्थान और पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय द्वारा भी इन उत्पादों का उपयोग किया गया। पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय सहित विभिन्न हितधारकों द्वारा इन उत्पादों की व्यापक रूप से सराहना की गयी। इसके अलावा चीड़ वृक्ष के विभिन्न भागों जैसे शंकु, छाल, पत्तियों का उपयोग सजावटी सामान, कृत्रिम आभूषण बनाने, मिट्टी और जल संरक्षण के लिए जंगलों में चेक–डैम बनाने के लिए किया गया। हमने इसे रोजगार और आय सृजन गतिविधि दोनों के रूप में लोकप्रिय बनाया और इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि परियोजना क्षेत्र में वनाग्नि की संभावना को कम किया (अनुलग्नक– II)। इस तकनीकी मैनुअल में विभिन्न हितधारकों द्वारा आसानी से व्यापक उपयोग के लिए चीड़ वृक्षों से इन वस्तुओं को तैयार करने की तकनीक दी गई है।

AN INNOVATIVE APPROACH TO USE PINE TREES FOR ENVIRONMENT-FRIENDLY PRODUCTS

This Institute at its Rural Technology Complex (RTC) established a Pine Unit under NMHS Project (Title: A sustainable approach for livelihood improvement by integrated natural resource management in the Central Himalaya) between 2016-2020. Products such as file covers, meeting folders, carry bags, envelops, diary, wedding cards, note pads and decorative items etc. were prepared on pilot scale (total products made = 7910) from the Pine leaf litter (Pirul) collected from the nearby area (Hawalbagh Block; Distt. Almora) involving women and other beneficiaries (Box-II).

These Pirul products were sold for Rs. 1,23,967.00 to ICAR-Vivekananda Parvatiya Krishi Anusandhan Sansthan (VPKAS), District Judge Office, District Forest and Horticulture office, Integrated Livelihood Support Programme (ILSP)-AJIVIKA in Almora, Governor House Ladakh, G.B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, and also used by our Institute and MoEF&CC and were widely appreciated by various stakeholders including MoEF&CC. Also, tree parts of Pine such as cone, bark, leaves were used for making decorative items, artificial ornaments and check dams in forests for soil and water conservation. We popularized it both as an employment and income generating activity and more importantly reducing the likelihood of FF in the project area (Annex. II).

The technology of preparing these items is given in this TECHNICAL MANUAL for wider use by other stakeholders.

बाक्स-II

पिरूल उत्पाद	सामग्री	लागत (रू./ उत्पाद /इकाई)	कुल लागत (रू.उत्पाद /इकाई)	लाभ/हानि
फाइल कवर/ मीटिंग फोल्डर (A4 आकार)	सामग्री (पिरूल, कपास, स्टार्च, सोडा रसायन, पानी, बिजली आदि)।	17.00	25.00	पिरूल उत्पाद आसानी से जैव अपघटनीय है। स्थानीय बाजार में फाइल कवर की कीमत 15–20 रू. है।
	मानव श्रम	8.00		
कैरी बैग (A4 आकार)	सामाग्री (पिरूल, कपास, स्टार्च, सोडा रसायन, पानी, बिजली आदि)।	20.00	25.00	यह संगोष्ठी /कार्यशाला उपयोग हेतु उपयुक्त है।
	मानव श्रम	5.00		
बायो–ब्रिकेट्स	सामग्री (पिरूल, साँचा, पानी आदि)।	1.25	6.00	बायो–ब्रिकेट्स की 8–10 रू./नग विक्रय से 2–4 रू/नग का लाभ होता है।
	मानव श्रम	4.75		

Pirul products	Inputs	Input cost (Rs./ Unit)	Total cost (Rs./ Unit)	Benefit/ Loss
File cover / Meeting folder (A4 size)	Material (Pirul, cotton, starch, soda, chemicals, water, electricity etc.	17.00	25.00	File cover in the local market costs Rs. 15-20. The Pirul items are readily bio-degradable
	Manpower	8.00		
Carry bag (A4 size)	Material (as above)	20.00	25.00	It is suitable to be used for seminar / workshop kits etc.
	Manpower	5.00		
Biobriquettee	Material (Pirul, Mould, Water)	1.25	6.00	Biobriquettees were sold @ Rs. 8-10 /- making a benefit of Rs. 2-4/Unit.
	Manpower	4.75		

USE OF PINE NEEDLES FOR MAKING ENVIRONMENT-FRIENDLY PRODUCTS AND AVOIDANCE OF FOREST FIRE

चीड़ प्रसंस्करण इकाई में पिरूल से हस्त. निर्मित कागज का उत्पादन

कागज उत्पादों को तैयार करने के लिए चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरुल) का उपयोग किया जाता है। हस्तनिर्मित कागज़ में प्रयुक्त सामग्री (चीड़ की सूखी पत्तियाँ, कपास, सोडियम हाइड्रोक्साइड (कास्टिक सोडा), स्टार्च प्राउडर और जल प्रतिरोधक रसायन), लुगदी और कागज बनाने की प्रक्रिया नीचे दी गई है, साथ ही लागत संबंधी ब्योरे तालिका 1–2 में दिए गए हैं:

चरण 1: ताजा गिरी व सूखी चीड़–पत्तियों (पिरुल) को चीड़ के जंगलों से एकत्रित किया जाता है और इसमें से लकड़ी के टुकड़ों, खरपतवारों आदि को हटाकर रैग चॉपर मशीन में डालकर छोटे बारीक टुकड़ों में काट दिया जाता है।

चरण 2: इस प्रकार प्राप्त चीड़ की पत्तियों के बारीक टुकड़ों को हैमरिंग मशीन में पीस दिया जाता है जो इस सामग्री को और अधिक महीन, छोटा और लचीला बनाता है।

चरण 3: हैमरिंग मशीन में पिसी सामग्री को डाइजेस्टर (आरटीसी में 40 किलो क्षमता) में 10% कास्टिक सोडा के साथ 100°C पर 4.5 घंटे तक उच्च दबाव में पकाया जाता है जो चीड़ की पत्तियों से लिग्निन हटाने का काम करता है।

चरण 4: पकी हुई सामग्री को 2–3 बार नल के पानी से बार–बार धोया जाता है।

चरण 5: अब लुग्दी बनाने हेतु पल्पिंग प्रक्रिया बीटर में की जाती है जहां पकी हुई सामग्री को 4–5 घंटे तक घुमाया जाता है। कागज की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए लुगदी में कपास (15%), स्टार्च (10–12%) और जल प्रतिरोधक रसायन (एल्काइल केटीन डिमर, कुल सामग्री का 2%) मिलाया जाता है। उत्पादों की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए कभी–कभी, सोडियम हाइड्रोक्साइड (कॉस्टिक सोड़ा) और हाइड्रोजन पर आक्साइड (कुल सामग्री का 4%) के मिश्रण में भिगोकर लुगदी की ब्लीचिंग भी की जाती है।

चरण 6: अब तैयार लुगदी को कागज़ शीट तैयार करने के लिए बड़ी ट्रे (इनलेट फ्रेम का उपयोग करके ऑटो वैट) में फैला दिया जाता है।

चरण 7: इस प्रकार तैयार की गई कागज़ की शीटों के पानी को निकालने के लिए हाइड्रोलिक प्रेस में रखा जाता है फिर शीटों को धूप में सुखाया जाता है।

चरण 8: सूखी शीटों को कैलेंडरिंग मशीन में सीधा और चिकना किया जाता है एवं अंतिम उत्पाद बनाने के लिए कटर मशीन से वांछित आकार में काटा जाता है।

चरण 9: फाइल कवर, कैरी बैग आदि बनाने के लिए कपड़े, आइलेट्स की आवष्यकता होती है और अंत में बिकने के लिए तैयार उत्पादों पर विभाग का नाम प्रिंट करना होता है।

PRODUCTION OF HANDMADE PAPER AT PINE PROCESSING UNIT USING PIRUL

Chir Pine needles (Pirul) is utilized for preparation of handmade paper and various finished products at the RTC of the Institute. Material used in handmade paper is: Chir pine needle, cotton, Sodium Hydroxide (caustic soda), starch powder and sizing chemicals. The process of making pulp and paper is given below. Also, the cost considerations are given in Tables 1-2:

Step 1: Freshly fallen dried Pine needles (Pirul) is collected from the Pine forests and cleaned-off for wood pieces, weeds etc. and cut into small fine pieces by loading into a Rag Chopper Machine.

Step 2: The fine pieces of Pine needles thus obtained are grinded in the Hammering Machine which makes this material further finer, smaller and flexible.

Step 3: This hammered material is now cooked in a Digester (40 kg capacity at RTC) with 10% of Caustic Soda for 4.5 hours at 100°C under high pressure that removes the lignin from pine needles.

Step 4: Cooked material is washed with tap water 2-3 times repeatedly.

Step 5: Pulping process is done in a Beater where cooked material is run for 4-5 hours. Cotton (~15%), starch (~10-12%) and sizing chemicals (Alkyl Ketene Dimer, @ 2%) are added to pulp to enhance the properties of paper. Sometimes, bleaching of pulp is also done to enhance the quality of products by soaking into a mixture of NaOH and H_2O_2 (4% of total material).

Step 6: This pulp is now spread over large trays (Auto vat, using inlet frames) to prepare paper sheets.

Step 7: Paper sheets thus prepared are put in a Hydraulic Press to remove water by squeezing and the sheets are dried in the sun.

Step 8: Dry sheets are smoothed and straightened into Calendaring Machine and cut to desired size to make final products.

Step 9: Making file covers, carry bags etc. then require cloth, eyelets and finally printing the brand name on these products for ready to be sold.

Rag Chopper
रैग चौपर

Hammering Machine
हैमरिंग मशीन

Digester
डाईजेस्टर

Beater
बीटर

Auto Vet
ऑटो वेट

Hydraulic Press
हाइड्रोलिक प्रेस

Screw Press
स्क्रू प्रेस

Calendaring Machine
कैलंडरिंग मशीन

Paper Cutter
पेपर कटर

चीड़ पाइन प्रसंस्करण इकाई में कागज बनाने में प्रयुक्त विभिन्न मशीनें
Various Machines Used in Making Paper at Pine Processing Unit

ग्रामीण तकनीकी परिसर (आरटीसी), पर्यावरण संस्थान, कोसी, अल्मोड़ा में चीड़ पाइन प्रसंस्करण इकाई का आतंरिक दृश्य
Internal View of Pine Processing Unit at RTC, GBPNIHE, Kosi-Almora

सूखे चीड़ के पत्तों (पिरुल) से हस्तनिर्मित कागज तैयार करने के विभिन्न चरण

VARIOUS STEPS IN PREPARATION OF HANDMADE PAPER FROM DRIED PINE LEAVES (PIRUL)

कच्चा माल
(सूखी चीड़ की पत्तियां)
Raw material
(Dry Pine needles)

कटिंग
(छोटे छोटे टुकड़ों में काटना)
Shredding
(Cutting into small pieces)

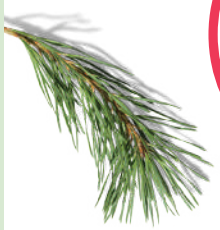
कुटाई
(चीड़ की पत्तियों को पीस कर महीन बनाना)
Hammering
(Grinding of Pine needle into finer material)

पकाना
(डाइजेस्टर में NaOH के साथ)
Cooking
(Cooked with NaOH in digester)

धुलाई
(चलते नल के पानी से धोना)
Washing
(Washing with running tap water)

फेंटना
(लुग्दी तैयार करना)
Beating
(Pulp preparation)

शीट बनाना
(ऑटो वैट में शीट का निर्माण)
Sheet formation
(Formation of sheets in auto vet)



दबाना
(हाइड्रोलिक प्रेस में)
Pressing
(Pressing under the hydraulic press)

सुखाना
(सूरज की रोशनी में)
Drying
(Under the sun light)

कैलेंडेरिंग
(चिकना और सीधा करना)
Calendaring
(Smoothing and straightening)

शीट् काटना
Sheet cutting

अंतिम उत्पाद तैयार
(फाइल/फोल्डर/कैरी बैग आदि)
Final products
(File/folders/carry bags etc.)

तालिका 1: 30 किलों चीड़ की पत्तियों से कागज बनाने की लागत

सामग्री / मानव शक्ति / अन्य	कुल लागत (रु.)
अ) सामग्री (पिरुल चीड़ की पतियाँ, कपास, स्टार्च पाउडर, कास्टिक सोडा, जल प्रति. रोधक रसायन आदि)	1368.00
ब) मानव शक्ति	1625.00
स) बिजली की खपत	80.00
कुल निवेश (अ+ब+स)	3073.00
उत्पादित कागज की शीट की संख्या	90.00
एक पेपर षीट की अनुमानित लागत (60x80 सेमी)	34.13

TABLE 1: PROCESSING COST OF 30 KG PINE NEEDLE TO MAKE PAPER

Material/man power/others	Total cost (Rs.)
(a) Material (Pine needle, cotton, starch powder, caustic soda, sizing chemicals etc.)	1368.00
(b) Manpower	1625.00
(c) Electricity consumption	80.00
Total investment (a+b+c)	3073.00
No. of paper sheets produced	90.00
Estimated cost of a single paper sheet (60x80 cm)	34.13

तालिका 2: हस्तनिर्मित पिरुल कागज से बने विभिन्न उत्पादों की उत्पादन लागत

उत्पाद	निवेश	कुल लागत (रु.)
फाइल (मानक आकार)	अ) सामग्री	17.00
	ब) मानव श्रम	8.00
	कुल योग	**25.00**
मीटिंग फोल्डर (मानक आकार)	अ) सामग्री	20.00
	ब) मानव श्रम	5.00
	कुल योग	**25.00**
कैरी बैग (ए4 साइज़)	अ) सामग्री	20.00
	ब) मानव श्रम	5.00
	कुल योग	**25.00**

TABLE 2: PRODUCTION COST OF VARIOUS PRODUCTS MADE OUT OF HANDMADE PIRUL PAPER

Products	Inputs	Total cost (Rs.)
File (Standard size)	a. Material	17.00
	b. Manpower	8.00
	Total	**25.00**
Meeting folder (standard size)	a. Material	20.00
	b. Manpower	5.00
	Total	**25.00**
Carry bag (A4 size)	a. Material	20.00
	b. Manpower	5.00
	Total	**25.00**

हस्तनिर्मित कागज के गुण

हस्तनिर्मित कागज की संरचना और गुण परीक्षण 2019 में राष्ट्रीय हस्तनिर्मित कागज संस्थान, जयपुर द्वारा किए गए (परीक्षण के तरीके आईएसः 1060 (भाग. I): 1960) (तालिका – 3)। हस्तनिर्मित कागज की संरचना का निर्धारण इस प्रकार हैः होलो–सेल्यूलोज 68.23%, कुल लिग्निन 26.5%, नमी 7.65% और राख 2.06%। प्राप्त कागज पर्यावरण के अनुकूल और बायो–डिग्रेडेबल है। हालांकि, प्रसंस्करण के दौरान कुछ कमियां भी देखी गयी जैसेः कागज आसानी से लिखने योग्य नहीं है और इसमें जल प्रतिरोधक क्षमता नहीं है परंतु जल प्रतिरोधक रसायन (एल्काइल केटीन डिमर, कुल सामग्री का 2%) मिला कर पानी के प्रतिरोध की समस्या को ठीक किया जा सकता है। चीड़ की पत्तियों में काफी लिग्निन होता है जिसके परिणामस्वरूप बहुत ज्यादा ब्लीचिंग रसायनों की मांग होती है। इस प्रकार, इस उधोग को लागत प्रभावी बनाने के लिए ब्लीचिंग के बजाय, चीड़–पत्तियों का उपयोग बिना ब्लीच वाले क्राफ्ट पेपर, फिलर, पैकिंग केस और पेपर बोर्ड के उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

तालिका 3. हस्तनिमित कागज के भौतिक-रासायनिक गुण

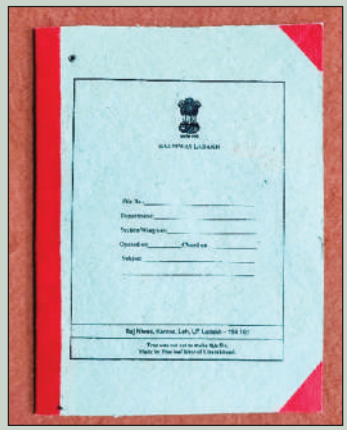
क्रमांक	मापदंड	शुद्ध चीड़ की पत्तियों की शीट	कपास मिश्रित चीड़ की पत्तियों की शीट
1.	आधार वजन (ग्राम/वर्ग मी.)	533.33	498.28
2.	पीएच	7.2	7.50
3.	नमी (%)	7.65	6.52
4.	टियर इंडेक्स (एमएन.एम^2/ग्राम)	13.35	5.45
5.	बर्स्ट इंडेक्स (केपीए.एम^2/ग्राम)	0.65	0.71
6.	कैलिपर (मिमी)	0.63	0.6685
7.	राख (%)	7.62	5.61

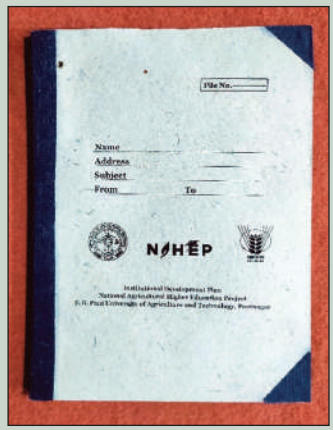
PROPERTIES OF HANDMADE PAPER

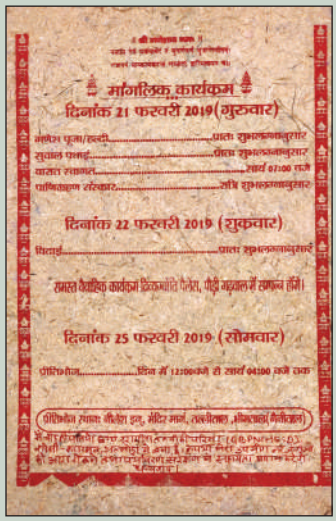
The composition and properties tests of handmade paper were conducted by National Handmade Paper Institute, Jaipur in 2019 (Table 3). Composition of handmade paper (Test Methods IS: 1060 (Part-I): 1960) was determined as: Holo-Cellulose 68.23%, Total lignin 26.5%, Moisture 7.65% and Ash 2.06%. The paper obtained is environment-friendly and rapidly bio-degradable. However, there are certain drawbacks which are observed during the processing. The paper is not conveniently writable and do not have water resistance. However, water resistance problem can be fixed by adding sizing chemical (Alkyl Ketene Dimer, @2%). Pine needle contains high lignin which results into high bleaching chemical demand. Thus, instead of bleaching, Pine needle can be utilized for production of unbleached craft paper, filler, packing cases and paper board to make this venture cost-effective.

TABLE 3: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF HANDMADE PAPER

S. No.	Parameters	Pure pine needle sheet	Cotton mixed pine needle sheet
1.	Basis weight (gm/m^2)	533.33	498.28
2.	pH	7.2	7.50
3.	Moisture (%)	7.65	6.52
4.	Tear Index (mN.m^2/gm)	13.35	5.45
5.	Burst Index (kPa.m^2/gm)	0.65	0.71
6.	Caliper (mm)	0.63	0.6685
7.	Ash (%)	7.62	5.61







चीड़ पाइन प्रसंस्करण इकाई में पिरूल द्वारा बने विभिन्न उत्पाद

Various Products Made of Pirul at Pine Processing Unit

USE OF PINE NEEDLES FOR MAKING ENVIRONMENT-FRIENDLY PRODUCTS AND AVOIDANCE OF FOREST FIRE

चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरुल) से बायो–ब्रिकेट बनाने की प्रक्रिया

बायो–ब्रिकेटिंग कम घनत्व द्रव्यमान (सूखी चीड़–पत्तियों) को उच्च घनत्व और ऊर्जा केंद्रित जैविक ईंधन में परिवर्तित करने की एक प्रक्रिया है।

चरण 1: सूखी चीड़ की पत्तियों (पिरूल) को गर्मियों (अप्रैल–जून) के दौरान जंगलों से एकत्रित किया जाता है और नमी को दूर करने के लिए 3–5 दिनों तक हवा में सुखाया जाता है।

चरण 2: पिरुल फिर कार्बोनाइजेशन प्रक्रिया से गुजरता है जिसके लिए 10 किलो सूखे पिरुल को गड्ढे में (1.5 मी x 1 मी. x 1 मी.) डाला जाता है, गड्ढे को ढकने के लिए टिन शीट उपयोग की जाती है। पिरूल की मात्रा के आधार पर गड्ढे का आकार बढ़ाया या घटाया जा सकता है।

चरण 3: सूखी चीड़ की पत्तियों को गड्ढे में भरकर, गड्ढे में आग प्रज्वलित की जाती है और पिरुल में समान रूप से फैलायी जाती है। फिर गड्ढे को जल्दी से टिन शीट से ढककर चारों तरफ से मिट्टी से वायु मार्ग को सील कर दिया जाता है और 1–2 घंटे तक (पिरूल की मात्रा के आधार पर) जलने के लिए छोड़ दिया जाता है। इस प्रकार, हवा की अनुपस्थिति (अवायुवीय स्थिति) में यह धीरे–धीरे जलता है और लगभग 30% कार्बोनेटेड चार (पिरूल के वजन से) प्राप्त होता है (यानी, 10 किलो पिरुल 3 किलो कोयला पाउडर (चार) का उत्पादन करेगा)।

चरण 4: अब कार्बोनाइज्ड चार को ठंडा होने के बाद गड्ढे से निकाल लिया जाता है और चार को छनी मिट्टी (मिट्टी का प्रयोग बाइंडिंग सामग्री के रूप में) के साथ 8 (चार): 2 (मिट्टी) के अनुपात में पानी के साथ मिलाया जाता है। सामग्री को अच्छी तरह मिश्रित किया जाता है ताकि यह सुनिष्चित हो सके कि चार का हर कण बाइंडर के साथ सुचारू रूप से लेपित हो जाय।

चरण 5: चारकोल मिश्रण से विषेश रूप से डिज़ाइन किए गए लोहे के सांचे का उपयोग करके बायो–ब्रिकेट बनाया जाता है। चार और मिट्टी के मिश्रण को सख्त सतह पर हथौड़े से मारकर सांचे में कसकर भर दिया जाता है ताकि सघन और एक समान आकार के ब्रिकेट बनाए जा सकें।

PROCESS OF MAKING BIO-BRIQUETTES FROM PINE TREE LEAF LITTER (PIRUL)

Briquetting is a process of converting low bulk density mass (dry pine needles) into high density and energy concentrated fuel bio-briquettes.

Step 1: Dry Pine needles (Pirul) are collected from the forests during summer (April-June) and air dried for 3-5 days for removing moisture.

Step2: The Pirul now undergoes the carbonization process by putting 10 kg dried Pirul in a pit (1.5.m x1m x 1m) with arrangement of a tin sheet to cover the pit. Size of the pit can be increased or reduced depending upon the quantity of Pirul.

Step 3: After loading the dry Pine needles into the pit, fire is ignited in the pit and spread uniformly across the Pirul and the pit is quickly covered with the tin sheet tightly by sealing the air passages with soil and left for burning for 1-2 hour (depending upon quantity of Pirul). Thus, in the absence of air (anaerobic condition) it burns slowly and about 30% carbonized char (by weight of Pirul) is obtained (i.e., 10 kg Pirul will produce 3 kg char).

Step 4: Now the carbonized char is taken out from the pit after it cools down and the char is mixed with sieved soil (clay as a binding material) by adding water in the ratio of 8 (char): 2 (clay). The material is mixed well to ensure that every particle of char is coated with binder.

Step 5: The charcoal mixture is made into bio-briquettes using a specially designed iron mould. The mixture of char and soil is tightly filled into the mould by hammering it on a hard surface to form compact and uniform size briquettes.

PROCESS OF BIO-BRIQUETTE PREPARATION FROM CHIR PINE DRY LEAVES (PIRUL)

चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरूल) द्वारा बायो–ब्रिकेट तैयार करने का सचित्र विवरण

1. जंगल से पिरुल का संग्रह
2. एक गड्ढा बनाना और उसमें पिरुल डालना
3. पिरुल को अवायुवीय स्थिति में जलाना और उसे टिन से ढक देना
4. कुछ देर बाद टिन को हटाना
5. पिरुल चारकोल को ठंडा होने पर गढ्ढे से निकालना
6. चारकोल को छलनी की सहायता से छानना
7. आसपास उपलब्ध मिट्टी का संग्रह और उसको छानना
8. चारकोल और मिट्टी को निर्धारित अनुपात के अनुसार मापना
9. चारकोल और मिट्टी को निर्धारित अनुपात के अनुसार मिलाना
10. चारकोल और मिट्टी को पानी डालकर गूंथना
11. मिश्रण को लोहे के सांचे में डालना
12. मिश्रण से भरे हुए सांचे को खाली करना
13. तैयार बायो ब्रिकेट्स को सुखाने हेतु समतल सतह (फर्श) पर रखना

1. Collection of Pirul from forest
2. Creating a Crater and Pouring the Pirul into it
3. Burning of Pirul in anaerobic condition and covering it with tin sheet
4. After some time removing the tin sheet
5. Scooping out Pirul charcoal when it cool down
6. Filtering the charcoal with the help of a sieve
7. Collecting and filtering available soil nearby
8. Measuring charcoal and soil according to prescribed ratio
9. Mixing charcoal and soil according to the prescribed ratio
10. Kneading the charcoal and soil by adding water
11. Pour the mixture into the mold
12. Empty the mold filled with the mixture
13. Put the prepared bio briquettes on the surface for drying

USE OF PINE NEEDLES FOR MAKING ENVIRONMENT-FRIENDLY PRODUCTS AND AVOIDANCE OF FOREST FIRE

STEPS IN PREPARATION OF BIO-BRIQUETTES FROM CHIR PINE LEAF LITTER (PIRUL)

चीड़ के पत्तों (पिरुल) से बायो–ब्रिकेट तैयार करने के चरण

गर्मियों के दौरान चीड़ के जंगलों से कच्चे माल (पिरूल) का संग्रह
Raw material (Pirul) collection from Chir Pine forests during summer

पिरूल को धूप में सुखाना
Drying of Pirul

अवायुवीय स्थिति में जलाकर कार्बोनाइजेशन (पिरुल को चारकोल में बदलना)
Carbonization (converting Pirul into charcoal) by burning it in anaerobic condition

चारकोल की आपस में बाइंडिंग के लिए मिट्टी के साथ चारकोल मिलाना
Mixing charcoal with clay for binding the charcoal

एक छिद्रित लोहे के सांचे का उपयोग करके जैव-ब्रिकेट्स तैयार करना
Bio-briquettes preparation using a perforated iron mould

घरेलू उपयोग हेतु तैयार बायो-ब्रिकेट्स को धूप में सुखाना
Sun-drying bio-briquettes for ready to use for household purpose

DAMAGE CAUSED TO FORESTS DUE TO FIRE

आग से जंगलों को हुआ नुकसान

जंगल की आग द्वारा पुनर्जीवित पौधों सहित जंगलों की संपत्ति की तबाही
Forest fire devastates wealth of the forests including the new regenerating plants

चीड़ की पत्तियों से बने बायो–ब्रिकेट्स को रसोई में खाना पकाने के लिए उपयुक्त रूप से इस्तेमाल किया जा सकता है
Pine needle made bio-briquettes can be suitably used in the kitchen for cooking meals

बायो–ब्रिकेटिंग (जैविक ईधन) बनाने का आर्थिक विश्लेषण

पर्वतीय क्षेत्र में एक समय में एक महिला द्वारा एकत्रित की गई चीड़ की पत्तियों का औसत वजन (सिर बोझ) लगभग 30 किलोग्राम होता है। इस प्रकार 30 किग्रा पिरुल बायोमास के आधार पर बायो–ब्रिकेट्स का आर्थिक विष्लेशण किया गया है। 30 किलो पिरुल के कार्बोनाइजेषन से 7.2 किलो चारकोल प्राप्त होता है जो 36 बायो–ब्रिकेट बनाने के लिए पर्याप्त है। बायो–ब्रिकेट्स (36) के एक बैच को तैयार करने में लगा कुल समय 4.3 घंटे है। 36 बायो–ब्रिकेट्स की कुल उत्पादन लागत 195 रुपये है, इस प्रकार यह 165 रुपये का शुद्ध लाभ देता है (तालिका 4 और 5)।

तालिका 4. बायो–ब्रिकेट्स की एक खेप को तैयार करने में लगने वाला समय (30 किलो चीड़ की पत्तियों का उपयोग करके)

गतिविधि	बिताया गया समय (घंटे)
चीड़ की पत्तियों का संग्रह (पिरुल)	1.0
कार्बोनाइज़र गढ्ढे में पिरूल जलाना	0.08
कार्बोनाइजेशन और कूलिंग	1.5
गढ्ढे से चारकोल निकालना	0.25
बायो–ब्रिकेट्स का सांचे से निर्माण	1.5
कुल व्यतीत मानव समय	4.3

तालिका 5. बायो–ब्रिकेट्स तैयार करने का आर्थिक विश्लेषण

गतिविधि	लागत (रु0)
अ) चीड़ की पत्तियों (30 किलो ग्राम) के एक सिर बोझ का संग्रह	45
ब) बायो–ब्रिकेट्स तैयार करने में श्रम लागत	150
स) कुल निवेष (अ+ब)	195
द) शहर में बेचे गये कुल बायो–ब्रिकेट्स (36) (रू० 10 प्रति यूनिट) का मूल्य	360
शुद्ध लाभ (द–स)	165

ECONOMIC ANALYSIS OF BIO-BRIQUETTING

The average weight of Chir Pine needles collected by a hill woman at a time is about 30 kg. Thus, economic analysis of bio-briquettes has been done on the basis of 30 kg Pirul biomass. The carbonization of 30 kg Pirul yields 7.2 kg charcoal, which is sufficient to make 36 bio-briquettes. Total time taken in preparation of one batch of bio-briquettes (36) is 4.3 hours. The production cost of 36 bio-briquettes is Rs. 195. Thus it gives a net profit of Rs.165.00 (Tables 4 & 5).

TABLE 4: TIME TAKEN IN PREPARATION OF ONE BATCH OF BIO-BRIQUETTES (USING 30 KG PINE NEEDLES)

Activity	Time spent (hrs.)
Collection of pine needles (Pirul)	1.0
Loading in Carbonizer pit	0.08
Carbonization and cooling	1.5
Unloading	0.25
Briquette formation	1.5
Total time taken	**4.3**

TABLE 5: ECONOMIC ANALYSIS OF BIO-BRIQUETTE PREPARATION

Activity	Cost (Rs.)
a. Collection of one head load of Pine needle (30 kg)	45
b. Labour cost in preparation of bio- briquettes	150
c. Total investment (a+b)	195
d. Total bio-briquettes (36) prepared & sold in nearby town (@ Rs. 10/- unit)	360
Net profit (d-c)	165

संस्थान ने वर्ष 2019 में श्री राम इंस्टीट्यूट फॉर इंडस्ट्रियल रिसर्च, नई दिल्ली में मानक विधियों (एएसटीएम डी–7348) का उपयोग करके बायो–ब्रिकेट्स का विष्लेशण कर परीक्षण करवाया। बायो–ब्रिकेट्स की खाना पकाने की दक्षता की तुलना करने के लिए पानी के उबलने का परीक्षण किया गया यह ब्रिकेट के प्रत्येक यूनिट को समान स्थिति में समान मात्रा में पानी उबालने में लगने वाले समय को मापता है। एक बायो–ब्रिकेट 3 लीटर पानी उबालने में 12–15 मिनट का समय लेता है और लगभग 1.5 घंटे के लिए ईंधन ऊर्जा पैदा करती है, जो छोटे परिवार हेतु एक बार का भोजन पकाने के लिए पर्याप्त है। चीड़–पत्ती की चारकोल ब्रिकेट में अनुमानित कैलोरी मान 2500 किलो कैलोरी/किग्रा (तालिका 6) है। हालांकि बाइंडर के रूप में स्टार्च का उपयोग करने वाले बायो–ब्रिकेट का कैलोरी मान, बाइंडर के रूप में मिट्टी के उपयोग से बने बायो–ब्रिकेट्स की तुलना में अधिक होता है, लेकिन इसकी आसान उपलब्धता और लागत को कम करने के लिए हमने छनी चिकनी मिट्टी को बाइंडर के रूप में इस्तेमाल किया है। बायो–ब्रिकेट को धुआं रहित ईंधन के रूप में और इसकी राख का उपयोग बगीचे में उर्वरक के रूप में किया जाता है जो पौधों की वृद्धि करता है। यह धुआं रहित होने से घर की दीवारों को काला नहीं करता।

तालिका 6: बायो–ब्रिकेट्स के नमूने का विश्लेषण

मापदंड	मात्रा (%)	प्रोटोकॉल/टेस्ट विधि
कुल नमी (द्रव्यमान द्वारा, %)	25.6	एएसटीएम डी 7348 दिशा. निर्देश
वाष्पशील पदार्थ (द्रव्यमान द्वारा, %)	38.5	एएसटीएम डी 7348 दिशा. निर्देश
राख सामग्री (द्रव्यमान द्वारा, %)	60.3	एएसटीएम डी 7348 दिशा. निर्देश
स्थिर कार्बन (द्रव्यमान द्वारा, %)	1.1	एएसटीएम डी 7348 दिशा. निर्देश
सकल कैलोरी मान (शुष्क भार के आधार पर किलो कैलोरी/किग्रा)	2500	आईएसः 1350 भाग- II, 2017
नाइट्रोजन, हाइड्रोजन और सल्फर (%)	0.62% एनए 6.77% एच२ और 0.031% एस	मानक विश्लेषण तरीके

The proximate analysis test of bio-briquettes was carried out in 2019 at Shri Ram Institute for Industrial Research, New Delhi using standard methods (ASTM D-7348). Water boiling test was carried out to compare the cooking efficiency of bio-briquettes. It measured the time taken for each set of briquettes to boil equal volume of water in similar condition. A bio-briquette takes 12-15 minutes to boil 3 liters of water and produces fuel energy for about 1.5 hours, which is enough to cook a one time meal of small family. Estimated fixed calorific value in Pine needle charcoal briquette is 2500 Kcal/kg (Table 6). Although the calorific value of bio-briquette using starch as binder is higher than bio-briquettes made of using clay as binder but we have used clay as binder due to its easy availability and to reduce the cost. The bio-briquette is smokeless and the ash is used as fertilizer in kitchen garden that boosts the growth of plants.

TABLE 6: PROXIMATE ANALYSIS OF BIO-BRIQUETTE SAMPLE

Parameters	Value (%)	Protocol/ Test method
Total moisture (% by mass)	25.6	ASTM D 7348 guide-lines
Volatile Matter (% by mass)	38.5	ASTM D 7348 guide-lines
Ash Content (% by mass)	60.3	ASTM D 7348 guide-lines
Fixed Carbon (% by mass)	1.1	ASTM D 7348 guide-lines
Gross Calorific Value (Kcal/kg on dry weight basis)	2500	IS: 1350 Part -II, 2017
Nitrogen, Hydrogen & Sulphur (%)	0.62% N, 6.77% H2 and 0.031% S	Standard Analytical Methods

ग्रामीणों द्वारा पिरूल आधारित बायो–ब्रिकेट तकनीकी का अपनाना

संस्थान ग्रामीणों (विषेशकर महिलाओं), सरकारी विभागों, गैर सरकारी संगठनों सहित अन्य विभिन्न हितधारकों में पिरूल आधारित बायो–ब्रिकेट तकनीकी को लोकप्रिय बनाने के लिए ग्रामीण तकनीकी परिसर एवं गांवों में प्रषिक्षण और प्रदर्षन करता हैं। अब तक चीड़–पत्तियों से बायो–ब्रिकेट तैयार करने पर कुल 42 प्रषिक्षण आयोजित किए गए जिनमें कुल 625 लोगों (202 पुरुश एवं 423 महिलाएं) को प्रषिक्षित किया गया। वर्ष 2020 में अल्मोड़ा जिले के हवालबाग ब्लाक के ज्योली गांव संकुल के कनेली–बिसरा और कुज्यारी–दिलकोट गांवों में बायो–ब्रिकेट आधारित दो प्रषिक्षण आयोजित कर 30 लोगों (23 महिलाएं और 7 पुरुश) को प्रषिक्षित किया गया। बिसरा गाँव के तीन हितधारकों ने 1000 से अधिक बायो–ब्रिकेट बनाए एवं सर्दी के मौसम में 100 बायो–ब्रिकेट्स विक्रय कर 1000 रुपये की आमदनी अर्जित की। संस्थान परिसर और गाँव के लोग इन बायो–ब्रिकेट्स का उपयोग खाना पकाने, घरों को गर्म करने, पानी गर्म करने आदि के लिए कर रहे हैं। वर्श 2020–21 में हमने 32 सरकारी विभागों/ एनजीओ/व्यक्तियों और कटारमल गांव में इस तकनीक का प्रसार–प्रदर्षन कर कटारमल गांव की दो महिला मास्टर ट्रेनर्स को भी प्रषिक्षित किया एवं 2976 बायो–ब्रिकेट्स को विक्रय कर 27,660 रुपये की आय प्राप्त की। इस गतिविधि में काफी संभावनाएं हैं, क्योंकि यह ईंधन की लकड़ी का पर्यावरण के अनुकूल विकल्प है जो धुआं उत्पन्न नहीं करता इसलिए हवादार घरों में इसका उपयोग करने वाले लोगों के स्वास्थ्य के लिए हानिकारक नहीं है। महिलाओं द्वारा एकत्रित पिरूल से खाली समय में बायो–ब्रिकेट्स बनाकर उपयोग हेतु संग्रह किया जाता है। यह जलावनी लकड़ी के लिए जंगलों पर दबाव और जंगल में आग की संभावना को कम करता है एवं महिलाओं के कार्य बोझ में कमी के फलस्वरूप जैव विविधता संरक्षण में भी योगदान देता है।

ADOPTION OF PINE NEEDLE BASED BIO-BRIQUETTE TECHNOLOGY BY VILLAGE PEOPLE

We are popularizing the Pine needle-based bio-briquette technology across a variety of stakeholders including rural people (particularly women), Govt. Depts., NGOs and others. We impart trainings and live demonstrations both at the RTC and in the villages. At the RTC, till date total 42 such trainings have been conducted on bio-briquette preparation from Chir-Pine needles in which 625 people (202 male and 423 females) were trained. In 2020 two such trainings were conducted in Kaneli-Bisra and Kujyari-Dilkote villages of Jyoli village cluster in Hawalbagh block of Almora in which 30 people (23 female and 7 male) were trained. Three of them from Bisra village made over 1000 bio-briquettes and also sold 100 bio-briquettes earning Rs. 1000 in winter season. Village people are using these bio-briquettes for cooking meals, warming houses etc. In our Institute campus people are using them. In 2020-21 alone we demonstrated this technology to 32 Govt. Depts./NGOs/ individuals across the region and also trained two women Master Trainers of Katarmal village and sold these 2976 bio-briquettes worth Rs. 27,660. This activity has great potential as it is an environment-friendly alternative of fuel wood that does not generates smoke hence not so harmful for people using them in their well ventilated houses. Pirul collected by women is made to these bio-briquettes in leisure time and store them for subsequent use. It also reduces pressure on forests for firewood and likelihood of forest fire and work load on women to go to distant forests to collect wood hence also contributes to biodiversity conservation.

राखी और सजावटी सामान बनाने के लिए चीड़ की पत्तियों एवं वृक्ष के अन्य भागों का उपयोग

जंगल की आग के प्रभाव को कम करने, जैव विविधता संरक्षण एवं वैकल्पिक आजीविका विकल्प प्रदान करने के साथ हरित व्यवसाय के माध्यम से उद्योग विकास हेतु चीड़ की पत्तियों, कोन और छाल का उपयोग राखी, सजावटी सामान, झाड़ू इत्यादि विभिन्न वस्तुओं के निर्माण हेतु किया जा सकता है। वर्श 2020 – 22 में ज्योली गांव संकुल (हवालबाग ब्लॉक, अल्मोड़ा) में प्रषिक्षण कार्यषाला के दौरान प्रषिक्षुओं द्वारा चीड़ की पत्तियों (पिरूल), कोन और छाल का उपयोग करके ग्रामीण महिलाओं द्वारा लगभग 575 राखियां बनाई गईं। कुछ महिलाओं के सफल प्रयास से रक्षा बंधन त्योहार से पहले बहुत सुंदर राखियां बनाई गई और पास के बाजार में बेचकर 5700 रुपये की आजीविका प्राप्त की गई। हमारे पर्यावरण संस्थान के कर्मचारियों ने भी रक्षा बंधन उत्सव के लिए इन राखियों को खरीदा तथा इन महिलाओं ने कुमाऊं रेजिमेंटल सेंटर, रानीखेत के बहादुर सैनिकों को भी कुछ राखियां उपहार स्वरूप भेंट की।

हमारे समाज में सजावटी सामान बहुत लोकप्रिय हैं। लोग अपने घरों, दुकानों, बड़े प्रतिश्ठानों, कार्यालयों आदि स्थानों पर तरह–तरह के सजावटी सामान रखते हैं। इन सजावटी वस्तुओं का बहुत बड़ा बाजार है और अब ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर इन वस्तुओं की उपलब्धता इसे एक लाभदायक व्यवसाय बनाती है। सजावटी वस्तुओं के मूल्य और उनकी बढ़ती मांग को ध्यान में रखते हुए, ग्रामीण लोगों को सजावटी वस्तुओं के निर्माण और उद्यमिता कौशल को विकसित कर प्रशिक्षित किया जा सकता है। जंगलों में गिरी हुई चीड़ की पत्तियाँ, कोन लगभग निष्प्रयोज्य सामग्री हैं और वनाग्नि के मामले में संकटजनक साबित होती है। इनका उपयोग विभिन्न प्रकार के सजावटी सामान जैसे फूलदान, दीवार के पर्दे, कृत्रिम आभूशण, पेन स्टैंड, टोकरी आदि बनाने के लिए किया जा सकता है। बेरोजगार युवाओं और अन्य लोगों के पास अपनी आर्थिक दशा के उत्थान के लिए इस तरह की प्रणाली को अपनाना आजीविका संवर्द्धन हेतु वैकल्पिक विकल्प हो सकता है। इस दिशा में हमने चीड़ की पत्तियों, छाल और कोन का उपयोग करके विभिन्न सजावटी सामान बनाने का प्रयास किया है एवं ग्रामीण महिलाओं को समय–समय पर प्रशिक्षण दिये जाते हैं।

USE OF PINE NEEDLES AND OTHER TREE PARTS FOR MAKING RAKHI AND DECORATIVE ITEMS

To reduce the impact of forest fire, conservation of biodiversity and to provide an alternative livelihood option and entrepreneurship development through green business Pine needles, cone and bark can be used for making various items such as Rakhi, decorative items, broom, etc. We trained some women in Jyoli village cluster (Hawalbagh block, Almora) in 2020-22 and the initiative was successful as the women made very beautiful Rakhis before the Raksha Bandhan festival. About 575 Rakhis were made during the training workshops by the trainees using Pine needles (Pirul), cone and bark. Before Raksha Bandhan festival Rakhis were sold in the nearby market for Rs. 5700/-. Staff of the GBPNIHE purchased these Rakhis for Raksha Bandhan festival. Some of the Rakhis were gifted by these women to our brave soldiers Kumaun Regimental Centre, Ranikhet.

Decorative items are very popular in our society. People apply various types of decorative items in their homes, shops, large establishments, offices and many other places. There is a huge market for these decorative items and now a day's availability of these items on online platform makes it a profitable business. Keeping the value of decorative items and their increasing demand, rural people can be befitted by developing their skills on making decorative items and to build entrepreneurship. Pine needles, cones are almost waste material and have hazardous property in terms of the forest fire these can be used for making different kind of decorative items such as flower pots, wall hangings, artificial jewellery, pen stand, baskets, costers etc. Unemployed youth and other people could have an alternative livelihood option by adopting such practice to uplift their economic wealth. An initiative has been taken by GBPNIHE on this direction and various decorative items have been made by using Pine needles, bark and cones.

खङकूना गांव (अल्मोड़ा) की महिलाओं द्वारा चीङ की पत्तियों, शंकु और छाल से बनाई गई राखियों का विकय

Rakhi's made from Pine needles, cones and bark and sold by women of Kharkuna village (Distt- Almora) Uttarakhand

चीड़ की पत्तियों, शंकु और वृक्ष की छाल से बने सजावटी सामान

Decorative items made from Pine needles, cone and bark

मृदा एवं जल संरक्षण के लिए चेक डैम बनाने में चीड़ की पत्तियों का उपयोग

उत्तराखंड में उच्च तीव्रता वाली मानसूनी वर्शा के प्रभाव से नाजुक पर्वतीय ढलानों से मिट्टी का कटाव एक बड़ी समस्या है जिसकी भारी पर्यावरण ीय लागत होती है। यह न केवल ऊपरी उपजाऊ मिट्टी को बहा देती है बल्कि जल स्रोतों और ढलानों के नीचे जलाषयों को भी गाद भरकर नश्ट कर देती है। इस समस्या को हल करने के लिए उत्तराखंड, वन विभाग ने चीड़ की पत्तियों (पिरुल) पर आधारित चेक बांध तकनीक (चंद्रन और रावत, 2009) तैयार की। पिरूल जंगल की आग को प्रज्वलित करने के लिए एक ज्वलनशील ईंधन है। यह धीरे–धीरे विघटित होता है और एक मोटी परत बनाता है जो अन्य प्रजातियों के बीजों के अंकुरण को रोकता है, एवं इससे रास्ते फिसलन भरे होते हैं जिन पर घरेलू/जंगली जानवरों एवं ग्रामीणों को चलने में कठिनाई होती है। पिरूल की सूखी पत्तियों को कॉयर जाल पर कसकर पैक करके उचित लंबाई के लठ्ठों में बांधकर चेक डैम बनाये जाते है, फिर इसे भूमि कटाव ग्रस्त नाले में लगा दिया जाता है और आसानी से उगने वाली वनस्पतियों की टहनियां इसके अंदर लगायी जाती है। चीड़–पत्ती चेक डैम के अनेक फायदे हैं जैसे जल धाराओं में पानी के प्रवाह को धीमा करना, जिसके परिणामस्वरूप नीचे की तरफ बहाव और भूजल पुनर्भरण में वृद्धि होती है। चैक डैम की मिट्टी में वनस्पतियों के बहकर आये बीज फंस जाते हैं और नाले के भीतर उनके अंकुरण की सुविधा होती है, नमी भंडारण के कारण मिट्टी के आसपास की वनस्पति पुनर्जीवित होती है। यह चेक डैम पारंपरिक पत्थर चेक डैम और गेबियन संरचनाओं की तुलना में लागत प्रभावी और पर्यावरण के अनुकूल है। निर्माण स्थल पर चीड़ की पत्तियों की उपलब्धता और स्थलीय कठिनाई के आधार पर एक 2–3 मीटर लंबाई और 50 सेमी व्यास के औसत चेक बांध की स्थापना की औसत लागत रू0 300–1200 तक हो सकती है। इस गतिविधि में ग्रामीणों, विशेष रूप से महिलाओं के लिए रोजगार पैदा करने और जंगल में आग की संभावना को कम करने हेतु समाधान प्रदान करने की क्षमता है। हमने इस तकनीक को ज्योली गाँव (जिला अल्मोड़ा) लागू किया और इसे पर्वतीय ढलानों में मिट्टी के संचय व संरक्षण में प्रभावी पाया तथा इससे नाले पर एक जल स्रोत की जल उत्पादन में वृद्धि हुई जिसका उपयोग हमने नजदीक में किये गये वृक्षारोपण को सींचने के लिए किया। हमारे द्वारा बनाए गए ऐसे दस चेक डैम, जिनका आयतन 15 घन मीटर है, में वर्ष 2021 के बरसात के मौसम में 1177 टन मिट्टी इकठ्ठा हुई, जो कि सूक्ष्म जलग्रहण क्षेत्र के ऊपर से आयी थी ।

USE OF PINE NEEDLES IN MAKING CHECK DAMS FOR SOIL AND WATER CONSERVATION

In the Uttarakhand, soil erosion from the fragile hill slopes under the influence of high intensity monsoon rainfall is a big problem that incurs heavy environmental cost. It not only washes away the fertile top soil but also depletes the water sources and siltation of water bodies down slope. To address this issue the Forest Dept. of Uttarakhand devised a Pine needle (Pirul) based check dam technology (Chandran & Rawat, 2009). This technology uses the Pirul, which is an inflammable fuel for igniting forest fires. It decomposes slowly and forms a thick layer preventing germination of seeds of other species. They are also slippery causing difficulty for easy passage of domestic and wild animals and villagers on hilly paths. Pirul is used for making check dams by packing the dry needles tightly onto woven coir nets and rolled into logs of appropriate length and then plugged on to eroding streams and gullies and reinforced with cuttings of easy-to-sprout vegetation. These Pine needle check dams have advantages like slowing down the flow of water in the streams resulting in reduction in damage downstream and ground water recharge, trapping of soil and seeds of vegetation and facilitating their germination within the gullies, revival of surrounding vegetation due to soil moisture storage etc. This check dam is cost-efficient and environmentally-friendly compared to traditional stone check dams and gabion structures. The average cost of installation of an average check dam of 2-3 m length and 50 cm diameter varied from Rs. 300 - 1200 depending on the availability of pine needles at site and the difficulty of terrain. This activity has a potential to create employment for villagers, especially women and providing solve to reduce the likelihood of forest fire. We replicated this technology in Jyoli village (Distt. Almora) and found it effective in accumulation and trapping of soil being eroded from the hill slopes and increase in the water yield of a water source on the channel that we utilized to irrigate the adjacent plantation. The ten such Check Dams made by us measuring 15 m^3 volume, harvested 1177 ton soil, that eroded from the upslope of the micro catchment during 2021 rainy season.

वनाग्नि से होने वाले नुकसान की पर्यावरणीय कीमत का आकलन

यह सर्वविदित है कि वनों की आग से अनेक प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष नुकशान वन सम्पदा को होते हैं जिनका सम्पूर्ण मूल्यांकन अभी तक नही हो पाया है। जंगल की आग से होने वाले नुकशान की पर्यावरणीय लागत का अनुमान लगाने के मानक तरीके हमारे संस्थान को वित्त पोशित एक कैम्पा (पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय) परियोजना के अंतर्गत एक पारिस्थितिक अर्थशास्त्री को शामिल करते हुए विकसित की जानी हैं। कोविड लॉकडाउन की स्थिति के कारण जून–जुलाई, 2020 में कोसी (अल्मोड़ा) के आसपास के चयनित स्थानों में चीड़ के जंगलों के जले हुए और बिना जले भागों से जानकारी एकत्र करके वन सम्पदा के प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष नुकसान का अनुमान लगाने के लिए एक प्रारंभिक प्रयास किया गया है। जले हुए और बिना जले चीड़ के जंगलों में उगने वाले पेड़–पौधें, झाड़ी एवं जड़ी–बूटियों की प्रजातियों की संख्या की गणना करके पौधों की विविधता के नुकसान का अनुमान लगाया। बिना जले वनों में 3 पेड़, 8 झाड़ियाँ और 10 जड़ी–बूटियों की प्रजातियां पायी गयी और जले हुए जंगलों में झाड़ियाँ अनुपस्थित थीं व केवल 7 जड़ी–बूटियाँ पाई गईं (तालिका 8)। इन झाड़ियों और जड़ी–बूटियों की अधिकांष प्रजातियां या तो जंगली खाद्य फल फूल हैं या इनका पारंपरिक स्वास्थ्य प्रणाली में उपयोग किया जाता है (जैसेः रूबस एलिप्टिकस पायराकैंथा क्रेनुलाटा, बर्बेरिस प्रजातियाँ, डिस्कोरिया प्रजातियाँ, सोलनम प्रजातियाँ आदि। ये पदार्थ बाजार में नहीं बेचे जाते इसलिए इन्हें मौद्रिक मूल्य नहीं दिया जा सकता है। बिना जले जले चीड़ के जंगलों में पौध (16200/हेक्टेयर) और पौधे (4200/हेक्टेयर) बहुतायत में थे, लेकिन जले हुए जंगल पेड़ के पौंध/पौधे से रहित थे। जंगल की आग के कारण घास के चारे के नुकसान की गणना 2.2 टन/हेक्टेयर (मूल्य रू0 2190/हेक्टेयर) की गई। वनों का पुनर्जनन जंगल की आग से बहुत प्रभावित होता है। इससे वनों में संरचनागत परिवर्तन होते हैं (रिखारी और पालनी, 1999)।

बॉक्स– III

पर्यावरण संस्थान परिसर के वन में प्रति वर्ष 54 टन चीड़ की पत्तियों का उत्पादन होता है।

संस्थान परिसर (जून 2020) के जंगलों में पिरूल उत्पादन की मात्रा का अनुमान 25 क्वाड्रेट (चीड़ के पेड़ का घनत्व = 610 पेड़ /हेक्टेयर और संस्थान परिसर में चीड़ वन के अंतर्गत कुल 5856 चीड़ के पेड़ (9.6 हेक्टेयर) से किया गया। चीड़ के प्रत्येक परिपक्व पेड़ से लगभग 4.6 किलोग्राम पिरुल/पेड़ का उत्पादन होता है जो 27 टन/वर्श होता है। चूँकि इस वर्श ग्रीश्म ऋतु में हुई वर्शा के कारण चीड़ के सभी पत्तों का लगभग 50: भाग वनों में नहीं गिरा था, अतः हमारे अनुमान से पिरूल की मात्रा दोगुनी होनी चाहिए (उत्तराखंड के जंगलों पर रिमोट सेन्सिंग तकनीक पर आधारित एक अनुमान अनुमानित पिरुल उत्पादन की दर 12.4 किलोग्राम/पेड़, और 0.3 के नुकसान कारक को देखते हुए यह पिरुल उत्पादन 8.7 किलोग्राम/पेड़ हो जाता है) (काला और सुब्बाराव, 2017), इस प्रकार, पर्यावरण संस्थान परिसर से पिरुल उत्पादन को 54 टन/पेड़ वार्शिक (100: एकत्रीकरण होने पर) पर अनुमानित किया। जो हमारे कार्यालय में उपयोग के लिए तथा जिला मुख्यालय अल्मोड़ा में स्थानीय सरकारी कार्यालयों की मांग को पूरा करने के लिए विभिन्न उत्पादों (फाइल कवर, फ़ोल्डर्स, लिफाफे इत्यादि) का उत्पादन करने के लिए पर्याप्त है।

हमारे संस्थान तथा प्रत्येक क्षेत्रीय केंद्र, संकाय कर्मी, षोधकर्ता और कार्यालय कर्मचारी 10,000 फाइल कवर, फाइल फोल्डर, केरी बैग/वर्श (50 फाइल कवर/प्रति व्यक्ति/वर्श की दर से) उपयोग करते हैं और इन्हें बाजार से खरीदने के लिए लगभग 1.50 लाख रुपये सालाना खर्च (15 रुपये / फाइल कवर) होते हैं, इसके अतिरिक्त उत्पादों को स्थानीय स्तर पर बेचा जा सकता है, इस प्रकार हम चीड़ प्रसंस्करण इकाई को स्थायी रूप से चला सकते हैं। इस प्रयास में इन पर्यावरणीय अनुकूल उत्पादों को खरीदने के लिए राज्य/केंद्र सरकार कार्यालयों की उचित सलाह (पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय) एवं समर्थन महत्वपूर्ण होगा।

ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL COST OF LOSS DUE TO FOREST FIRE

It is a fact that forest fire causes numerous loss to the forest wealth, which is yet to be valued fully. The standard methods to estimate the environmental cost of FF are yet to be developed under a CAMPA (MoEF&CC) Project funded to our Institute involving an ecological economist. A preliminary attempt has been made to account for direct and indirect cost estimation by collecting data from unburnt (control) and burnt patches of Pine forests in selected localities around Kosi (Almora) in June-July, 2020due to Covid lockdown situation. The plant diversity loss was estimated by counting the number of tree, shrub and herb species growing across the burnt and unburnt Pine forests. In the unburnt forests 3 tree, 8 shrub and 10 herb species were found, and in the burnt forests shrubs species were absent and only 7 herb species were found (Table 8). Most of these shrubs and herbs species are either wild edibles and has ethnobotanical uses in traditional healthcare system such as *Rubus ellipticus Pyracantha crenulata, Berberis spp., Discorea* spp., *Solanum* spp. etc. but they are not sold in market thus could not be given monetary value. In the unburnt Pine forests seedlings (16200/ha) and saplings (4200/ha) were in abundance, but the burnt forests were devoid of tree seedlings/saplings. Loss of grass fodder due to FF was computed 2.2 T/ha (valued at Rs. 2190 /ha). This leads to compositional changes in the forests (Rikhari & Palni, 1999).

BOX- III

GBPNIHE CAMPUS PRODUCES 54 TON PINE NEEDLES PER YEAR

The quantity of Pirul production in the forests of Institute Campus (June 2020) was estimated placing 25 quadrates (Pine tree density = 610 trees/ha and total 5856 Pine trees in the Institute Campus under Pine forest i.e., 9.6 ha). Each mature tree of Pine produced about 4.6 kg Pirul /tree that convert to ~ 27 ton/yr. As about 50% of all Pine leaves had not fallen on the forest floor this year due to rains in summer it is assumed that the quantity of Pirul should be twice as much as we estimated (an estimate based on RS technique on the forests of Uttarakhand estimated Pirul production @ 12.4 Kg/tree, and considering a loss factor of 0.3 this leaves Pirul production at 8.7 Kg/tree (Kala & Subbarao, 2017).Thus, Pirul production from the GBPNIHE Campus can be best put to ~ 54 ton per annum (at 100% collection) that is sufficient to produce the various products (file covers, folders, carry bags, envelops etc.) for our office use and also to meet the demand of Govt. offices locally at District HQs Almora. Also, bio-briquettes can be also used in GBPNIHE campus.

Assuming each of our Institute / Regional Centers, faculty, Researchers and office staff uses 10,000 file covers, file folders, carry bags / year (@50 file covers/yr) and to buy them from market appx. Rs. 1.50 lakh spent annually (@ Rs. 15 / file cover) and the surplus can be sold locally and thus we can run the Pine Unit sustainably. In this endeavor, support from MoEF&CC would be crucial by advising State / Central Govt. offices to purchase these environment-friendly products.

तलिका– 8: कोसी–अल्मोड़ा के चीड़ वनों में वनाग्नि से आर्थिक नुकसान का आकलन

वन प्राचल / उत्पाद	मात्रा / हेक्टेयर		लागत अनुमान (रू. / हेक्टेयर)	
	बिना जले वन	जले वन	बिना जले वन	जले वन
पौधों की प्रजातियों की संख्या				
वृक्ष झाड़ियां जडी–बूटीयां	3 8 10	1 0 6	– – –	336–3000 रू0 (उत्तराखण्ड वन विभाग दरों के अनुसार)
झाड़ियों की संख्या / हेक्टेयर जड़ी–बूटीयों की संख्या / हेक्टेयर	2420 $146X10^3$	0 $73X10^3$	– –	
ट्री सीडलिंग / हेक्टेयर (छोटे पौध) ट्री सैप्लिंग / हेक्टेयर (बड़ी पौध)	16200 4200	0 0	– –	
जडी–बूटी / घास बायोमास (टन / हे.)	2.9	0.72	2910.0	720.0 (स्थानीय दरों के अनुसार 1रू. / किलो हरे पौंध वजन)
लोकवानस्पतिकी रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियां	6 (झाड़ियां) 6 (जडी–बूटीयां)	0 4	इनमें से कई प्रजातियां (घिंगारू, हिसालू, किल्मोड़ा फल आदि) खाद्य प्रजाति के साथ औषधीय महत्व रखती है और स्थानीय रूप से विभिन्न रोगों के उपचार में उपयोग की जाती है परंतु इन्हें बाजार में बेचा नहीं जाता है इसलिए इनका मौद्रिक मूल्य का आकलन नही किया जा सकता है।	

TABLE 8: AN ASSESSMENT OF ECONOMIC LOSS DUE TO FOREST FIRE IN PINE FORESTS OF KOSI-ALMORA

Forest parameters / products	Quantity / ha		Cost estimate (Rs./ha)	
	Unburnt forest	Burnt forest	Unburnt forest	Burnt forest
Plant species richness				
Trees Shrubs Herbs	3 8 10	1 0 6	- - -	Rs. 336 - 3000 (as per Uttarakhand Forest Dept. rates)
No. of shrubs / ha No. of herbs/ha	2420 $146x10^3$	0 $73x10^3$	- -	
Tree seedlings / ha Tree saplings / ha	16200 4200	0 0	- -	
Herb / grass biomass (t/ha)	2-9	0.72	2910.0	720.0 (@ Rs. 1/kg of green weight as per local rates)
Ethnobotanically important species	6 (Shrubs) 6 (Herbs)	0 4	Many of these species (e.g., *Crataegus crenulata, Rubus ellipticus, Berberis* sp., etc.) are edible and have medicinal value and used locally for various uses but they are not sold in the market hence monetary value could not be assigned.	

अनुलग्नक – I

चीड़ के विभिन्न उपयोग इसके अस्तित्व को बढ़ावा देते हैं?

चीड़ भारत में सबसे महत्वपूर्ण वृक्ष प्रजातियों में से एक है जो 8900 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला है, यह एक सीधी बेलनाकार तना वाली बनावट और वानिकी वृक्षारोपण में सबसे महत्वपूर्ण वृक्षों में से एक है। हालांकि, चीड़ अनादि काल से पर्वतीय हिमालय में बढ़ रहा है, इसके बड़े पैमाने पर पुनर्जनन को ब्रिटिश काल में रेजिन दोहन के लिए बढ़ावा दिया गया था (रावत, 1991)। इसकी, सूखे हेतु सहनशीलता, तेजी से विकास और आरम्भिक पारिस्थितिकीय चरण में आसानी से विस्तारित होने की प्रकृति दुर्गम क्षेत्रों में इसके प्रमुखता को बढ़ावा देती है जहां बांज (क्वर्कस प्रजातियाँ) जैसी अन्य चौड़ी प्रजातियां नहीं बढ़ती हैं (सिंह और सिंह, 1992)। चीड़ के पेड़ इसके तने से निकाले गये मूल्यवान रेजिन के स्रोत के रूप में भी महत्वपूर्ण हैं। भारत विश्व के शीर्ष दस रेजिन उत्पादक देशों में छठे स्थान पर है (कोपेन एंड होन, 1995)। उत्तराखंड में प्रति वर्ष लगभग 7–8 मैट्रिक टन रेजिन एकत्रित किया जाता है जिसकी कीमत रु0 6000–7000 प्रति 100 किग्रा है। लीसा (रेजिन) के आसवन द्वारा प्राप्त तारपीन, और गैर–वाश्पशील रेजिन, एक आवश्यक तेल है जिसका उपयोग दवा का निर्माण, इत्र उद्योग, कीटाणुनाशक, कीटनाशक, विकृतिकारक, कागज, रबर, साबुन, सौंदर्य प्रसाधन, पेंट, वार्निश, रबर और पॉलिश उधोग में किया जाता है। स्थानीय लोग फोड़े, सूजन और ऐंठन, फटी एड़ियाँ, गठिया वात रोगों की चिकित्सा के लिए इस रेजिन का उपयोग करते हैं, परिपक्व तने का उपयोग मशाल की लकड़ी के रूप में किया जाता है। इसके बीजों का उपयोग खाने हेतु एवं खाद्य तेल निर्माण में होता हैं। उपयोगी सजावटी सामान बनाने के लिए इसकी मोटी और मुलायम छाल सुविधाजनक होती है। चीड़ के कोन का उपयोग सजावटी वस्तुओं के रूप में भी किया जाता है व पत्तियों का व्यापक रूप से झाड़ू, छप्पर की छतें और नमी प्रतिरोधी मवशी–बिछावन और जैविक खाद बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। इन सभी उपयोगिताओं के बावजूद, चीड़ के जंगलों द्वारा भूमिगत जल का बहुत अधिक उपयोग होता है, जिससे नदियाँ और झरनें सूखने के साथ ही जंगलों में पौधों की विविधता में कमी आ जाती है (जोशी और नेगी, 2011)।

ANNEXURE - I

MULTIPLE USES OF PINE TREES PROMOTE ITS EXISTENCE?

Chir Pine is one of the most important tree species in India covering an area of 8900 km^2 , and has its roots in folklore and mythology. It forms a straight cylindrical bole, and among the most important timber trees in forestry plantations. Though, the Chir Pine was growing in the Himalayas since time immemorial, its mass-scale regeneration was promoted for resin tapping in the British period (Rawat, 1991). Its non-palatability, drought tolerance, fast growth and early-successional nature promotes its preponderance in the inhospitable areas where other broadleaf species such as Oak (*Quercus* spp.) does not grow (Singh and Singh, 1992). Pine trees are also important as a source of valuable resin extracted from its bole. India ranks 6th among the top ten resin producing countries of the world (Coppen and Hone, 1995). In Uttarakhand about 7-8 Mg resin is collected every year costing @ Rs. 6000-7000 per 100 kg. Resin yields an essential oil on distillation, turpentine, and non-volatile rosin which is used in pharmaceutical preparations, perfume industry, disinfectants, insecticides, denaturants, and in adhesives, paper, rubber, soap, cosmetics, paint, varnish, rubber and polish industries. Resin is used by local people for medicare against boils, swellings and cramps, and mature bole is used as torchwood. The seed is edible and produces edible oil. The thick and soft bark is easily carvable to make useful decorative items. Pine cones are also used as decorative items, and leaves are extensively used to make brooms, thatching roofs and making moisture repellent cattle-bed and FYM. In spite of all these utilities, Pine forests are accused for voracious use of soil water leading to drying up of streams and springs and suppressing plant diversity in the forests (Joshi and Negi, 2011).

भविष्य की संभावनाएं

इस पुस्तिका के पूर्व में संक्षेप में वर्णन किया गया है कि पर्यावरण संस्थान के आरटीसी में स्थापित चीड़ प्रसंस्करण इकाई, प्रचुर मात्रा में उपलब्ध जैव–संसाधन पिरुल (जो अन्यथा क्षेत्र की वन संपदा के लिए वनाग्नि का खतरा है) का उपयोग करने में लाभकारी साबित हुई है, इस प्रकिया को विभिन्न पर्यावरणीय अनुकूल उत्पाद बनाने के लिये जारी रखा जा सकता है, क्योंकि यह ज्वलनशील होता है जिससे प्रत्येक वर्ष गर्मियों के दौरान आग लगने का खतरा रहता है जो वन संपदा, जैव विविधता और स्थानीय पारिस्थितिकी के लिए खतरा साबित होता है (सेमवाल एवं मेहता, 1996)। उत्तराखंड सरकार ने पहले ही चीड़ की सूखी पत्तियों (पिरूल एवं अन्य बायोमास पॉलिसी, 2018) (www.forest.uk.gov.in) के उपयोग के माध्यम से बिजली उत्पादन/पिरूल आधारित बायो – ब्रिकेटिंग) बनाने की नीति तैयार कर ली है। हमारा/संस्थान का प्रयास है कि संस्थान परिसर में उपलब्ध पिरूल का उपयोग करके इस गतिविधि को जारी रखा जाय (54 टन/वर्श जो 1,27,000 फ़ाइल कवर बनाने के लिए पर्याप्त है एवं वैकल्पिक रूप से समान मात्रा में बायो–ब्रिकेट बनाने के लिए भी पर्याप्त होगा)। यह संस्थान परिसर में जंगल की आग (वनाग्नि) के खतरे की संभावना को कम करने का एक प्रयास है। 2020–22 में हमने चीड़ की सूखी पत्तियों से 11,060 उत्पाद (फाइल कवर, फाइल फोल्डर, कैरी बैग, बायो–ब्रिकेट्स आदि) तैयार किए जिनको गवर्नर हाउस, लद्दाख, जी.बी. पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विष्वविद्यालय, पंतनगर, वन, उद्यान और पर्यटन विभाग उत्तराखंड को बिक्री कर 2,27,900 रुपये की आय अर्जित हुई। यह तकनीक विषेश रूप से एनएमएचएस परियोजना क्षेत्र (हवालबाग ब्लॉक, जिला अल्मोड़ा) में गांवों के आसपास वनाग्नि से बचने, ग्रामीणों/महिलाओं के बीच रोजगार सृजन और पर्यावरण जागरूकता के मामले में फायदेमंद रही है तथा पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय सहित सभी हितधारकों द्वारा विभिन्न स्तर पर इन उत्पादों की सराहना की गई। इन पर्यावरण के अनुकूल उत्पादों की स्थानीय स्तर पर बहुत मांग है, केंद्र एवं राज्य सरकार कार्यालयों को पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय की सलाह के साथ इन उत्पादों को कार्यालय उपयोग के लिए खरीदा जा सकता है। हालांकि इस प्रयास में पारंपरिक लागत की वजह इस गतिविधि का लाभ शुरू में कम फायदेमंद हो सकता है, लेकिन यह आस–पास के चीड़ वनों, संस्थान परिसर एवं गांवों में जंगल के आग की संभावना को कम करने हेतु हितकारी है, जिससे वन संपदा के नुकसान से बचाकर जैव विविधता और पर्यावरण संरक्षण में योगदान दिया जा सकेगा। यह क्षेत्र के भीतर हितधारकों की बड़ी संख्या हेतु एक प्रदर्शन एवं प्रसार इकाई के रूप में कार्य करेगा।

FUTURE PROSPECTS

The foregoing document briefly describes that the Pine Unit established at RTC of GBPNIHE has proved useful to utilize the abundantly available bio-resource (Pirul, which is otherwise a menace to the forest wealth of the region) can be continued utilizing for making various eco-friendly products that otherwise remains unutilized and proves a menace to the forest wealth, biodiversity and local ecology as it is inflammable and prone to FF every year during summer (Semwal and Mehta, 1996). Govt. of Uttarakhand has already made a policy to use the Pine needles (Pirul) (Power generation through Pine leaves and other biomass policy, 2018; www.forest.uk.gov.in/Pine needle based biomass briquetting). We have also tried to establish that this activity can be continued utilizing the Pirul available in the Institute campus (~54 t/year that is sufficient for making 1,27,000 file covers or alternatively to make similar quantity of bio-briquettes) that will also greatly reduce the likelihood of forest fire (FF) hazard in the Institute premises. In 2020-22 we prepared 11,060 items from Pine needles (e.g., file covers, file folders, carry bags, bio-briquettes, etc.), and earned Rs. 2,27,900 through sale to Governor House, Ladakh, G.B. Pant University of Agriculture & Technology, Pantnagar, Forest, Horticulture & Tourism Depts. of Govt. of Uttarakhand etc. This activity has been particularly rewarding in terms of avoiding FF in the vicinity of villages in the NMHS Project area (Hawalbagh Block, Distt. Almora), employment generation and environmental awareness among rural people, particularly women, and appreciated at various levels of stakeholders including MoEF&CC. These environment-friendly products are much in demand in various Govt. offices locally and with the advisory of MoEF&CC to Central Govt./State Govt. offices these products can be purchased by them for office use. In this endeavor although conventional cost: benefit of this activity may not be beneficial initially but it will be rewarding in terms of reducing the likelihood of FF in the nearby Pine forests and within the Institute Campus/nearby villages thus avoiding the loss to forest wealth and biodiversity and contributing to environmental conservation. Also, it will serve as a demonstration/dissemination Unit for a range of stakeholders within the region.

संदर्भ

बहुगुणा, वी.के. एवं सिंह, एस. 2002. फायर सिचुएशन इन इंडिया। *इंटरनेशनल फॉरेस्ट फायर न्यूज नं* **26:** 23–27।

कोपेन, जे.जे.डब्ल्यू. एवं होन, जी.ए. 1995. गम नेवल स्टोर्सः टर्पेन्टाइन एंड रोजिन फ्रॉम पाइन रेसिन। *नॉन वुड फारेस्ट प्रोडक्ट्स*। नॉन वुड फारेस्ट प्रोडक्ट्स रु 2. फूड एंड एग्रीकल्चर आर्गेनाइजेशन, रोम. 62 पेजेज।

कैम्पा प्रोजेक्ट (एमओईएफ एंड सीसी), 2020. एस्टीमेशन ऑफ़ इकोनोमिक लॉस इन रियल टर्म पर हेक्टेयर बेसिस ड्यू टू फारेस्ट फायर इन उत्तराखंड एंड मध्य प्रदेश। मल्टी इंस्टीट्यूशनल प्रोजेक्ट।

चंद्रन, एम. एवं रावत, आर. 2009. पाइन नीडल चेक डैम्स फॉर सौइल एंड वाटर कंजर्वेशन। पेपर प्रेसेंटेड इन वर्ल्ड फोरेस्ट्री कांफ्रेंस, ब्यूनोस आइरिस, अर्जेंटीना।

जोशी, जी. एवं नेगी, जी.सी.एस. 2011. क्वानटिफिकेशन एंड वैल्यूएशन ऑफ़ फारेस्ट इकोसिस्टम सर्विसेज इन द वेस्टर्न हिमालयन रीजन, इंडिया। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ बायोडायवर्सिटी, इकोसिस्टम सर्विसेज एंड मैनेजमेंट* **7(1):** 2–11।

काला, एल.डी. एवं सुब्बाराव, पी.एम.वी. 2017. पाइन नीडल्स एस पोटेंशियल एनर्जी फीडस्टॉकः अवेलेबिलिटी इन द सेंट्रल हिमालयन स्टेट ऑफ़ उत्तराखंड, इंडिया। वर्ल्ड एनर्जी कांग्रेस– 2017 (डीओआईः10.101 / ई3एससीओएनएफ / 20172304001.

नेगी, जी.सी.एस. 2018. फारेस्ट फायर इन उत्तराखंडः कौसेस, कांसीक्वेन्सेस एंड रेमेडियल मीजर्स। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ इकोलॉजी* & *एनवायर्नमेंटल साइंस* **45(1):** 31–37.

रावत, ए.एस. 1991 (एडिटर). हिस्ट्री ऑफ़ फोरेस्ट्री इन इंडिया। इंडस पब्लिशिंग, नई दिल्ली। 369 पेजेज।

रिखारी, एच.सी. एवं पालनी, एल.एम.एस. 1999. फायर अफेक्ट्स ग्राउंड फ्लोरा डायनामिक्स ऑफ़ फारेस्ट इकोसिस्टमः ए केस स्टडी फ्रॉम सेंट्रल हिमालया। *ट्रॉपिकल इकोलॉजी* **40:** 145–151।

सिंह, जे.एस, रावत, वाई.एस. एवं चतुर्वेदी, ओ.पी. 1984. रिप्लेसमेंट ऑफ़ ओक फारेस्ट विद पाइन इन द हिमालया अफेक्ट्स द नाइट्रोजन सायकल। *नेचर* **311:** 54–56।

सिंह, जे.एस. एवं सिंह, एस.पी. 1992. फारेस्ट्स ऑफ़ द हिमालयाः स्ट्रक्चर, फंक्शन एंड इम्पैक्ट ऑफ़ मैन। *ज्ञानोदय प्रकाशन, नैनीताल, भारत.* 294 पेजेज।

सिंह, आर.डी., गुंबर, एस., तिवारी, पी. एवं सिंह, एस.पी. 2016. नेचर

REFERENCES

Bahuguna, V.K. and Singh, S. 2002. Fire situation in India. *International Forest Fire News* No. **26:** 23-27.

Coppen, J.J.W. and Hone, G.A. 1995. Gum Naval Stores: Turpentine and Rosin From Pine Resin. *Non Wood Forest Products* # 2. Food and Agriculture Organisation, Rome. 62 pages.

CAMPA Project (MoEF&CC), 2020. Estimation of economic loss in real term per hectare basis due to forest fire in Uttarakhand and Madhya Pradesh. Multi-institutional Project.

Chandran, M. & Rawat, R. 2009. Pine needle check dams for soil and water conservation. Paper presented in World Forestry Conference, Buenos Aires, Argentina.

Joshi, G. and Negi, G.C.S. 2011. Quantification and valuation of forest ecosystem services in the western Himalayan region, India. *International Journal of Biodiversity, Ecosystem Services & Management* **7 (1):** 2-11.

Kala, L.D. & Subbarao, P.M.V. 2017. Pine needles as potential energy feedstock: Availability in the Central Himalayan State of Uttarakhand, India. World Energy Congress-2017 (DOI: 10.101/e3sconf/20172304001.

Negi, G.C.S. 2018. Forest fire in Uttarakhand: Causes, Consequences and remedial measures. *International Journal of Ecology & Environmental Science* **45 (1):** 31-37.

Rawat, A.S. 1991 (Editor). History of Forestry in India. Indus Publishing, New Delhi. 369 pages.

Rikhari, H.C. and Palni, L.M.S. 1999. Fire affects ground flora dynamics of forest ecosystem: A case study from Central Himalaya. *Tropical Ecology* **40:** 145-151.

Singh, J.S., Rawat, Y.S. and Chaturvedi, O.P. 1984. Replacement of oak forest with pine in the Himalaya affects the nitrogen cycle. *Nature* **311:** 54-56.

Singh, J.S. and Singh, S.P. 1992. Forests of the Himalaya: Structure, Function and Impact of Man. Gyanodaya Prakashan, Nainital, India. 294 pages.

Singh, R.D., Gumber, S., Tewari, P. and Singh, S.P. 2016. Nature

ऑफ़ फारेस्ट फायर्स इन उत्तराखंडः फ्रीक्वेंसी, साइज़ एंड सीजनल पैटर्न्स इन रिलेशन टू प्री– मानसूनल एनवायरनमेंट। *करंट साइंस* **111(2):** 398–403।

सेमवाल, आर.एल. एवं मेहता, जे.पी. 1996. इकोलॉजी ऑफ़ फारेस्ट फायर्स इन चीड़ पाइन *(पाइनस रोक्सबर्घाई)* फारेस्ट्स ऑफ़ गढ़वाल हिमालया। *करंट साइंस* **70(6):** 426–427।

स्टेट ऑफ़ फारेस्ट रिपोर्ट, 1999. भारतीय वन सर्वेक्षण, देहरादून।

वद्रेव, के.पी., एलिकॉट, ई, गिग्लियो, एल., बद्रीनाथ, के.वी.एस., वर्मोट, ई., जस्टिस, सी. एवं लाउ, डब्ल्यू.के.एम. 2012. वेजिटेशन फायर्स इन द हिमालयन रीजन दृ एयरोसोल लोड, ब्लैक कार्बन इमिसंस एंड स्मोक प्लूम हाइट्स। *एटमोस्फियरिक एनवायरनमेंट* **47:** 241–251।

of forest fires in Uttarakhand: frequency, size and seasonal patterns in relation to pre-monsoonal environment. *Current Science* **111(2):** 398-403.

Semwal, R.L. and Mehta, J.P. 1996. Ecology of forest fires in Chir Pine *(Pinus roxburghii)* forests of Garhwal Himalaya. *Current Science* **70(6):** 426-427.

State of Forest Report, 1999. Forest Survey of India, Dehradun.

Vadreuv, K.P., Elicott, E, Giglio, L., Badrinath, K.V.S., Vermote, E., Justice, C. and Lau, W.K.M. 2012. Vegetation fires in the Himalayan region- Aerosol load, black carbon emissions and smoke plume heights. *Atmospheric Environment* **47:** 241-251.

पर्यावरण संस्थान के ग्रामीण तकनीकी परिसर, कोसी, अल्मोड़ा में पिरूल से निर्मित उत्पादों की जानकारी

क्र. स.	पिरूल से निर्मित उत्पाद का नाम	उत्पाद की विशेषताएं	मूल्य (रू0)	उत्पाद का छायाचित्र
1.	**फाईल कवर**	• पर्यावरण के अनुकूल एवं दिखने में आकर्ष. क। • पूर्ण रूप से बायोडिग्रेडेबल (जैव सड़नषील) तथा इसे रिसाइकिल किया जा सकता है। • कवर पर आफिस का नाम, लोगो तथा अन्य जानकारी छपाई जा सकती है। • विभागीय जरूरतों के अनुरूप फाईलों को विभिन्न आकार एवं रंगों में तैयार किया जा सकता है।	25/–	
2.	**मीटिंग फोल्डर**	• पर्यावरण के अनुकूल एवं दिखने में आकर्ष. क। • पूर्ण रूप से बायोडिग्रेडेबल (जैव सड़नशील) तथा इसे रिसाइकिल किया जा सकता है। • इसमें अन्दर की तरफ से फ्लैप लगे होने के कारण इसमें मीटिंग की आवष्यक वस्तुऐं (पेंन, कागज, कार्यक्रम की रूपरेखा, इत्या. दि) रखी जा सकते हैं। • फोल्डर के कवर पर मीटिंग से सम्बन्धित सारी जानकारियॉं छापी जा सकती हैं। • फोल्डरों को विभागीय जरूरतों के अनुसार विभिन्न रंगों में तैयार किया जा सकता है।	25/–	
3.	**मीटिंग पैड**	• नोट पैड का कवर पीरूल से तैयार किया जाता है एवं पैड के अन्दर सामान्य कागज लगे होने से यह बालपैन तथा इन्क पैंन से लिखने के लिए उपयुक्त है। • पैड के कवर पर जरूरत के अनुसार मीटिंग से सम्बन्धित सारी जानकारियॉं छापी जा सकती हैं। • इसे विभागी जरूरतों के अनुसार विभिन्न आकार एवं रंगों में तैयार किया जा सकता है।	35/–	

4.	**कैरी बैग**	• विभागीय आवष्यकतानुसार इसमें छोटे, मध्यम तथा बड़े आकार के कैरी बैग तैयार किये जा सकते हैं। • बड़े आकार के बैग में 4–5 किलो तक सामग्री ले जायी जा सकती है। • बैगों पर विभागीय जरूरतों के अनुसार सभी प्रकार की जानकारी छापी जा सकती है। • बैग दिखने में आकर्षक एवं ले जाने में सुविधाजनक है।	25–35/–	
5.	**लिफाफे**	• विभिन्न आकार के लिफाफे (।4 साईज एवं उससे छोटे) तैयार किये जा सकते हैं। • लिफाफों को विभिन्न रंगों एवं आकृतियों में तैयार किया जा सकता है। • लिफाफे के कवर पर प्रेशक का नाम, पता एवं अन्य जानकारी छापी जा सकती है। • यह लिफाफे डाक द्वारा भेजे जाने के लिए उपयुक्त हैं।	A4 साईज 15/–	
6.	**शादी का कार्ड**	• यह दिखने में आकर्शक एवं मनमोहक है जिसमें षादी विवाह तथा अन्य अवसरों से सम्वन्धित जानकारियों सुगमता से छापी जा सकती है। • इन्हें ग्राहकों की आवष्यकतानुसार विभिन्न आकृति, प्रकार एवं रंगों में तैयार किया जा सकता है।	10/–	
7.	**बायो–ब्रिकेट**	• यह एक धुवॉ रहित जैविक ईंधन है। • यह खाने पकाने एवं सर्दियों में आग सेंकने हेतु उपयुक्त है। • एक बायोब्रिकेट लगभग डेढ़ घण्टे तक 2800 किलो कैलोरी उर्जा दे सकता है। • इसे सामान्य एवं विषेश रूप से तैयार की गई अंगीठी में आसानी से जलाया जा सकता है। • इससे गैस एवं लकड़ी की बचत एवं महिलाओं के कार्य बोझ में कमी होगी।	10/–	

8.	**बायो–ग्लोब्यूल**	• यह एक धुवॉ रहित जैविक ईंधन है। • यह खाना पकाने एवं सर्दियों में आग सेंकने हेतु उपयुक्त है। • एक किलो बायोग्लोब्यूल लगभग डेढ़ घण्टे तक उर्जा दे सकता है। • इसे सामान्य एवं विषेश रूप से तैयार की गई अंगीठी मे आसानी से जलाया जा सकता है। • इससे गैस एवं लकड़ी की बचत एवं महिलाओं के कार्य बोझ मे कमी होगी।	15/ किलोग्राम	
9.	**राखियाँ**	• इसे जंगलों में बेकार पड़ी जैविक वस्तुओं जैसः पीरूल, षंकु, ठीठे एवं चीड़ की छाल, इत्यादि से बनाया गया है। • इसे तैयार करने में बाजार की राखियों की अपेक्षा कम लागत आती है। • ग्रामीण महिलाओं द्वारा आजीविका उपार्जन का उत्तम साधन है।	10–30/–	

नोटः उपयुक्त उत्पादों की विस्तृत जानकारी हेतु कृपया संस्थान के वैज्ञानिक डा. जी.सी.एस. नेगी से मो.न. 9411105170 अथवा ईमेल– gcsnegi@gbpihed.nic.in **पर सम्पर्क किया जा सकता है।**

अल्मोड़ा लोकसभा के माननीय सांसद महोदय श्री अजय टम्टा द्वारा वायो ब्रिकेट बनाने की प्रक्रिया का निरीक्षण

संस्थान के ग्रामीण तकनीकी परिसर में महिलाओं द्वारा पिरुल से निर्मित वायो ब्रिकेट

About the Institute:

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment, Kosi-Katarmal, Almora was established in 1988, during the birth centenary year of Bharat Ratna Pt. Govind Ballabh Pant, as an autonomous Institute of the Ministry of Environment, Forest & Climate Change (MoEF&CC), Govt. of India. The institute has been identified as a focal agency to advance scientific knowledge, to evolve integrated management strategies, demonstrate their efficacy for conservation of natural resources, and to ensure environmentally sound development in the entire Indian Himalayan Region (IHR).

The Institute follows a multidisciplinary and holistic approach in all its Research and Development programmes with emphasis on interlinking natural and social sciences and particular attention is given to the conservation of fragile mountain ecosystems, indigenous knowledge systems and sustainable use of natural resources. Training, environmental education and awareness to different stakeholders are essential components of all the R&D programmes of the Institute.

संस्थान का परिचय

गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान , कोसी–कटारमल, अल्मोड़ा की स्थापना 1988 में भारत रत्न पं गोविन्द बल्लभ पन्त जी के जन्म शताब्दी वर्ष के दौरान पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार के एक स्वायत्तशाषी संस्थान के रूप में की गई थी। संस्थान को वैज्ञानिक ज्ञान को आगे बढ़ाने, एकीकृत प्रबंधन रणनीतियों को विकसित करने, प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए उनकी प्रभावकारिता का प्रदर्शन करने और संपूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरण संगत विकास सुनिश्चित करने के लिए एक फोकल एजेंसी के रूप में पहचाना गया है।

संस्थान प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञानों को आपस में जोड़ने व् सामाजिक–सांस्कृतिक, पारिस्थितिक, आर्थिक और भौतिक प्रणालियों के बीच जटिल संबंधों का संतुलन बनाए रखने पर जोर देते हुए अपने सभी अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों में एक बहु–विषयक और समग्र दृष्टिकोण का पालन करता है। इस प्रयास में जटिल पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों के संरक्षण, स्वदेशी ज्ञान प्रणालियों और प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग पर विशेष ध्यान दिया जाता है जिस हेतु प्रशिक्षण, पर्यावरण शिक्षा और जागरूकता तथा स्थानीय निवासियों की सतत भागीदारी संस्थान के सभी अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों के आवश्यक घटक हैं।

गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड (263 643)
G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment, Kosi-Katarmal, Almora
भारत सरकार के पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय का स्वायत्तशाषी संस्थान
(An Autonomous Institute of Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India)
(कोडः +91-5962) 241015 **(कार्यालय)**, EPABX **नंबरः** (05962) 241041, 241154 **फैक्सः** (05962) 241014, 241150
ईमेलः psdir@gbpihed.nic.in| **वेबसाईटः** http://gbpihed.gov.in