

Year - 2025

Vol. 12, No. 12

(ISSN 2395 - 468X)

Issue: December 2025

वन संज्ञान

Van Sangyan

A monthly open access e-magazine



Indexed in:



COSMOS
Foundation
(Germany)



International
Inst. of Org. Res.
(Australia)



IJIF



ICFRE-Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research and Education)

Ministry of Environment, Forests and Climate Change (MoEFCC)
PO RFRC, Mandla Road, Jabalpur – 482021, India

Van Sangyan

Editorial Board

Patron:	Dr. H. S. Ginwal, Director
Co Patron:	Smt. Neelu Singh, Group Coordinator (Research)
Chief Editor:	Dr. Naseer Mohammad
Editor & Coordinator:	Shri M. Rajkumar
Assistant Editor:	Dr. Rajesh Kumar Mishra

Note to Authors:

We welcome the readers of Van Sangyan to write to us about their views and issues in forestry. Those who wish to share their knowledge and experiences can send them:

by e-mail to vansangyan_tfri@icfre.org

or, through post to

The Editor, Van Sangyan,
ICFRE-Tropical Forest Research Institute,
PO-RFRC, Mandla Road,
Jabalpur (M.P.) - 482021.

The articles can be in English, Hindi, Marathi, Chhattisgarhi and Oriya, and should contain the writers name, designation and full postal address, including e-mail id and contact number. TFRI, Jabalpur houses experts from all fields of forestry who would be happy to answer reader's queries on various scientific issues. Your queries may be sent to The Editor, and the expert's reply to the same will be published in the next issue of Van Sangyan.

Cover Photo: Panoramic view of Achanakmar-Amarkantak Biosphere Reserve



From the Editor's desk

Carbon trading in agroforestry represents a transformative opportunity to align ecological stewardship with economic growth, especially in regions where smallholder farmers constitute the backbone of rural livelihoods. By integrating trees into farming systems, agroforestry enhances carbon sequestration—estimated at 1.5 to 12 t CO₂ ha⁻¹ yr⁻¹ depending on species, climate, and management practices—while simultaneously improving soil health, biodiversity, and climate resilience. As global carbon markets expand beyond US \$900 billion in 2024 and voluntary carbon credit prices rise, agroforestry farmers can monetize stored carbon, turning environmental responsibility into a revenue stream. However, challenges persist, including complex carbon accounting methodologies, certification costs, limited awareness, and market access barriers, which often exclude small-scale producers. To unlock its full potential, policy frameworks must simplify verification processes, subsidize registration for vulnerable farming groups, and promote community-led carbon projects. If thoughtfully implemented, carbon trading in agroforestry can become a powerful mechanism that bridges sustainability and profitability—rewarding farmers not only for producing food, but also for safeguarding the planet's carbon balance for future generations.

In line with the above this issue of Van Sangyan contains an article on Carbon trading in agroforestry: Bridging sustainability and profitability. There are also useful articles viz.. मिट्टी से रसोई तक: अरारोट का दिलचस्प सफ़र , Cannabis: Ancient remedy to modern green revolution, Ficus benghalensis (Banyan tree) offers tree therapy through aerial prop roots act as an ancient art of healing, Role of roadside plantationson in environment conservation, जिरेनियम की खेती: कृषि-वानिकी एवं गैर-काष्ठ वन उत्पाद आधारित ग्रामीण अर्थव्यवस्था सुदृढीकरण का प्रभावी माध्यम, इकोटूरिज्म से आजीविका में सुधार, Deforestation and climate change and संकर नेपियर घास की उन्नत खेती and भारत में आदिवासी समुदायों द्वारा वनोपज का पारंपरिक और आधुनिक उपयोग: एक विश्लेषण

Looking forward to meet you all through forthcoming issues

Dr. Naseer Mohammad

Chief Editor



Disclaimer – Van Sangyan

Statement of Responsibility

Neither *Van Sangyan* (VS) nor its editors, publishers, owners or anyone else involved in creating, producing or delivering *Van Sangyan* (VS) or the materials contained therein, assumes any liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information provided in *Van Sangyan* (VS), nor shall they be liable for any direct, indirect, incidental, special, consequential or punitive damages arising out of the use of *Van Sangyan* (VS) or its contents. While the advice and information in this e-magazine are believed to be true and accurate on the date of its publication, neither the editors, publisher, owners nor the authors can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made or for the results obtained from the use of such material. The editors, publisher or owners, make no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

Opinions, discussions, views and recommendations are solely those of the authors and not of *Van Sangyan* (VS) or its publishers. *Van Sangyan* and its editors, publishers or owners make no representations or warranties with respect to the information offered or provided within or through the *Van Sangyan*. *Van Sangyan* and its publishers will not be liable for any direct, indirect, consequential, special, exemplary, or other damages arising there from.

Van Sangyan (VS) reserves the right, at its sole discretion, to change the terms and conditions from time to time and your access of *Van Sangyan* (VS) or its website will be deemed to be your acceptance of an agreement to any changed terms and conditions.



Contents		Page
1.	Carbon trading in agroforestry: Bridging sustainability and profitability - Rakesh Parasriya, Prakash Yadav, Visha Jain and Shivani Patidar	1
2.	मिट्टी से रसोई तक: अरारोट का दिलचस्प सफ़र - अंकुर ज्योति सइकीया एवं प्रदीप कुमार हज़ारिका	4
3.	Cannabis: Ancient remedy to modern green revolution - Sanjeev Kumar, Yash Pal Sharma, Pancy Thakur, Rupam Nehta, Rohit Sharma, Pankaj Sharma	7
4.	Ficus benghalensis (Banyan tree) offers tree therapy through aerial prop roots act as an ancient art of healing - Ronak Yadav, Sandeep GP, Ashok Yadav, Asha Ram, Naresh Bhardwaj, A.K. Handa & A. Arunachalam	12
5.	Role of roadside plantationson in environment conservation - Ankita Baghel	16
6.	जिरेनियम की खेती: कृषि-वानिकी एवं गैर-काष्ठ वन उत्पाद आधारित ग्रामीण अर्थव्यवस्था सुदृढीकरण का प्रभावी माध्यम - Alok Singh Bargah, Damini Sharma, Yamini Baghel, Rajesh Kumar and Roshani Pradhan	23
7.	इकोटूरिज्म से आजीविका में सुधार - सत्य प्रकाश विश्वकर्मा, आयुषी त्रिवेदी और आर. के. प्रजापति	30
8.	Deforestation and climate change - Somak Banerjee and Saikat Banerjee	39
9.	संकर नेपियर घास की उन्नत खेती - ब्रजकिशोर प्रजापति, दीपक चौहान एवं जया प्रजापति	52
10.	भारत में आदिवासी समुदायों द्वारा वनोपज का पारंपरिक और आधुनिक उपयोग: एक विश्लेषण - योगेश वाय. सुमठाणे	55



Carbon trading in agroforestry: Bridging sustainability and profitability

Rakesh Parasriya^{1*}, Prakash Yadav², Visha Jain¹ and Shivani Patidar³

¹Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University, Hisar, Haryana

²Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University, Pusa, Bihar

³Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur, Madhya Pradesh

E-mail- rakeshparasriya11@gmail.com

Abstract

This article explores the concept of carbon trading in agroforestry and its potential to bridge sustainability and profitability. Agroforestry, a land-use system combining agriculture and tree planting, has emerged as an effective tool for climate change mitigation. Carbon trading is an economic approach to reducing greenhouse gas emissions, offers incentives for farmers to adopt agroforestry practices by monetizing the carbon sequestration potential of such systems. This article highlights the benefits of carbon trading in agroforestry, including enhanced carbon sequestration, increased farm income, and rural development. It also addresses challenges related to measurement, market access, capacity building, and social equity. By addressing these challenges, carbon trading in agroforestry can unlock the potential for sustainable land management and contribute to global climate change mitigation efforts.

Keywords: Carbon trading, Agroforestry, Climate change mitigation, and Carbon sequestration

Introduction

In recent years, the need to mitigate climate change and its adverse effects has prompted the exploration of innovative solutions. Agroforestry, a sustainable land-use system that combines agricultural crops with tree planting, has emerged as a powerful tool for combating climate

change while enhancing food security and promoting rural development. To further incentivize agroforestry practices, carbon trading has gained prominence as a mechanism to reward farmers for sequestering carbon dioxide (CO₂) and reducing greenhouse gas emissions. This article delves into the concept of carbon trading in agroforestry, highlighting its potential benefits and challenges.

Carbon Trading

Carbon trading, also known as emissions trading or cap-and-trade is an economic approach designed to reduce greenhouse gas emissions. The premise behind carbon trading is that countries, companies, or individuals can buy and sell carbon credits, which represent a quantified reduction or removal of CO₂ or other greenhouse gases from the atmosphere. By placing a monetary value on carbon emissions, the aim is to create economic incentives for entities to reduce their emissions and invest in sustainable practices.

Agroforestry's role in Carbon Sequestration

Agroforestry systems have demonstrated considerable potential for carbon sequestration due to the presence of trees. Trees act as carbon sinks, absorbing atmospheric CO₂ during photosynthesis and storing it in their biomass and soils. By integrating trees into agricultural landscapes, agroforestry practices facilitate increased carbon sequestration compared



to conventional farming methods. Climate conditions, site features, tree species, stand age, and cultivation practises all affect sequestration capacity. As a result, estimates of carbon sequestration capacity in AFSs vary widely. According to Nair *et al.* (2009), the aboveground carbon sequestration range of AFS is 0.29-15.21 Mg C ha⁻¹year⁻¹, while the belowground range is 30-300 Mg C ha⁻¹ up to 1m depth in the soil. The shade provided by trees also reduces soil moisture evaporation, further enhancing the overall productivity and resilience of agroforestry systems.

Carbon Trading as an Incentive for Agroforestry

Carbon trading can provide economic incentives for farmers to adopt agroforestry practices. By quantifying and monetizing the carbon sequestration potential of agroforestry systems, farmers can participate in carbon markets and earn carbon credits. Agroforestry systems have been selected for carbon trading based on their efficacy in minimizing emissions or capturing and preserving carbon (Nath *et al.*, 2015). These credits can then be sold to companies, organizations, or governments seeking to offset their own emissions and meet sustainability goals.

The income generated through carbon trading can supplement farmer's agricultural revenue, making agroforestry a financially viable option. It also encourages the expansion of agroforestry systems, contributing to landscape restoration, biodiversity conservation, and rural development. In addition to the economic benefits, carbon trading empowers farmers to become active participants in climate change mitigation,

fostering a sense of stewardship and environmental responsibility.

Challenges and Considerations

While carbon trading holds great potential for agroforestry, several challenges and considerations must be addressed to ensure its successful implementation:

Measurement and Verification

Accurate measurement of carbon sequestration in agroforestry systems is crucial to determine the number of carbon credits a farmer can earn. Robust methodologies and monitoring techniques are needed to ensure transparency and credibility.

Market access and Infrastructure

Farmers need access to carbon markets and supportive infrastructure to engage in carbon trading. Building the necessary institutions, such as carbon registries and trading platforms, is essential for effective market participation.

Technical knowledge and Capacity building

Farmers may require technical assistance to adopt agroforestry practices and understand the complexities of carbon trading. Investing in capacity-building programs can empower farmers and enhance the long-term success of carbon trading initiatives.

Social equity and Inclusion

Ensuring that the benefits of carbon trading reach smallholder farmers, who often lack resources and representation, is crucial. Mechanisms should be in place to safeguard against exclusion and ensure equitable distribution of carbon revenue.

Conclusion

Carbon trading in agroforestry presents a win-win solution, combining climate change mitigation, sustainable land



management, and rural development. By harnessing the carbon sequestration potential of agroforestry systems, farmers can generate additional income while actively contributing to global efforts to combat climate change. However, addressing challenges such as measurement accuracy, market access, capacity building, and social equity is crucial to realizing the full potential of carbon trading in agroforestry. Through collaborative efforts among governments, organizations, and farmers, we can pave the way for a more sustainable and prosperous future.

References

- De Jong, B. H. J., Gaona, S. O., Montalvo, S. Q., Bazan, E. E., & Hernández, N. P. (2004). Economics of agroforestry carbon sequestration. *Valuing agroforestry systems*, 123.
- Foster, K., & Neufeldt, H. (2014). Biocarbon projects in agroforestry: lessons from the past for future development. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 148-154.
- Nath, A. J., Lal, R., & Das, A. K. (2015). Managing woody bamboos for carbon farming and carbon trading. *Global Ecology and Conservation*, 3, 654-663.
- Nair, P. K. R., Mohan Kumar, B., & Nair, V. D. (2009). Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. *Journal of plant nutrition and soil science*, 172(1), 10-23.
- Sharma, R., Chauhan, S. K., & Tripathi, A. M. (2016). Carbon sequestration potential in agroforestry system in

India: an analysis for carbon project. *Agroforestry systems*, 90, 631-644.



मिट्टी से रसोई तक: अरारोट का दिलचस्प सफ़र

अंकुर ज्योति सइकीया एवं प्रदीप कुमार हज़ारिका

वनवर्धन एवं वन प्रबंधन प्रभाग

भा.वा.अ.शि.प.-वर्षा वन अनुसंधान संस्थान, जोरहाट, असम

E-mail: saikiaaj@icfre.org

अरारोट क्या है?

क्या आप जानते हैं कि एक साधारण सा दिखने वाला पौधा, जो हरे-भरे गोदाम में उगता है, उसके अंदर एक खास खजाना छिपा रहता है? यह अरारोट का पौधा है, जिसमें कंडों (जड़ों) से एक सफेद, पतला पाउडर होता है। यह पाउडर सिर्फ खाने में ही काम आता है, बल्कि कई तरह से जादुई भी है। आइये जानते हैं इसके रामबाण उपाय और उनके कंद के बारे में।

अरारोट, जिसे वैज्ञानिक रूप से मारंता अरुंडिनेशिया (*Maranta arundinacea*) के नाम से जाना जाता है, दक्षिण अमेरिका और वेस्ट इंडीज के वर्षावनों में पाई जाने वाली एक बारहमासी जड़ी बूटी है। ऐसा माना जाता है कि इसके नाम की दो संभावित उत्पत्तियाँ हैं। प्रथम सिद्धांत यह बताता है कि यह जहरीले तीर के घावों से विषाक्त पदार्थों को बाहर निकालने के लिए इसके प्रकंदों (भूमिगत तनों) के उपयोग से आया है (ब्रिटानिका, 2025)। कहानी के दूसरे संस्करण में, ज्योंकि ज़्यादा काव्यात्मक व्याख्या यह है कि पश्चिम भारतीय अरावक लोग इसे "अरु-अरु" कहते थे, जिसका अर्थ है "भोजन का भोजन" (वेबएमडी, 2025)। दोनों ही कहानियाँ इस पौधे के मानव उपयोग के हज़ारों साल पुराने इतिहास की ओर इशारा करती हैं।

पौधे का वह भाग जिसे हम खाते हैं, वह है प्रकंद, एक मांसल, बेलनाकार कंद जो थोड़ा-बहुत चुकंदर जैसा दिखता है। यह अरारोट है जिसकी खेती सदियों से न केवल इसके खाने योग्य होने के

कारण, बल्कि इसके औषधीय गुणों के कारण भी की जाती रही है।

स्टार्च का जादू: अरारोट इतना खास क्यों है

हालाँकि हम कच्चा प्रकंद खा सकते हैं, लेकिन इसे आमतौर पर एक महीन, सफ़ेद पाउडर में संसाधित किया जाता है, जिसे "अरारोट का आटा" या "अरारोट स्टार्च" कहा जाता है, जिसे हम दुकानों में देखते हैं (मेडिकल न्यूज़ टुडे, 2022)। इस प्रक्रिया में कंदों को छीलना, उन्हें कुचलना और फिर परिणामी स्टार्च को धोकर सुखाना शामिल है।

एक अनोखा गाढ़ा करने वाला पदार्थ

इस स्टार्च को इतना खास बनाने वाली इसकी अनूठी रासायनिक संरचना है। कॉर्नस्टार्च, जो एक आम गाढ़ा करने वाला पदार्थ है, के विपरीत, अरारोट स्टार्च एक चमकदार, पारभासी साँस बनाने के लिए जाना जाता है। इसका जिलेटिनाइजेशन तापमान भी कम होता है, यानी यह कम आँच पर गाढ़ा हो जाता है, जिससे यह नाजुक साँस और फलों की फिलिंग के लिए एकदम सही है (हेल्थलाइन, 2022)।

तटस्थ स्वाद, अधिकतम बहुमुखी प्रतिभा

अपनी गाढ़ा करने की क्षमता के अलावा, अरारोट स्टार्च का स्वाद भी तटस्थ होता है, जो इसे अविश्वसनीय रूप से बहुमुखी बनाता है। यह जिन व्यंजनों में इस्तेमाल होता है, उनमें कोई स्वाद नहीं जोड़ता, जिससे सामग्री का असली स्वाद उभर कर आता है। यही एक प्रमुख कारण है कि यह फ्रूट पाई और ग्रेवी से लेकर ग्लेज़ और मैरिनेड तक, हर चीज़ के लिए एक लोकप्रिय विकल्प है।





चित्र: अरारोट का प्रकंद और प्रकंद के टुकड़े

रसोई से परे: गुणों का भंडार

अरारोट की लोकप्रियता सिर्फ इसकी पाक कला की वजह से ही नहीं है। यह साधारण स्टार्च एक पौष्टिक रत्न भी है।

ग्लूटेन-मुक्त और पेट के लिए सौम्य

यह स्वाभाविक रूप से ग्लूटेन-मुक्त है, जो इसे सीलिएक रोग या ग्लूटेन के प्रति संवेदनशीलता वाले लोगों के लिए एक उत्कृष्ट विकल्प बनाता है (हेल्थलाइन, 2022)। यह पचाने में भी आसान है, यही वजह है कि इसका उपयोग अक्सर शिशु आहार और पाचन संबंधी समस्याओं वाले लोगों के लिए किया जाता है (वेबएमडी, 2025)।

सुखदायक और औषधीय गुण

ऐतिहासिक रूप से, अरारोट को इसके सुखदायक गुणों के लिए महत्व दिया जाता रहा है। यह पेट की खराबी और दस्त के लिए कई पारंपरिक उपचारों में एक प्रमुख घटक है। अरारोट में मौजूद म्यूसिलेज (एक गाढ़ा, जिलेटिनस पदार्थ) पेट की परत को ढक देता है, जिससे राहत और आराम मिलता है। यही कारण है कि यह अभी भी कुछ ओवर-द-काउंटर उपचारों में पाया जाता है और अक्सर बीमारी से उबरने वालों के लिए इसकी सिफारिश की जाती है (मेडिकल न्यूज़ टुडे, 2022)।

अरारोट को अपनी मेज पर लाना

गाढ़ा करने के लिए

एरोरूट साँस, सूप और ग्रेवी के लिए एक बेहतरीन गाढ़ा करने वाला पदार्थ है। इसका इस्तेमाल करने के लिए, बस थोड़ी मात्रा में एरोरूट पाउडर को उतनी ही मात्रा में ठंडे तरल के साथ मिलाकर एक "घोल" बनाएँ और फिर इसे अपने गरम व्यंजन में डालें। इससे गुठलियाँ नहीं बनतीं और एक चिकना, चमकदार फ़िनिश सुनिश्चित होता है।

बेकिंग में

एरोरूट को कुछ व्यंजनों में ग्लूटेन-मुक्त आटे के विकल्प के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, हालाँकि बेहतरीन बनावट के लिए इसे अन्य ग्लूटेन-मुक्त आटे के साथ मिलाकर इस्तेमाल करना सबसे अच्छा है। यह कुकीज़ और केक जैसे बेकड उत्पादों में हल्का, मुलायम क्रम्ब डालने का भी एक शानदार तरीका है।

कुरकुरी परत के लिए

तलने या भूनने से पहले अपनी सब्जियों या मांस को एरोरूट पाउडर में मिलाकर एक हल्की और कुरकुरी परत बनाएँ। यह संतोषजनक कुरकुरापन पाने के लिए कॉर्नस्टार्च या गेहूँ के आटे का एक बेहतरीन विकल्प है।

अपनी प्राचीन उत्पत्ति से लेकर आधुनिक उपयोगों तक, एरोरूट एक साधारण पौधे की शक्ति का प्रमाण है। यह एक साधारण लेकिन शक्तिशाली सामग्री है जो आपके खाना पकाने को बेहतर बना सकती है, आपके पेट को आराम पहुँचा सकती है, और हमें याद दिला सकती है कि कुछ बेहतरीन पाककला और औषधीय खजाने हमारे पैरों के नीचे ही पाए जाते हैं (गार्डनिंगज़ग, 2025)। तो, अगली बार जब आप किराने की दुकान पर उस महीन सफेद पाउडर के पैकेट को देखें, तो अरारोट के उस अविश्वसनीय सफ़र को याद करें, जो एक उष्णकटिबंधीय कंद से आपके रसोईघर में एक प्रमुख घटक बन गया है।



संदर्भ

ब्रिटानिका. (2025). अरारोट | कंद, खाद्य स्टार्च और पाककला में उपयोग।

गार्डनिंग्सजी. (2025). अरारोट. एनपाक्स.

हेल्थलाइन. (2022). अरारोट: पोषण, लाभ और उपयोग।

मेडिकल न्यूज़ टुडे. (2022). अरारोट: स्वास्थ्य लाभ, पोषण, उपयोग और अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न।

वेबएमडी. (2025). अरारोट: स्वास्थ्य लाभ, दुष्प्रभाव, उपयोग, खुराक और सावधानियां।



***Cannabis*: Ancient remedy to modern green revolution**

Sanjeev Kumar¹, Yash Pal Sharma², Pancy Thakur², Rupam Nehta^{3*}, Rohit Sharma², Pankaj Sharma⁴

¹Department of Basic Sciences, College of Forestry, Dr. Yashwant Singh University of Horticulture and Forestry NauniSolán, Himachal Pradesh, India

²Department of Forest Products, College of Forestry, Dr. Yashwant Singh University of Horticulture and Forestry NauniSolán, Himachal Pradesh, India

³Department of Fruit Science, College of Horticulture, Dr. Yashwant Singh University of Horticulture and Forestry NauniSolán, Himachal Pradesh, India

⁴Department of Biotechnology, College of Horticulture, Dr. Yashwant Singh University of Horticulture and Forestry NauniSolán, Himachal Pradesh, India

E-mail: rupamnehta777@gmail.com

Cannabis is one of the most talked-about plants in the world, known by many names including bhang, marijuana, hemp, ganja, and weed. It has a long, complicated history, from domestication around 8000 BC in Central and Eastern Asia (Ren et al. 2021) to its many uses in rituals, medicine, industry, and as a recreational drug. *Cannabis* was first scientifically classified in the 18th century when Linnaeus described *C. sativa* in 1753, Lamarck did *C. indica* in 1785, and Janischewsky described *C. ruderalis* in 1924 based upon their morphology, chemistry, and geography - there's been debate concerning classification from the beginning. Morphologically and phytochemically, *C. sativa* is tall with fibrous stalks, and its major cannabinoids are biased toward Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC) > cannabidiol (CBD); *C. indica* is short with a woody stalk and biased toward THC < CBD with their geographic distributions generally associated with Europe and Asia respectively (Batsch 1802).

Recent studies have tried to make sense of cannabis taxonomy. Clarke and Merlin (2013) attempted to synthesize *Cannabis* taxonomic research work with chemotaxonomy, conveniently using

morphology (e.g. structure, leaf shape, and color), molecular markers (genetics) and chemotypes (determining cannabinoid production). They hypothesized Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC) and Cannabidiol (CBD) production is determined by mutations of two alleles (BT = tDelta9-Tetrahydrocannabinol, BD = Delta⁹-Cannabidiol), and reported that *C. indica* expressed the BT allele more prominently than *C. sativa*. Additionally, they went on to note that drug-type *Cannabis* might belong to *C. indica* as *C. ruderalis* might act as a wild progenitor of *C. sativa* and *C. indica*. On the regulatory side, most countries define *Cannabis* is classified based on its Δ^9 -THC content. If the dried flowers contain less than 0.3% Δ^9 -THC, it is called hemp, while *Cannabis* with more than 0.3% Δ^9 -THC is considered the drug type (Torkamaneh and Jones 2021). Therefore, whereas many taxonomic considerations associated with cannabis have existed for centuries, cannabis taxonomy remains unresolved, largely through scientific discussion, while colliding with cultural ideas and legal enforcement.

***Cannabis*: A Dioecious Plant**



Cannabis is largely dioecious, which complicates distinguishing male from female plants morphologically at immature (juvenile) growth stage. Although some molecular techniques have recently been developed for identifying plant sex at early growth stage. Propagated from seed, as a wind-pollinated species, there is an approximately 1:1 ratio of male to female plants when grown directly from seed.

However, *Cannabis* is currently mainly vegetative propagated to ensure consistency in cannabinoid contents and profiles of the harvested biomass or resin. As an allogamous species, there is variability in the quality and quantity of biomass obtained, thus it is preferable to eliminate male and cultivate only female plants to maximize cannabinoid potential and maintain consistency in production.



Figure 01: Morphological features of Cannabis plant — (1) Male plant, (2) Female plant, (3) Variation in leaves with 3, 5, 7, and 9 leaflets, (4) Male inflorescence showing anthers.

Cannabis as a Narcotic

Cannabis has served as an intoxicant for centuries. The principal psychoactive compound in *cannabis* is tetrahydrocannabinol (THC). THC affects the brain by binding with receptors in the central nervous system called cannabinoid receptors. In the brain, THC produces euphoria, relaxation, alteration of perception, and sometimes, anxiety. *Cannabis* can be smoked or vaped, and it can be eaten as edibles. Limitations on the recreational use of *Cannabis* in many countries has restricted from the predominant view that *Cannabis* is an addictive substance, and concerns about short-term memory loss, and negative psycho-social consequences for mental

health and cognitive function. Nonetheless, patterns of legal *Cannabis* consumption are disrupting long-held expectations for its medical and recreational use.

Medicinal Uses of Cannabis

While *Cannabis* is associated with impairment as a drug, it has held significance in medicine ever since it was first used in ancient times. Traditional Indian and Chinese texts discuss its utilization for pain relief, general digestive disorders, and general well-being. Some of these applications have been supported by modern science: *Cannabis* is used for management of chronic pain, muscle spasms in multiple sclerosis, and nausea caused using chemotherapy. The therapeutic compound cannabidiol (CBD)



has gained attention for its potential to treat epilepsy, anxiety, and insomnia. *Cannabis* flowers and apprehensively possess a unique smell, and the extracts contain numerous flavonoids, therapeutic materials, terpenes, and bioactive compounds which are insecticidal, fungicidal, or therapeutic or symbolic (Pellati et al., 2018). Various plant parts—like flowers, leaves, oils, and trichomes—exhibit cytotoxic, antimicrobial, antioxidant, antihypertensive, antipyretic, and appetite-stimulation activities (Russo and Marcu 2017). Flower extracts with antioxidant activity are a source of health-promoting and anti-aging benefits which help with issues such as glaucoma, pain, depression, cancer, liver, cardiovascular and inflammatory disease and metabolic syndrome (Nallathambi et al., 2017). *Cannabis* also has a place in the cosmetics industry, as plant bioactive compounds have been introduced into cosmetics as ingredients in formulations that enhance creams and hair products, for example (Schettino et al. 2021).

Phytochemistry of Cannabis

Cannabis has an extensive phytochemistry, but fewer new discoveries are being made in recent years. More than 500 natural compounds have been discovered from this plant to this date. In

1980, it was noted that there were 423 known compounds, which increased to 483 compounds by 1995 (Dos Santos and Romão 2023). Currently, there are 566 compounds, which include over 18 classes of secondary metabolites. Of the 566 compounds, there are 125 cannabinoids, 198 non-cannabinoids, and 120 terpenes, which account for a total of 443 bioactive compounds that were identified. *Cannabis* also has 2 alkaloids, 34 flavonoids, 42 phenols, and 3 sterols (Al Ubeed et al., 2022).

Cultivation of Cannabis

Cannabis thrives in warm sunny locations with good drainage. While it can tolerate rainfall sporadically, the most success is found in climates with long summers. It can be grown from seed or cutting, but gardeners seek female plants for their resin content. In a medicinal or recreational crop context *Cannabis* is often grown under controlled conditions to optimize cannabinoid extraction. Hemp, on the other hand, is grown in large fields of tall fibrous plants that are cut and harvested before they flower. *Cannabis* and hemp production at the commercial scale is heavily regulated in many regions of the world and is illegal without special permits.

Table 01: Screening of elite cannabis clones.

Stage	Process
Seed Germination	Seeds germinate in 5–10 days. After desirable vegetative growth (4–6 weeks), vegetative cuttings are made from each plant and kept at 18-hour photoperiod.
Vegetative Phase	Cuttings are kept in the vegetative light cycle. Seed-raised plants are subjected to flowering cycle (12-hour photoperiod).
Flowering	Male plants and their related cuttings are removed from the growing



	room.
Maturity	Female plants are analysed for their cannabinoid profiles
Selection of Mother Plants	High-yielding plants are identified based on cannabinoid profiles. Representative vegetative cuttings are selected as “mother plants” for future use.

Agricultural and Environmental Importance of Cannabis Cultivation

Cannabis cultivation is often seen as environmentally friendly because the plant grows aggressively, can suppress weeds, and can thrive without traditional-sourced pesticides. Comparatively, *Cannabis* lacks specific crop parasites which, at minimum, influences pollination, and improved soil fertility. Because of the interest in *Cannabis* cultivation as a potential solution for critical global environmental issues, including desertification, climate change, and fuel poverty, the time is ideal for *Cannabis* to play a significant role as a crop that is demand-heavy and fast-growing. *Cannabis* grows quickly, is highly proficient at sequestering and reducing atmospheric carbon dioxide (CO₂), and thus should be considered a valuable crop to incidentally reduce greenhouse gas emissions and promote sustainable agriculture.

Conclusion

Cannabis has shifted from a historical medicine to a plant with alternative medicine as well as agriculture and environmental applications. It has a variety of bioactive constituents that can be important for modern healthcare at present while also offering sustainable benefits from environmentally conscious practices used for both improving soil fertility and sequestering CO₂. The multidimensional uses and sustainable benefits demonstrate *Cannabis* is an excellent crop to help solve

global challenges today and in the future. *Cannabis* truly puts ancient wisdom into practice today, which has a proven track record of surviving historical timelines.

References

- Al Ubeed, H. M. S., Bhuyan, D. J., Alsherbiny, M. A., Basu, A., & Vuong, Q. V. (2022). A comprehensive review on the techniques for extraction of bioactive compounds from medicinal *Cannabis*. *Molecules*, 27(1), 604.
- Batsch, A. J. G. K. (1802). *abula affinitatum regni vegetabilis. Vinariae: Landes-Industrie-Comptoir.*
- Clarke, R. C., & Merlin, M. D. (2013). *Cannabis: Evolution and ethnobotany.* Berkeley, CA: University of California Press.
- Dos Santos, N. A., & Romão, W. (2023). *Cannabis—A state of the art about the millenary plant: Part I. Forensic Chemistry*, 32, 100470.
- Nallathambi, R., Mazuz, M., Ion, A., Selvaraj, G., Weininger, S., Fridlender, M., et al. (2017). Anti-inflammatory activity in colon models is derived from Δ^9 -tetrahydrocannabinolic acid that interacts with additional compounds in *Cannabis* extracts. *Cannabis and Cannabinoid Research*, 2(1), 167–182.



- Pellati, F., Borgonetti, V., Brighenti, V., Biagi, M., Benvenuti, S., & Corsi, L. (2018). Cannabis sativa L. and nonpsychoactive cannabinoids: Their chemistry and role against oxidative stress, inflammation, and cancer. *BioMed Research International*, 2018, 1691428.
- Ren, G., Zhang, X., Li, Y., Ridout, K., Serrano-Serrano, M. L., Yang, Y., et al. (2021). Large-scale whole-genome resequencing unravels the domestication history of Cannabis sativa. *Science Advances*, 7(29), eabg2286.
- Russo, E. B., & Marcu, J. (2017). Cannabis pharmacology: The usual suspects and a few promising leads. *Advances in Pharmacology*, 80, 67–134.
- Schettino, L., Prieto, M., Benedé, J. L., Chisvert, A., & Salvador, A. (2021). A rapid and sensitive method for the determination of cannabidiol in cosmetic products by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *Cosmetics*, 8(1), 30.
- Torkamaneh, D. and Jones, A. M. P. (2021). *Cannabis*, the multibillion-dollar plant that no genebank wanted. *Genome*, 65(1), 1–5.



***Ficus benghalensis* (Banyan tree) offers tree therapy through aerial prop roots act as an ancient art of healing**

Ronak Yadav, Sandeep GP, Ashok Yadav, Asha Ram, Naresh Bhardwaj, A.K. Handa & A. Arunachalam

ICAR-Central Agroforestry Research Institute, Jhansi, Uttar Pradesh-284003

Trees have long held a sacred and revered place in Indian culture. They are found within temples, around the temples, and in ashrams as sacred groves throughout India. In crucial meetings, rural settings, and social gatherings often take place beneath the protective shade of trees. The famous Sanskrit verse from the Padma Purāṇa -“daśa kūpa samā vāpī, daśa vāpī samaḥ hradah, daśa hrada samaḥ putraḥ, daśa putra samo drumah” beautifully highlights the supreme importance of trees in human life and the environment. The śloka draws a hierarchy of value: ten wells equal one pond, ten ponds equal one lake, and ten lakes equal one son. Yet, it goes further to declare that one tree equals ten sons. This striking comparison emphasizes that while wells, ponds, and lakes are vital water sources for households and communities, and sons were traditionally valued for continuing family lineage and supporting social duties, a single tree surpasses them all in worth. The reason lies in the universal service of a tree: it provides oxygen, shade, fruits, medicines, wood, and shelter to birds and animals, while also enriching soil, conserving water, and regulating rainfall. Our ancient culture deeply acknowledges the therapeutic properties of trees. Every tree has its own unique medicinal properties and benefits. Beyond providing life-sustaining oxygen, trees also exude something more subtle and profound, known as “prana.” This life

force, prana, has the power to recharge us and maintain our well-being. Tree therapy focuses especially on the therapeutic benefits we get from interacting with trees. It suggests that being in the presence of the large canopy of trees can be calming and revitalizing. *Ficus benghalensis*, commonly known as the Banyan tree with large canopy cover, has also mesmerized generations with its majestic aerial roots that seem to defy gravity and time. But what if we told you these roots are not just botanical wonders in trees; they’re nature’s own version of therapy called tree therapy?

Banyan Tree as Sacred Grove in Devotional Traditions

The *Ficus benghalensis* holds deep spiritual and cultural significance in Indian traditions. Often found near temples, ashrams, and sacred sites, the banyan tree is revered not just as a botanical marvel but as a living symbol of eternity, shelter, and wisdom.

In ancient times, Rishis and Munis (sages) would often meditate and perform penance beneath its vast canopy. The banyan's dense foliage provided a natural sanctuary, shielding them from the elements while creating a peaceful, contemplative space. These sacred groves, known as “Dev Vriksha Sthals” (divine tree places), were seen as centers of cosmic energy. The banyan tree was believed to house divine spirits and was often associated with Lord Shiva, Lord Vishnu (as Vata Patra Sai),



and the Trimurti. Its association with the Vat Savitri Vrat, a ritual where women tie threads around its trunk, praying for longevity and family well-being, highlights its role in folk devotion. The

banyan tree served both as a physical retreat for spiritual practices and a symbolic bridge between heaven and earth, body and spirit, time and eternity.



Fig: A tree therapy under *F. benghalensis*

Nature's Suspension Bridges

The aerial roots of *Ficus benghalensis* start as thin, thread-like structures descending from the branches toward the ground. Once they touch the soil, they thicken and transform into secondary trunks, giving the tree its iconic "forest-like" appearance. Some ancient specimens cover areas as large as 3 acres, supported by thousands of such roots. A remarkable example of the aerial root phenomenon and sprawling growth habit of *Ficus benghalensis* can be seen at the Indian Botanical Garden (IBG) in Kolkata, also known as the Acharya Jagadish Chandra Bose Indian Botanical Garden. The Great Banyan Tree age estimated to be over 250 years old which covering more than 14,500 square meters (approx. 3.5 acres) with over 3,000 prop roots functioning as individual trunks. It is often referred to as the "largest tree in the world in terms of canopy coverage." (e-flora of India)

These aerial roots aren't just for support. Research showed that they play a critical role in nutrient absorption and environmental resilience. According to

Singh and Kushwaha (2016), these roots enable the tree to withstand drought, soil degradation, and temperature extremes, establishing it as a remarkable symbol of survival.

Aerial Roots as Air Purifiers

Recent studies suggest that large trees like the banyan actively reduce air pollution (lee et. al., 2020). The aerial roots, rich in surface area and biofilm-friendly structure, can trap particulate matter (PM 2.5, PM 10) and filter heavy metals from the atmosphere. This makes them not just passive spectators but active healers of urban environments.

Therapeutic Value and Traditional Wisdom

In Ayurveda and folk traditions, aerial roots of the banyan are known for their medicinal properties. Decoctions prepared from them have been used to treat diabetes, diarrhea, and toothaches. A study by Singh et al. (2023) confirmed the antioxidant and antimicrobial properties of aerial root extracts. Locals often tie threads around these roots, symbolizing health,



fertility, and protection, a testimony to their deep cultural reverence.

Tree Therapy: The Psychology of being under a Banyan tree

Spending time under a banyan tree is no ordinary experience. Psychologists now validate what sages and saints knew long ago: large trees like *Ficus benghalensis* help lower cortisol levels (stress hormone), improve attention spans, and promote emotional stability (Pandey and Raunier,

2016). Its dense canopy, rhythmic root structures, and calming shade create an atmosphere of natural mindfulness.

In the Indian Botanical Garden, Kolkata, visitors from across the world come and sit under the banyan tree's vast canopy for shade, meditation, and mental peace. Its presence embodies the very essence of "tree therapy", symbolizing longevity, resilience, and interconnectedness qualities deeply associated with *Ficus benghalensis*.

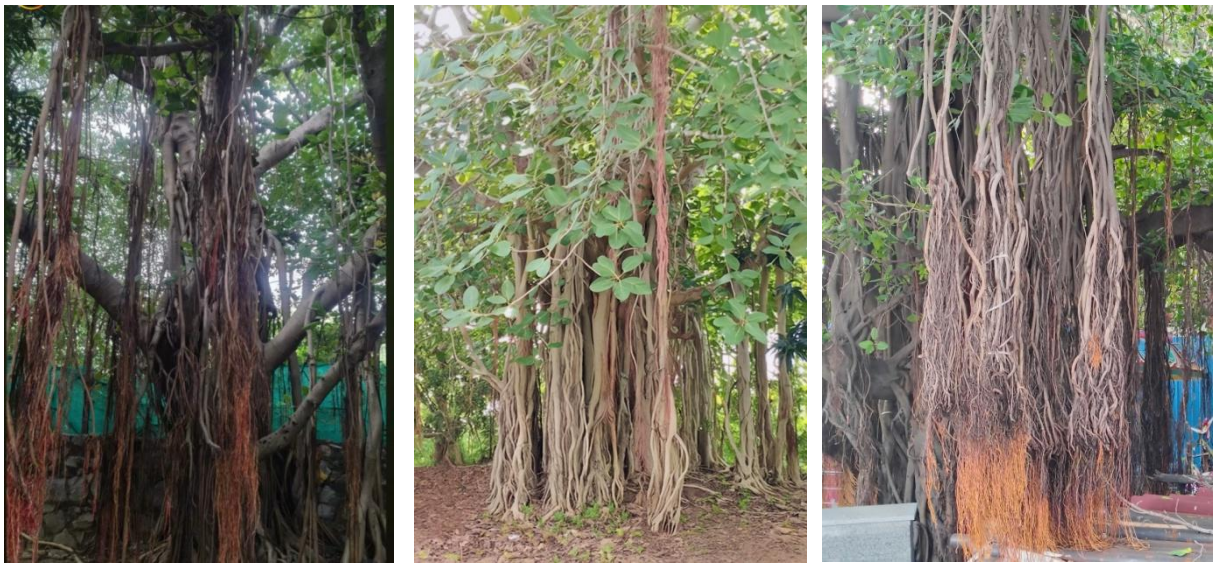


Fig: Aerial prop roots of the banyan tree: with aerial roots both young and mature aerial roots

The Japanese practice of Shinrin-yoku, or "forest bathing", is mirrored in India's banyan worship; both promote healing through stillness and tree companionship. Standing beneath the aerial roots, you're not just under a tree; you're within a living cathedral.

Conclusion: Therapy Rooted in Nature

In a world chasing digital wellness and synthetic air purifiers, the banyan tree with its intricate aerial roots reminds us of a simpler, grounded form of therapy. It's a living, breathing pillar of health offering environmental, physical, and spiritual healing.

Next time you walk by a banyan tree or feel stressed, pause beneath its branches and feel the natural vibes under the tree. Let them teach you the art of grounding, growth, and grace. After deep and mindful breathing under a banyan tree, you will find yourself revitalized and brimming with newfound energy.

References

- Singh, K. P., & Kushwaha, C. P. (2016). Deciduousness in tropical trees and its potential as indicator of climate change: A review. *Ecological Indicators* 69 (2016) 699–706



Singh Preeti, Jyotika Dhankhar, Jyotika Dhankhar Al-Harrasi, , Rajeev Kumar Kapoor, Dharendra Kumar, Saurabh Bhatia, Al-Harrasi, Asha Sharma (2023). Ficus benghalensis—A comprehensive review on pharmacological research, nanotechnological applications, and patents. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 13 (10); 2023: 059-082

Panday DR, Rauniar GP (2016). Effect of root-extracts of *Ficus benghalensis* (Banyan) in memory, anxiety, muscle co-ordination and seizure in animal models. *BMC Complement Altern Med.* 2016 Nov 3;16(1):429.

Lee, Bernice Xin Yi, et al. (2020). "Phytoremediation Mechanisms in Air Pollution Control: a Review." *Water, Air, & Soil Pollution*, vol. 231, no. 8, 12 Aug. 2020.

Sharma RS CS, Rai KD, Meheta S, Antioxidant activities and phenolic contents of the aqueous extracts of some Indian medicinal plants, *Journal of Medicinal Plants Research*, 2009; 3(11): 944-948

Chopra RN, *Glossary of Indian Medicinal Plants*, Scientific Publishers, 1988.

<https://efloraofindia.com/efi/ficus-benghalensis/>



Role of roadside plantationson in environment conservation

Ankita Baghel

Forest Ecology & Climate Change Division
ICFRE-Tropical Forest Research Institute, Jabalpur

Abstract

Roadside tree planting refers to the practice of planting trees along roadsides and highways. It serves multiple purposes, including enhancing the aesthetic appeal of the landscape, providing shade, reducing erosion, improving air quality, and creating wildlife habitats.

These trees can also act as windbreaks, reducing the impact of strong winds on vehicles and nearby properties. Moreover, they contribute to mitigating the urban heat island effect by providing cooling shade and reducing surface temperatures. Additionally, roadside tree planting can help in carbon sequestration, as trees absorb carbon dioxide from the atmosphere during photosynthesis. Overall, it's a sustainable practice with numerous environmental, social, and economic benefits.

Introduction

Roadside trees are often appreciated for their aesthetic value, but their role extends far beyond mere decoration. From ancient empires that planted trees for travelers' comfort to modern initiatives for sustainable infrastructure, these green corridors have consistently served as vital environmental assets. In an age of rapid urbanization and environmental degradation, the strategic planting of trees along our roadways is a critical and cost-effective strategy for combating pollution, managing stormwater, mitigating the urban heat island effect, and fostering

biodiversity. This article explores the essential, multifaceted role of roadside tree planting in environmental conservation.

Ecological Benefits

Air Quality Improvement: Filtering Our Air Vehicle emissions from dense road traffic are a major source of air pollution, releasing harmful gases and particulate matter into the atmosphere. Roadside trees are a powerful natural solution to this problem.

Particulate Matter Filtration

Tree leaves and branches have rough surfaces that effectively capture and trap dust, soot, and other fine particulate matter. When it rains, these pollutants are washed to the ground and absorbed into the soil.

Gaseous Pollutant Absorption

Through the process of photosynthesis, trees absorb significant amounts of carbon dioxide, along with other noxious gases like nitrogen dioxide and sulfur dioxide, helping to purify the air we breathe.

Carbon Sequestration

By sequestering carbon dioxide, trees play a crucial role in mitigating climate change. Mature, healthy trees can absorb a substantial amount of carbon over their lifespan.

Urban Heat Island Mitigation: Cooling Our Cities

Urban areas are often several degrees warmer than their rural surroundings due to the urban heat island (UHI) effect, where buildings and pavement absorb and



radiate heat. Roadside trees offer a natural, efficient way to counter this effect.

Shade Provision

Tree canopies provide shade over roads and sidewalks, preventing hard surfaces from absorbing and radiating heat. This directly lowers surface and air temperatures.

Evapotranspiration

Trees release water vapor into the air through transpiration, a natural cooling process. This biological air conditioning can make tree-lined streets feel significantly cooler and fresher.

Stormwater Management: Controlling Runoff and Erosion

Impermeable road surfaces accelerate stormwater runoff, which can lead to localized flooding and water pollution. Roadside vegetation is key to managing this runoff and protecting water quality.

Rainfall Interception

Tree canopies intercept rainfall, slowing the flow of water and allowing some of it to evaporate before it reaches the ground.

Soil Stabilization and Infiltration

Extensive root systems stabilize soil, preventing erosion of roadside embankments. They also increase the soil's permeability, promoting water infiltration and replenishing groundwater reserves.

Water Filtration

As rainwater seeps into the ground, the soil and root systems act as a natural filter,

removing pollutants before they can enter waterways.

Biodiversity and Habitat Creation: Fostering Life in Urban Spaces

Urban development often fragments natural ecosystems, isolating wildlife populations. Roadside trees create vital green corridors that connect these fragmented habitats, supporting biodiversity.

Wildlife Habitats

Trees provide food, shelter, and nesting sites for a variety of species, including birds, insects, and small mammals.

Pollinator Support

Flowering trees attract bees and other pollinators, which are essential for both local ecosystem health and adjacent agricultural productivity.

Best practices for Roadside Tree Planting

Species Selection

Choose tree species that are well-suited to the local climate, soil, and environmental conditions.

Proper Planting Techniques

Plant trees at the correct depth, provide adequate water, and mulch to retain moisture.

Regular Maintenance

Water, prune, and fertilize trees regularly to ensure their health and longevity.

Common Roadside Trees in India

Common Name	Botanical Name	Height (m)	Flowering Season	Uses	Regions Found
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	15–20	March–April	Medicine, Shade, Pollution	Pan India
Peepal	<i>Ficus</i>	20–30	March–	Shade,	Pan India



	<i>religiosa</i>		May	Religious, Air Filter	
Banyan	<i>Ficus benghalensis</i>	20–25	Dec–Jan	Shade, Ecosystem Support	Pan India
Gulmohar	<i>Delonix regia</i>	10–12	May–June	Ornamental, Shade	Tropical & Subtropical Region
Indian Laburnum	<i>Cassia fistula</i>	10–15	April–June	Ornamental, Medicinal	Tropical & Subtropical Region
Arjun	<i>Terminalia arjuna</i>	20–25	March–April	Medicine, Shade, Timber	North & Central India
Mango	<i>Mangifera indica</i>	10–15	March–May	Fruit, Shade	Pan India

Region-wise Roadside Tree Distribution

Region	Popular Trees	Climate Type
North India	Neem, Peepal, Arjun	Subtropical, Dry
South India	Mango, Gulmohar, Mahogany	Tropical, Humid
Central India	Teak, Sal, Shisham	Tropical, Monsoon
Eastern India	Banyan, Indian Laburnum, Mango	Humid, Subtropical
Western India	Neem, Gulmohar, Peepal	Semi-arid, Tropical

Chart 1: Stacked bar chart placeholder showing proportion of tree types by region.

Natural Resource Management through road-side tree plantation

Road side tree plantation is one of the



key works implemented under MGNREGS to manage natural resources – prevent soil erosion and



conserve moisture. Since 2016-17, this has been taken up as a priority activity across the country including in Kerala. One of the best examples is plantation works undertaken in Karalam Gram Panchayat of Thrissur District in the financial year 2016-17.

Implementation



In Karalam Gram Panchayat four road-side plantation works were carried out on a stretch of 7.38 km and 1459 saplings were planted. To protect the saplings from heat



and grazing animals, these saplings were enclosed in unique eco-friendly covers made with coconut palm leaves. These covers not only utilized the plentiful, locally available coconut palm leaves, they were also cheaper and had a proven potential of surviving a year without any damage. The responsibility of watering and conserving the saplings was entrusted to five families that resided nearby.

Impact

These assorted fruit-bearing local saplings, will grow into big trees and offer shade during summers, help in maintaining oxygen balance and also contribute to soil conservation and create a green belt along the road. The families taking care of these saplings will earn additional income from the sale of the produce of these trees.

NHAI Organises Plantation Drive along Delhi–Dehradun Corridor

In order to promote environment sustainability with infrastructure advancement, a tree plantation drive was organised today, along the Delhi–

Dehradun Economic Corridor at Katha Toll Plaza in Baghpat District, Uttar Pradesh. Commemorating ‘Ek Ped Maa Ke Naam 2.0’ campaign, the initiative aims to plant around 40,000 trees along the Delhi–Dehradun Corridor. Shri V. Umashankar, Secretary, Ministry of Road Transport and Highways planted the first sapling of the plantation drive.

Commemorating ‘Ek ped Maa Ke Naam 2.0’ initiative, NHAI has planted over 5,12,000 trees along the National Highways across the country. The vision is to saturate plantations along the National Highways collectively by involving various stakeholders to create a green and sustainable National Highway network.

Roadside Trees in Amarkantak



Fig. 1. Roadside trees along Amarkantak–Pendra route with Sal and Teak dominance.

Challenges in Roadside Tree Management

Large, fast-growing trees are generally avoided along Indian highways and in central medians for safety, maintenance, and operational reasons. Key factors:

Safety and visibility

- Line-of-sight: Tall trees close to travel lanes block drivers’



sightlines at curves, junctions and entry/exit points, increasing crash risk.

- Collision hazard: Mature trees near carriageways become fixed-object collision hazards; impacts with trunks cause severe injuries and fatalities.
- Glare and signaling: Dense canopies can obscure road signs, traffic signals and streetlights, and create patchy light/shade that impairs driver perception.

Road function and maintenance

- Root damage: Aggressive root systems uplift pavements, damage drainage, sidewalks and underground utilities (cables, sewer lines), raising repair costs and causing potholes.
- Fallen debris: Leaves, branches and fruit increase roadside litter, clog drains, and raise risk of skidding or fires; storm-damaged trees can block traffic.
- Access for maintenance: Trees that grow tall require frequent pruning, felling and specialized equipment; medians and narrow road corridors complicate safe maintenance.

Traffic engineering and emergency operations

- Sightline standards: Highway engineering codes prescribe clear zones and lateral offsets from the pavement to allow errant vehicles to recover without striking objects.
- Emergency access: Central reservations and shoulders must remain passable for breakdowns and emergency vehicles; large trees reduce usable space.

- Lighting and surveillance: Tall trees interfere with uniform street lighting and CCTV coverage used for incident detection and enforcement.

Environmental and planning constraints

- Space limitations: Many Indian highways were built or widened without adequate verge/median width to accommodate mature tree canopies.
- Pollution tolerance: Roadside environments (exhaust, dust, salt) restrict species choices; many large trees decline or die, creating hazards.
- Species selection: Native or fast-growing exotic trees may have invasive roots or weak wood prone to breakage—unsuitable for high-risk corridors.

Operational solutions typically used

- Use of shrubs, ornamental grasses and low-growing trees: These provide green cover without obstructing visibility or posing major collision risk.
- Planting setbacks and protective barriers: Where large trees are desirable (urban boulevards, rural stretches), they are set well back from the carriageway or protected by crash barriers and appropriately spaced.
- Species and root-control selection: When trees are allowed, species with non-invasive roots, strong wood, columnar forms and manageable height are chosen; root barriers and periodic pruning are applied.



- Median design adjustments: Wider medians and landscaped buffer zones permit safe tree planting on selected stretches.

Challenge	Description
Urbanization	Road expansion often cuts trees
Pollution	Vehicle emissions affect tree health
Maintenance	Lack of watering, pruning, and pest management
Invasive Species	Non-native species dominate and reduce biodiversity

Key messages

Roads are at the heart of inclusive development – roads improve access to services and economic opportunities, road development offer direct labour and skill development opportunities and can be an injection into the local economy; roads stimulate local business and roads change the physical environment in as the topic of this guideline in a beneficial way to optimize all these opportunities requires the engagement of communities within the reach of the road, their representatives and

other directly concerned parties. The engagement is meaningful but will differ in the different steps of road development: in conceptualization and planning; in design; during construction; in maintenance and aftercare. Communities can be a major force in the implementation of roads and green roads programs at scale – in the construction of rural roads, in the systematic maintenance and in undertaking additional adaptive green roads for water measures.

Strategy	Action Plan
Plant Native Species	Select trees adapted to local climate
Regular Maintenance	Pruning, watering, pest control
Community Participation	Awareness campaigns, tree adoption programs
Policy Support	Urban forestry schemes, incentives for planting along highways and cities

Conclusion

The Call to Action for Sustainable Green Infrastructure

The environmental benefits of roadside tree planting are undeniable and essential for creating healthier, more resilient communities. To realize these benefits, strategic planning and sustained investment are critical. This includes selecting native and drought-tolerant species suited to local conditions, implementing proper maintenance strategies, and engaging communities in planting and stewardship efforts.

Initiatives such as India's Green Highways Policy exemplify a commitment to integrating green infrastructure with road development. By continuing to invest in our roadside trees, we can ensure that our roadways serve not only as transportation routes but also as powerful agents of environmental conservation, building a greener and more sustainable future for generations to come.

Recommendations

To promote a greener and more sustainable environment, increased efforts



toward roadside tree planting should be prioritized by governments, organizations, and individuals alike. Public awareness campaigns must be initiated to educate communities about the ecological, aesthetic, and climatic benefits of planting and maintaining trees along roadsides. In addition, the development and implementation of clear policies and guidelines for roadside tree planting and long-term maintenance are essential to ensure their success and sustainability. By working collectively, society can harness the power of roadside tree planting to create a more sustainable and environmentally conscious world.



जिरेनियम की खेती: कृषि-वानिकी एवं गैर-काष्ठ वन उत्पाद आधारित ग्रामीण अर्थव्यवस्था सुदृढीकरण का प्रभावी माध्यम

Alok Singh Bargah, Damini Sharma, Yamini Baghel, Rajesh Kumar and Roshani Pradhan

Forestry, College of Forestry and Research Station,
Mahatma Gandhi University of Horticulture and Forestry,
Durg - 491 111, Chhattisgarh, India

वर्तमान परिवेश में परंपरागत कृषि में बदलाव करते हुए हमें औषधीय एवं सगंधीय पौधों की ओर ध्यान देने की जरूरत है। इससे एक तरफ जहां किसानों की आय दोगुनी करने का लक्ष्य साकार हो सकेगा और वहीं दूसरी तरफ फसल विविधीकरण को नई दिशा मिल सकेगी। इस परिप्रेक्ष्य में गुलाब की खुशबूयुक्त जिरेनियम की खेती किसानों के लिए अत्यन्त लाभकारी साबित हो सकती है। जिरेनियम के तेल की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए उन्नत कृषि तकनीकें विकसित की गई हैं, जो पैदावार बढ़ाने में सहायक हैं। इन कृषि तकनीकों को अपनाकर किसान उच्च गुणवत्ता वाले तेल को प्राप्त कर अच्छा मुनाफा कमा सकते हैं। जिरेनियम एक सुगन्धित पौधा है, जो व्यावसायिक रूप से तेल के लिए उगाया जाता है। इसे गुलाब की खुशबूयुक्त जिरेनियम भी कहा जाता है। यह गरीबों के गुलाब के रूप में जाना जाता है। जिरेनियम का मुख्य उत्पाद इसकी पत्तियों, तने और फूलों से निकलने वाला तेल है। इसमें स्वास्थ्य लाभ के उत्कृष्ट गुण हैं और इसका उपयोग सुगन्धित उपचारों में भी किया जाता है। तेल निष्कर्षण के लिए जिरेनियम की सबसे आम प्रजाति *पेलागोनियम ग्रेवोलेंस* है। इसकी वर्तमान में अंतर्राष्ट्रीय मांग 600 टन से अधिक है, जो ज्यादातर चीन, मोरक्को, मिस्र और दक्षिण अफ्रीका जैसे देशों द्वारा परी की जाती है। 149 टन वार्षिक खपत के मुकाबले भारत में सालाना 5 टन जिरेनियम तेल का उत्पादन होता है। शेष मात्रा

का बड़े पैमाने पर आयात किया जाता है, जिसमें काफी विदेशी मुद्रा खर्च होती है।

जलवायु

जिरेनियम की फसल को विविध जलवायु परिस्थितियों में उगाया जा सकता है, लेकिन यह कम आर्द्रता वाली हल्की जलवायु में अच्छा प्रदर्शन करती है। इसे 1000 से 2000 मीटर तक अलग-अलग ऊंचाई पर उगाया जा सकता है। इस फसल को 100 से 150 सें.मी. वार्षिक वर्षा की आवश्यकता होती है। इस मात्रा से अधिक वर्षा कई कवक रोगों का कारण बनती है और फसल की पैदावार को प्रभावित करती है।

मृदा

जिरेनियम की फसल बारीक, बलुई, दोमट एवं शुष्क मृदा में अच्छा प्रदर्शन करती है। खारी एवं क्षारीय मृदा इसकी खेती के लिए अयोग्य है। जैविक कार्बन समृद्ध मृदा इसकी खेती के लिए अच्छी है और यदि मृदा में कैल्शियम मौजूद है, तो यह बहुत अच्छा प्रदर्शन करती है। इसकी खेती के लिए मृदा का पी-एच मान 5.5 से 7.5 होना चाहिए।

प्रजातियां

बोरबोन/रियुनियन, अल्जीरियन/ट्यूनीस्पिन इजिप्सियन/केलकर, सिम-पवन जिरेनियम की प्रमुख किस्में हैं।

पौध रोपण

पौध रोपण के लिए तैयार खेत में 45 से 60 दिनों पुरानी जड़युक्त पौध को 50 सें.मी. x 50 सें.मी.



की दूरी पर रोपित करते हैं। जड़युक्त पौधों को रोपित करने से पहले फफूंदीनाशक (थीरम या बाविस्टीन या डाइथेन एम-45) के 0.3 प्रतिशत घोल में 30 मिनट तक उपचारित करें।

खाद व उर्वरक

जिरेनियम एक पत्तीदार फसल है। इसलिए पत्तियों के उत्पादन की दृष्टि से खाद एवं उर्वरकों की उचित मात्रा में व्यवस्था करना ठीक रहता है। खेत तैयार करते समय 50 क्विंटल/हैक्टर की दर से वर्मीकम्पोस्ट अथवा 300 क्विंटल गोबर की सड़ी हुई खाद डाल देनी चाहिए। पौध रोपण के 15 दिनों बाद रासायनिक उर्वरकों का उपयोग मृदा परीक्षण के आधार पर करना चाहिए। नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैश 150:60:40 कि.ग्रा. का प्रति हैक्टर की दर से प्रयोग करना चाहिए। फॉस्फोरस तथा पोटैश की सम्पूर्ण मात्रा अंतिम जुताई के समय मिलाएं तथा नाइट्रोजन को पांच बार 30 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर की दर से 15-20 दिनों के अंतराल पर डालें।

सिंचाई

पौध लगाते समय पौधों को जीवित रखने के लिए सिंचाई करना अति आवश्यक है। सिंचाई का अंतराल व पानी की मात्रा मृदा के प्रकार और मौसम पर निर्भर करती है। सामान्य तौर पर फसल को 5 से 6 सिंचाइयों की आवश्यकता होती है। आवश्यकता से अधिक सिंचाई से फसल में जड़गलन रोग की आशंका बढ़ जाती है, जिसके फलस्वरूप पौधे मरने लगते हैं और पैदावार प्रभावित होती है।

खरपतवार नियंत्रण

किसी भी फसल की पैदावार को बढ़ाने में खरपतवार नियंत्रण की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। सामान्यतः जिरेनियम में खरपतवार कम उगते हैं, किन्तु शुरूआत में पौध रोपण के बाद निराई-गुड़ाई करके काफी हद तक खरपतवारों को रोका जा सकता है।

कीट व रोग

उकठा रोग

यह रोग फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरियम नामक फफूंद के संक्रमण से होता है।

उपचार

इस रोग के जैसे ही लक्षण दिखाई दें, तुरन्त सिंचाई रोक देनी चाहिए। बेनलेट अथवा बाविस्टीन का घोल/छिड़क देना चाहिए। पौध रोपण के समय पौधों को सेरेसान, थीरम या इमिसान के घोल से उपचारित कर लेना चाहिए।

जड़गलन रोग

मुख्य रूप से फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरियम, पीथियम प्रजातियां व वलीओस्पोरियम प्रजातियां यह रोग उत्पन्न करती हैं।

उपचार

रोग की पहचान होने पर 0.25 प्रतिशत (25 ग्राम दवा 10 लीटर की बाल्टी में मिलाकर) डाइथेन एम-45 अथवा कॉपर ऑक्सीक्लोराइड का छिड़काव करना चाहिए।

दीमक का प्रकोप

फ्यूराडान या फोरेट 20 कि.ग्रा./हैक्टर धूल या रेत में मिलाकर पौध रोपण से पूर्व मृदा में प्रयोग किया जाना चाहिए। खड़ी फसल में क्लोरोपायरीफॉस 800 मि.ली./हैक्टर की दर से भूमि नमी की अवस्था में छिड़काव कर देना चाहिए।

कटवा कीट एवं गुबरैला/व्हाइट ग्रब का

प्रकोप

खेत में कच्चे गोबर के प्रयोग से ये कीट आक्रमण करते हैं। ये पौधों की पत्तियों को काट देते हैं, जिससे पौधा धीरे-धीरे सूख जाता है।

उपचार

दर से रेत में मिलाकर भूमि में बुरकाव अथवा छिड़काव करना चाहिए। इसके बाद सिंचाई अवश्य कर देनी चाहिए। निमेटोड या कटवा



कीटजनित रोगों के लिए 20 कि.ग्रा. एल्ड्रिन/हैक्टर की दर से उपयोग किया जा सकता है।

जैविक नियंत्रण

इन कीटों से फसल को बचाने के लिए नीम की खली, केंचुए की खाद, अथवा एप्रीकोट इत्यादि का प्रयोग करने से मृदाजनित रोगों से बचाव किया जा सकता है। अमलतास के छिलकों का गूदा भी सूत्रकृमिजनित रोगों के नियंत्रण में प्रभावी होता है।

पत्तियों की कटाई

सामान्यतः अच्छी देखरेख किये जाने पर जिरेनियम की पत्तियों की पहली कटाई रोपण के 3-4 माह बाद कर सकते हैं इनकी कटाई उनके पूर्ण विकसित होने पर की जानी चाहिए पत्तियां अधिक रसीली या अधिक पीली नहीं होनी चाहिए।

नोट: पत्तियों का रंग गहरे हरे रंग से बदलकर हल्का पीला पड़ गया हो तब इन्हें मसलने पर गुलाब जैसी खुशबू आनी चाहिए। तीखी नींबूयुक्त खुशबू का होना यह दर्शाता है कि उस समय पत्तियों में 'सिट्रोनेलोल' की मात्रा जिरेनिओल की तुलना में अधिक है।

व्यावसायिक स्तर पर जिरेनियम तेल

उत्पादन

पत्तियों में जिरेनियम तेल की मात्रा कई बातों पर निर्भर करती है जैसे-जलवायु, समुद्रतल से ऊंचाई, परिवहन के तरीके, प्रजाति, पौधों की आयु, आसवन के तरीके, खेती की देख रेख आदि। समुद्रतल से 1000-1800 मीटर ऊंचाई होने पर इससे 0.12-0.20 प्रतिशत तक तेल प्राप्त किया जा सकता है। प्रति हैक्टर पत्तियों की मात्रा 250 से 300 क्विंटल, तेल 0.1 ई प्रतिशत के आधार पर 25 से 30 कि.ग्रा./हैक्टर। प्रतिवर्ष प्राप्त किया जा सकता है।

तेल की गुणवत्ता एवं मूल्य वृद्धि

जिरेनियम से प्राप्त तेल सुगन्धित होता है। प्राप्त तेल को छानकर नमीयुक्त करने के बाद एल्यूमिनियम के बर्तन में रखकर बन्द कर देना चाहिए। 20 डिग्री तापमान पर जिरेनिओल 50-80 प्रतिशत तथा सिट्रोनेलोल 20 से 50 प्रतिशत तक होती है।

आय-व्यय

व्यय प्रति हैक्टर 80,000 रुपये, आय प्रति हैक्टर 2 50,000 रुपये एवं शुद्ध लाभ प्रति हैक्टर- 1,70,000 रुपये





20 दिनों के बाद जेरिनियम का प्रदर्शन



जरिनियम खेत में उर्वरक डालते हुए





जेरेनियम की कटाई



जेरेनियम की हर्बेज उपज का मापन





जरेनियम तेल आसवन प्रक्रिया



आसवन के लिए तैयार जरेनियम हर्बेज





जरैनियम तेल का मापन

इकोटूरिज्म से आजीविका में सुधार

सत्य प्रकाश विश्वकर्मा, आयुषी त्रिवेदी और आर. के. प्रजापति

महात्मा गांधी उद्यानिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, दुर्ग (छत्तीसगढ़)

इकोटूरिज्म

इकोटूरिज्म, एक एसेसापर्यटनमॉडल है जो प्राकृतिक पर्यावरण के संरक्षण और स्थानीय सांस्कृतिक सम्पदा के साथ संतुलन स्थापित करने का प्रयास करता है। इसका मुख्य लक्ष्य पर्यावरण के प्रति जागरूकता फैलाना, स्थानीय समुदायों की आर्थिक स्थिति को मजबूत करना और प्राकृतिक संसाधनों का सतत उपयोग सुनिश्चित करना है। इस प्रकार का पर्यटन उन स्थलों पर केन्द्रित होता है जो अद्वितीय प्राकृतिक या सांस्कृतिक विशेषताओं के लिए जाने जाते हैं, जैसे कि जैव विविधता से भरपूर वन, अद्भुत पर्वत श्रृंखलाएँ, और स्वच्छ जलाशय। इकोटूरिज्म के माध्यम से यात्रा करने वाले पर्यटक न केवल मनोरंजन का अनुभव करते हैं, बल्कि वे उस स्थान की पारिस्थितिकी और संस्कृति का भी गहराई से अध्ययन कर सकते हैं।

इकोटूरिज्म की सफलता का आधार पारिस्थितिकी के प्रति जिम्मेदारी और स्थानीय समुदायों के साथ सही मायने में साझेदारी है। इसमें यात्रा करनेवाले पर्यटक स्थानीय रीति-रिवाजों और परंपराओं का सम्मान करते हैं, जिससे स्थानीय निवासियों के लिए एक स्थायी आय का स्रोत बनता है। इसके अंतर्गत आनेवाली गतिविधियों में जंगल की सफारी, पक्षी अवलोकन, और सामुदायिक स्थलों पर जाने जैसी गतिविधियाँ शामिल होती हैं, जो न केवल पर्यटकों को आकर्षित करती हैं, बल्कि स्थानीय लोगों को भी उनके संसाधनों की महत्ता का एहसास कराती हैं। इस प्रकार, इकोटूरिज्म न केवल पर्यावरण संरक्षण का माध्यम है, बल्कि यह

सामाजिक और आर्थिक विकास का एक महत्वपूर्ण घटक भी बनता जा रहा है।

भारत में इकोटूरिज्म

भारत में इकोटूरिज्म एक महत्वपूर्ण एवं विकासशील क्षेत्र है, जो न केवल पर्यटकों के लिए आकर्षण का स्रोत है, बल्कि स्थानीय समुदायों के लिए आजीविका का साधन भी बन रहा है। इस देश की अद्वितीय जैव विविधता, सुरम्य प्राकृतिक परिदृश्य, और समृद्ध सांस्कृतिक विरासत इसे पर्यावरण के अनुकूल पर्यटन के लिए आदर्श बनाती है। हिमालय की बर्फीली चोटियों से लेकर पश्चिमी घाट के हरे भरे जंगलों तक, भारत के विभिन्न क्षेत्र एक अनूठा अनुभव प्रदान करते हैं।

उदाहरण के लिए, उत्तराखंड की नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व, जो UNESCO द्वारा मान्यता प्राप्त है, ने पर्यटकों और स्थानीय निवासियों के बीच एक संतुलन बनाने में सफलतापूर्वक प्रयास किया है। यहां स्थानीय पारिस्थितिकी प्रणाली को संरक्षित करते हुए, पर्यटकों को ट्रेकिंग और प्राकृतिक सौंदर्य का अनुभव कराने की सुविधाएं दी गई हैं।

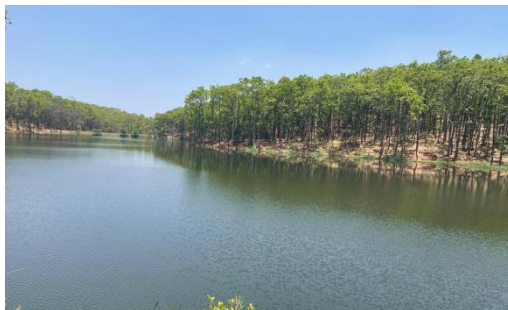
इसी प्रकार, पश्चिम बंगाल का सुंदरवन, जो विश्व धरोहर स्थल है, ने सामुदायिक पर्यटन के जरिए मछुआरों और वनवासियों को स्थायी रोजगार प्रदान किया है। इन प्रयासों ने न केवल पर्यावरण की सुरक्षा को बढ़ावा दिया है, बल्कि स्थानीय लोगों के लिए समृद्धि के नए रास्ते भी खोले हैं।

भारत के इकोटूरिज्म के विकास में स्थायी नीतियों और संवेदनशीलता की आवश्यकता होती है। सरकार और स्थानीय संगठनों द्वारा पारिस्थितिकी संरक्षण के लिए जागरूकता बढ़ाने



का कार्य आवश्यक है। इकोटूरिज्म न केवल आर्थिक विकास का माध्यम है, बल्कि यह हमारी धरोहर और पर्यावरण के प्रति हमारी जिम्मेदारी की भी पुष्टि करता है। इस दिशा में किए गए

प्रयासों से भारत एक स्थायी पर्यटन स्थल के रूप में विकसित हो सकता है, जो पर्यावरण के प्रति संवेदनशीलता और आर्थिक समृद्धि को एक साथ लाने का प्रयास करेगा।



जल प्रपात (अमरकंटक)



चित्रकूट जलप्रपात (छत्तीसगढ़)



सनसेट पॉइंट (वन बिहार नेशनल पार्क, भोपाल)

विभिन्न देशों में इकोटूरिज्म के उदाहरण

दुनिया भर में इकोटूरिज्म ने विभिन्न देशों में पर्यावरण संरक्षण और सामुदायिक विकास में योगदान करने के लिए एक महत्वपूर्ण साधन के रूप में मान्यता प्राप्त की है। उदाहरण के लिए, कोस्टारिका एक प्रमुख उदाहरण है, जहां सरकार और समुदाय ने मिलकर पारिस्थिति की पर्यटन को बढ़ावा दिया है। इस देश ने अपने उष्णकटिबंधीय वन्यजीवों और जैवविविधता को संरक्षित करते हुए इकोटूरिज्म उद्योग को विकसित किया है। इसके फलस्वरूप, गांवों में रोजगार के नए अवसर पैदा हुए हैं, जो न केवल आर्थिक लाभ लाते हैं, बल्कि पर्यावरणीय जागरूकता भी बढ़ाते हैं।

इसी तरह, दक्षिण अफ्रीका के कूगर राष्ट्रीय उद्यान में इकोटूरिज्म ने स्थानीय आदिवासी समुदायों के

लिए कल्याणकारी कार्यक्रमों को जन्म दिया है। यहाँ, आदिवासी लोग वन्य जीव संरक्षण परियोजनाओं में भाग लेते हैं और पर्यटकों को सांस्कृतिक अनुभव उपलब्ध कराने में मदद करते हैं। इस प्रक्रिया से न केवल उनकी पारंपरिक जीवन शैली का आनुवंशिकी संरक्षण होता है, बल्कि उनकी सामाजिक-आर्थिक स्थिति में भी सुधार होता है।

इसके अतिरिक्त, न्यूजीलैंड का इकोटूरिज्म मॉडल भी उल्लेखनीय है। यहाँ की सरकार ने प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और सांस्कृतिक धरोहर के प्रति सम्मान स्थापित करने के उद्देश्य से इकोटूरिज्म को एक प्राथमिकता दी है। विभिन्न स्थानीय जनजातियाँ, जिनमें माओरी समुदाय भी शामिल है, पर्यटकों को अपनी संस्कृति और परंपराओं के माध्यम से बौद्धिक और संवेदनशील



अनुभव प्रदान करती हैं। इस तरह के वैश्विक उदाहरण स्पष्ट करते हैं कि कैसे इकोटूरिज्म प्रभावी ढंग से आजीविका सुधारने के साथ-साथ पर्यावरण और संस्कृति के संरक्षण में भी भूमिका निभा सकता है।

स्थानीय समुदायों पर इकोटूरिज्म का प्रभाव

- इकोटूरिज्म, स्थानीय समुदायों के लिए सूक्ष्म लेकिन विशेष रूप से महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है। यह केवल आर्थिक लाभ का स्रोत नहीं है, बल्कि सामाजिक-सांस्कृतिक समृद्धि और पारिस्थितिकीय संरक्षण के लिए भी एक व्यापक मंच प्रदान करता है।
- इसके माध्यमसे, स्थानीय हस्तशिल्प, खानपान, और सांस्कृतिक प्रथाएं विश्व मंच पर प्रदर्शित होती हैं, जिससे न केवल उनकी पहचान को बल मिलता है बल्कि उनके जीवन स्तर में भी सुधार संभव होता है।
- इकोटूरिज्म का एक प्रमुख प्रभाव यह है कि यह स्थानीय अर्थव्यवस्थाओं को सशक्त बनाता है। जब पर्यटक स्थानीय होटलों, रेस्तरां और अन्य सेवाओं का लाभ उठाते हैं, तो इससे रोजगार के नए अवसर सृजित होते हैं।
- इसमें समुदाय के सदस्यों को विभिन्न कौशल सिखाने में भी मदद मिलती है, जैसे कि मार्गदर्शक प्रशिक्षण, पारिस्थितिकी पर्यटन का प्रबंधन, और स्थानीय संसाधनों का समुचित उपयोग।

आजीविका के नए अवसर

- इकोटूरिज्म ने समय के साथ अपनी लोकप्रियता में सुधार किया है, और इसके साथ ही यह

विकासशील क्षेत्रों में नए आजीविका के अवसर उत्पन्न कर रहा है। इकोटूरिज्म का मुख्य लक्ष्य पर्यावरण की रक्षा करना और इसी के साथ स्थानीय समुदायों की सामाजिक-आर्थिक स्थिरता को बढ़ावा देना है। इस प्रक्रिया में, न केवल पर्यटकों की बढ़ती संख्या से नौकरियों के अवसर पैदा होते हैं, बल्कि यह स्वतंत्र उद्यमिता के लिए भी एक प्रोत्साहन का काम करता है।

- नौकरी के अवसरों की बात करें, तो इकोटूरिज्म में कई क्षेत्रों में नौकरियों का सृजन होता है, जिनमें मार्गदर्शन, होटल संचालन, परिवहन सेवाएं, और सामुदायिक सेवाएं शामिल हैं।
- स्थानीय लोग, जो अपने क्षेत्र की संस्कृति, जीव-जंतु, और वनस्पति के बारे में जानकारी रखते हैं, वे पर्यटकों के लिए गाइड के रूप में काम कर सकते हैं।
- इसी तरह, ट्रांसपोर्टेशन सेवाओं का विकास भी स्थानीय युवाओं के लिए नए रोजगार के मौकों को खोलता है। इन पहलुओं से क्षेत्र की अर्थव्यवस्था में स्थिरता आती है और व्यक्ति विशेष की आजीविका में सुधार होता है।
- स्थानीय लोग अब अपने हाथों से छोटे व्यवसाय स्थापित कर सकते हैं, जैसे कि हस्तशिल्प, स्थानीय खाद्य उत्पादों का निर्माण, या पर्यटन-आधारित सेवाएं। स्थानीय संसाधनों के अनुकूलन और पशुपालन के तकनीकों के अनुसार, ये उद्यमिताएँ न केवल आर्थिक लाभ प्रदान करती हैं बल्कि पर्यावरण के प्रति जागरूकता भी बढ़ाती हैं।





चित्र: १. वन उत्पाद

इकोटूरिज्म के लाभ

इकोटूरिज्म, जिसे पर्यावरण संरक्षण के साथ पर्यावरणीय संवेदनशीलता के दृष्टिकोण से विकसित किया गया है, विभिन्न स्तरों पर सामुदायिक और क्षेत्रीय विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसका एक प्रमुख लाभ आर्थिक है, जो स्थानीय समुदायों के लिए नए अवसर पैदा करता है। इकोटूरिज्म के माध्यम से प्राप्त आय समुदाय के भीतर निवेशित होती है, जिसे स्थानीय कला और शिल्प, कृषि या छोटे कार्यों में पुनर्निवेशित किया जा सकता है। इसके परिणामस्वरूप, यह रोजगार के नए अवसर उत्पन्न करता है, खासकर उन क्षेत्रों में जहाँ पारंपरिक उद्योगों का अस्तित्व कमजोर हो गया है।

सामाजिक लाभ भी इकोटूरिज्म के महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक है। जब स्थानीय लोग अपने पर्यावरण, संस्कृति और रीति-रिवाजों को संरक्षित करने में सक्रिय रूप से संलग्न होते हैं, तो यह उनके सामूहिक आत्म-सम्मान को बढ़ाता है। इसके अतिरिक्त, इकोटूरिज्म स्थानीय संगठनों और समूहों को सशक्त बनाता है, जिससे समाज में भागीदारी की भावना और सहिष्णुता बढ़ती है। यह एक अभियान की तरह कार्य करता है, जिसमें

क्षेत्रीय पहचान और सामूहिक विरासत को नायक के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

पर्यावरणीय लाभों की दृष्टि से, इकोटूरिज्म का उद्देश्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण और संवर्धन करना है। प्राकृतिक स्थलों पर आने वाले पर्यटकों की संख्या को नियंत्रित करके, यह स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र की रक्षा करता है, जैव विविधता को कायम रखता है और पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता को बनाए रखता है। इस प्रकार, इकोटूरिज्म पर्यावरण के संरक्षण को महत्वपूर्ण रूप से संलग्न करता है।

आर्थिक लाभ

इकोटूरिज्म, एक व्यापक दृष्टिकोण से, न केवल प्राकृतिक सौंदर्य और सांस्कृतिक धरोहर के संरक्षण की दिशा में एक प्रयास है, बल्कि यह स्थानीय समुदायों के आर्थिक विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस क्षेत्र में निवेश के परिणामस्वरूप नए रोजगार के अवसर उत्पन्न होते हैं। जब पर्यटक स्थलों पर आते हैं, तो स्थानीय गाइड, डीलरों, और शिल्पकारों को आर्थिक लाभ मिलता है।

इसका एक प्रमुख लाभ यह है कि इकोटूरिज्म स्थानीय संसाधनों का समुचित उपयोग करता है,



इकोटूरिज्म के माध्यम से उत्पन्न होने वाली आर्थिक गतिविधियों का एक दूसरा पहलू उन राजस्वों का वितरण है जो सरकार को स्थानीय विकास परियोजनाओं में मदद करती हैं। पर्यटकों द्वारा दिए गए शुल्क और करों के माध्यम से प्राप्त राजस्व का उपयोग न केवल पर्यटन अवसंरचना में सुधार लाने में होता है, बल्कि इससे शिक्षा, स्वास्थ्य सेवाएँ और अन्य बुनियादी सेवाओं का विकास भी संभव होता है। इस प्रकार, इकोटूरिज्म न केवल आर्थिक लाभों की एक श्रृंखला प्रस्तुत करता है, बल्कि यह समाज और पर्यावरण की भलाई के लिए भी समर्पित रहता है। यह सभी तत्व मिलकर एक संतुलित विकास को आगे बढ़ाते हैं, जिससे अंततः समुदायों की स्थिति में सुधार होता है।

सामाजिक लाभ

इकोटूरिज्म, एक ऐसी यात्रा की प्रवृत्ति है जो न केवल प्रकृति के संरक्षण को बढ़ावा देती है बल्कि स्थानीय समुदायों की समृद्धि में भी सकारात्मक भूमिका निभाती है। इस प्रक्रिया के तहत, स्थानीय लोगों के सामूहिक प्रयासों से न केवल जीविका की संभावनाएँ बढ़ती हैं, बल्कि उनके सामाजिक और सांस्कृतिक जीवन में भी समृद्धि आती है। सामाजिक लाभ के अंतर्गत, इकोटूरिज्म स्थानीय समुदायों के संगठनों को सशक्त बनाने का आधार भी बनाता है। सामुदायिक सहयोग से चलनेवाली परियोजनाएँ, जैसे कि प्रशिक्षण कार्यक्रम और सामूहिक कार्यशालाएँ, व्यक्तियों को नई कौशल प्रदान करती हैं, जिससे उनकी आजीविका में निरंतर सुधार होता है।

इसके अतिरिक्त, इकोटूरिज्म द्वारा उत्पन्न सामाजिक लाभों का एक अनूठा पहलू यह है कि यह प्राकृतिक संसाधनों के प्रति जागरूकता को बढ़ावा देता है। जब स्थानीय लोग पर्यटकों के साथ संवाद करते हैं, तो वे अपनी पर्यावरणीय चिंताओं को साझा करते हैं और सामूहिक रूप से

संरक्षण के तरीकों को अपनाने के लिए प्रेरित होते हैं। इस प्रक्रिया में न केवल स्थानीय समुदाय की एकजुटता को बढ़ावा मिलता है, बल्कि पारिस्थितिकी तंत्र की सुरक्षा के महत्वपूर्ण पहलुओं पर भी प्रकाश डाला जाता है। इस प्रकार, इकोटूरिज्म का सामाजिक लाभ केवल एक आर्थिक दृष्टिकोण से ही नहीं बल्कि सांस्कृतिक और पर्यावरणीय दृष्टिकोण से भी बहुआयामी है, जिससे सम्पूर्ण समाज को एक नई दिशा मिलती है।

पर्यावरणीयलाभ

इकोटूरिज्म का मुख्य उद्देश्य पर्यावरण की सुरक्षा और संरक्षण को बढ़ावा देना है, जो न केवल स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र के लिए अर्थपूर्ण है, बल्कि समग्र मानव कल्याण में भी योगदान करता है। इस तरह के पर्यटन, स्थायी प्रथाओं और प्राकृतिक संसाधनों के कुशल प्रबंधन के माध्यम से, प्रदूषण को कम करने और जैव विविधता को संरक्षित करने में सहायक होते हैं। जब पर्यटन के लिए चुने गए स्थल स्वच्छ और संरक्षित होते हैं, तो पर्यटकों की संतोषजनक अनुभव के साथ-साथ वहां के निवासियों की जीवनशैली में भी सुधार होता है।

इकोटूरिज्म के माध्यम से संरक्षण कार्यक्रमों को वित्तीय सहायता प्राप्त होती है, जिससे वनों की कटाई, जल प्रदूषण और भूमि का विघटन जैसी समस्याओं का समाधान किया जा सके। जब पर्यटकों से प्राप्त आय को स्थानीय समुदायों के विकास में लगाई जाती है, तो इससे उन प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण किया जा सकता है, जिन पर न केवल एक समुदाय का अस्तित्व बल्कि वैभव भी निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, धरोहर स्थलों और प्राकृतिक उद्यानों से होने वाली आय का उपयोग उन क्षेत्रों की रक्षा करने में किया जाता है, जहां जैव विविधता का महत्वपूर्ण हिस्सा बसा हुआ है। इसके अतिरिक्त, पर्यावरणीय शिक्षा



और सामुदायिक भागीदारी को प्रोत्साहित करती है, जो सामूहिक जिम्मेदारी और पर्यावरणीय संरक्षण के लिए सशक्त बनाती है।

चुनौतियाँ और समाधान

इकोटूरिज्म, जो कि प्राकृतिक और सांस्कृतिक विरासत के संरक्षण के लिए एक संवेदनशील दृष्टिकोण है, अपने विकास में कई चुनौतियों का सामना करता है। सबसे पहले, पर्यावरणीय चुनौतियाँ उल्लेखनीय हैं। पर्यटन के लिए आवश्यक बुनियादी ढांचे के विकास से स्थानीय पारिस्थितिकी पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। जैसे-जैसे आगंतुकों की संख्या बढ़ती है, प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव बढ़ता है, जिससे जैव विविधता क्षीण हो सकती है। आर्थिक चुनौतियाँ, इकोटूरिज्म का विकास प्रारंभ में महंगा हो सकता है और स्थानीय समुदायों को दीर्घकालिक वित्तीय लाभ प्राप्त नहीं हो सकते हैं। सरकार और गैर-सरकारी संगठनों के बीच समन्वय से संसाधनों का प्रभावशाली उपयोग संभव है, जिससे रोजगार के अवसर भी बढ़ सकते हैं।

पर्यावरणीय चुनौतियाँ

इकोटूरिज्म, जो प्राकृतिक संसाधनों और जैवविविधता के संरक्षण का एक महत्वपूर्ण माध्यम है, कई पर्यावरणीय चुनौतियों का सामना करता है। सबसे पहली चुनौती भूमि उपयोग परिवर्तन से जुड़ी है। जब पर्यटकों की बढ़ती संख्या के चलते प्राकृतिक क्षेत्रों में बुनियादी ढांचे का निर्माण किया जाता है, तो इससे स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्रों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। दूसरी महत्वपूर्ण चुनौती प्रदूषण है, जो इकोटूरिज्म के विकास का एक अविश्वसनीय प्रभाव डालता है। इससे न सिर्फ स्थानीय जलवायु प्रभावित होती है, बल्कि जल और जमीन की गुणवत्ता भी कम होती है। जल संसाधनों का अत्यधिक उपयोग एवं प्रदूषण, स्थानीय

पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता को गंभीर रूप से चुनौती देता है। इसके अलावा, पर्यटकों द्वारा कचरा फैलाने और अन्य अनियोजित गतिविधियों के चलते प्राकृतिक सौंदर्य में भी कमी आती है।

इस प्रकार, पर्यावरणीय चुनौतियाँ इकोटूरिज्म के प्रबंधन में बाधा डालती हैं, जिससे इसके दीर्घकालिक स्थिरता और सफलता की संभावनाएँ कम हो जाती हैं। इसलिए, पर्यावरणीय स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी नीतियों और कार्यक्रमों की आवश्यकता है।

सामाजिक चुनौतियाँ

इकोटूरिज्म के क्षेत्र में सामाजिक चुनौतियाँ न केवल पारिस्थितिकीय संतुलन बल्कि स्थानीय समुदायों की समृद्धि को भी प्रभावित करती हैं। कई बार, इकोटूरिज्म परियोजनाएँ बाहरी निवेशकों द्वारा संचालित होती हैं, जिससे स्थानीय नागरिकों को उनके पारंपरिक भूमि उपयोग अधिकारों से वंचित किया जा सकता है। यह स्थिति स्थानीय संस्कृति और पहचान के लिए हानिकारक हो सकती है। इकोटूरिज्मकेसाथसंबंधितएक प्रमुख चुनौती है सामाजिक असमानता, जो अक्सर इस क्षेत्र में सेवाओं की असामंजस्यपूर्ण वितरण के कारण उभरती है। जैसे-जैसे बाहरी पर्यटकों की संख्या बढ़ती है, संसाधनों पर दबाव बढ़ता है, उदाहरण के लिए, यदि एक क्षेत्र में पर्यटन वृद्धि के कारण स्थानीय रोजगार के अवसर सीमित हो जाते हैं, तो यह आर्थिक तनाव और सामाजिक विवाद पैदा कर सकता है। इस प्रकार, इकोटूरिज्म को समाज के समग्र विकास के लिए एक साधन के रूप में उपयोग करना संभव हो सकता है।

आर्थिक चुनौतियाँ

इकोटूरिज्म से जुड़ी आर्थिक चुनौतियाँ न केवल इस क्षेत्र में विकास की संभावनाओं को प्रभावित करती हैं, बल्कि यह स्थानीय समुदायों के लिए आजीविका से जुड़ी परेशानियों को भी जन्म देती



हैं। प्रथम दृष्टया, यहाँ की पर्यावरणीय स्थिरता और अनुदान जैसे प्रमुख कारकों पर विचार किया जाना आवश्यक है। इकोटूरिज्म क्षेत्र में प्रवेश करने वाले उद्यमियों को अक्सर प्रारंभिक पूंजी जुटाने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त, सरकारों द्वारा दी जाने वाली अनुप्रयोग अंशदानों या अनुदानों की निरंतरता भी एक प्रासंगिक चिंता है, जो स्थानीय समुदायों के लिए आलोचनात्मक हो सकती है।

दूसरा प्रमुख आर्थिक पहलू स्थायी पर्यटन गतिविधियों का उपयुक्त प्रबंधन है। कई बार स्थानीय समुदायों के लिए इकोटूरिज्म से होने वाली आय उचित वितरण के बिना ठहर जाती है, जहाँ कुछ व्यवसायिक समूह लाभ उठाते हैं जबकि बाकी स्थानीय लोगों के लिए अवसर सीमित रह जाते हैं।

अंततः, इकोटूरिज्म के लिए समर्पित मॉडल को केवल पर्यावरणीय दृष्टिकोण से नहीं, बल्कि आर्थिक स्थिरता और सामाजिक समन्वय के परिप्रेक्ष्य में भी समझा जाना चाहिए।

इकोटूरिज्म में निवेश के अवसर

इकोटूरिज्म में निवेश के अवसरों की पहचान करने के लिए, यह महत्वपूर्ण है कि पर्यावरणीय स्थिरता और स्थानीय समुदायों की सामाजिक-आर्थिकी के विकास की दिशा में ध्यान केंद्रित किया जाए। इस संदर्भ में, प्रबंधन और संरक्षण के लिए विशेष रूप से संरक्षित क्षेत्रों, जैसे कि राष्ट्रीय उद्यान, वन्यजीव अभयारण्यों, और पारिस्थितिकी संवेदनशील इलाकों में निवेश की संभावनाएँ उल्लेखनीय हैं। ऐसे क्षेत्रों में इकोटूरिज्म के माध्यम से जितना अधिक स्थानीय संसाधनों का उपयोग किया जाएगा, उतना ही अधिक स्थानीय लोगों का जीवन स्तर उठेगा। उदाहरण स्वरूप हस्तशिल्प उत्पादों की बिक्री, कपड़ा, खाद्य उत्पादन, और अन्य स्थानीय उद्योगों को भी प्रोत्साहित कर सकते हैं। इसके अलावा, इकोटूरिज्म में निवेश का

एक और महत्वपूर्ण पहलू व्यवसाय विकास है, जैसे कि इको-लॉज, गतिविधि केंद्र, और स्थायी परिवहन सेवाएं। इस प्रकार, सही तरह के निवेश के माध्यम से एक संतुलित और सक्षम इकोटूरिज्म उद्योग का विकास किया जा सकता है, जो समाज, पर्यावरण, और अर्थव्यवस्था सभी के लिए लाभकारी है।

इकोटूरिज्म और जलवायु परिवर्तन

इकोटूरिज्म, पर्यावरण संरक्षण और स्थानीय समुदायों के सतत विकास का एक प्रभावी माध्यम है, जो जलवायु परिवर्तन के प्रति जागरूकता फैलाने में भी सहायक सिद्ध हो सकता है। जलवायु परिवर्तन, जिसका प्रभाव हर क्षेत्र में स्पष्ट होता जा रहा है, इकोटूरिज्म के विकास और स्थिरता को गंभीर रूप से प्रभावित करता है। जैसे-जैसे जलवायु परिवर्तन के कारण मौसम की चरम स्थितियाँ उत्पन्न होती हैं, कई प्राकृतिक आश्रय और वन्य जीवों की प्रजातियाँ संकट में पड़ जाती हैं। ऐसे में इकोटूरिज्म न केवल प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में सहायक है, बल्कि यह पर्यटकों को इस संवेदनशीलता के प्रति जागरूक करने का एक प्लेटफार्म भी प्रदान करता है।

इकोटूरिज्म और वन्य जीव संरक्षण

इकोटूरिज्म, एक पारिस्थितिकीय पर्यटन का रूप, केवल पर्यटन को बढ़ावा देने का एक साधन नहीं है, बल्कि वन्यजीव संरक्षण की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम भी है। यह पर्यटन की एक ऐसी विधा है जो प्राकृतिक संसाधनों, विशेष रूप से वन्यजीवों और उनके प्राकृतिक आवासों, के प्रति जागरूकता फैलाने और उनकी सुरक्षा को प्राथमिकता देती है। इसके परिणामस्वरूप, स्थानीय समुदायों में इस दिशा में सकारात्मक परिवर्तन आ सकता है, जैसे कि पर्यटकों द्वारा वन्यजीवों की सुरक्षा के लिए आर्थिक योगदान। स्थानीय समुदायों को पर्यटकों के आने से उनकी पारंपरिक ज्ञान, संस्कृति और वन्यजीवों की



सुरक्षा में भागीदारी का अवसर मिलता है। इससे न केवल वन्यजीवों के प्रति जागरूकता बढ़ती है, बल्कि स्थानीय लोग भी संरक्षण के प्रयासों में सक्रिय भागीदारी करते हैं। इस प्रकार, वन्य जीवों और उनके आवासों की सुरक्षा के लिए आवश्यक संसाधनों का एक स्थायी चक्र उत्पन्न होता है, जो कि प्रदूषण के खिलाफ और जैव विविधता के संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण है। इकोटूरिज्म के माध्यम से स्थानीय और वैश्विक दोनों स्तरों पर वन्यजीव संरक्षण की दिशा में सकारात्मक बदलाव लाना संभव है। जब समुदायों अपने वन्यजीवों की सुरक्षा में संलग्न होती हैं, तब वे न केवल प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण करते हैं, बल्कि अपने आर्थिक भविष्य को भी सुरक्षित करते हैं। इस प्रकार, इकोटूरिज्म वन्यजीव संरक्षण का एक अनिवार्य और प्रभावी साधन बनता है, जो पारिस्थितिकी संतुलन को बनाए रखते हुए विकास की दिशा में भी योगदान देता है।

सामुदायिक पर्यटन और इकोटूरिज्म

सामुदायिक पर्यटन और इकोटूरिज्म का एक गहरा संबंध है, जो न केवल स्थानीय संस्कृति और पारिस्थितिकी को संरक्षित करने का कार्य करता है, बल्कि वाणिज्यिक मानकों के तहत ग्रामीण समुदायों के लिए आर्थिक अवसर भी उत्पन्न करता है। सामुदायिक पर्यटन में स्थानीय निवासियों की सहभागिता और अनुभव का प्रमुख स्थान होता है। यह सुनिश्चित करता है कि पर्यटन के लाभ स्थानीय आबादी के लिए उपलब्ध हों और स्थानीय संस्कृति का संरक्षण हो।

इकोटूरिज्म, जो प्राकृतिक संसाधनों का संवर्धन और संरक्षण करते हुए यात्रा के अनुभव को आकार देता है, सामुदायिक पर्यटन को मजबूत करता है। स्थानीय लोग जब पर्यटकों को अपने तीनों मंतव्य: प्रकृति, संस्कृति और इतिहास से अवगत कराते हैं, तो उनके लिए यह सिर्फ एक आर्थिक स्रोत नहीं रहता, बल्कि यह उनकी

पहचान और विरासत के रूप में भी महत्वपूर्ण होता है। सामुदायिक पर्यटन और इकोटूरिज्म दोनों मिलकर एक साझा दृष्टिकोण विकसित करते हैं, जो पर्यावरणीय संरक्षण के साथ-साथ समुदायों की सामाजिक और आर्थिक भलाई को भी सुनिश्चित करता है। इस प्रकार, सामुदायिक पर्यटन और इकोटूरिज्म की प्रतीकात्मकता भविष्योन्मुखी विकास की दिशा में नई संभावनाएँ खोलती है, जो स्थानीय समुदायों को सशक्त बनाती है।

इकोटूरिज्म और स्वास्थ्य

प्राकृतिक वातावरण में समय व्यतीत करने से मनुष्य के शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। जब लोग प्राकृतिक क्षेत्रों में घूमते हैं, तो उन्हें तनाव में कमी, मानसिक स्वास्थ्य में सुधार, और शारीरिक सक्रियता के लाभ मिलते हैं। शुद्ध वायु, हरियाली, और प्राकृतिक ध्वनियों की उपस्थिति, मानव मनुष्य को एक तरोजा अनुभव प्रदान करती है, जो शारीरिक और मानसिक संतुलन के लिए महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त, इकोटूरिज्म का स्वास्थ्य पर एक और महत्वपूर्ण पहलू यह है कि यह सामान्य स्वास्थ्य जागरूकता को बढ़ावा देता है। पर्यटक अक्सर स्थानीय खाद्य पदार्थों, औषधीय पौधों और पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों के साथ जुड़ते हैं, जिससे वे प्राकृतिक चिकित्सा के तरीकों को समझते हैं और अपनाते हैं। यह न केवल उनके व्यक्तिगत स्वास्थ्य को प्रभावित करता है, बल्कि स्थानीय समुदायों को भी सशक्त बनाने का कार्य करता है, जो अपनी पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों को साझा कर सकते हैं। इस प्रकार, इकोटूरिज्म न केवल सांस्कृतिक आदान-प्रदान का एक स्रोत है, बल्कि यह स्वास्थ्य अपेक्षाओं को भी नए सिरे से परिभाषित करता है।

निष्कर्ष



इकोटूरिज्म, जो पर्यावरण के संरक्षण को बढ़ावा देने और स्थानीय संस्कृति के प्रति सम्मान रखने के सिद्धांत पर आधारित है, न केवल पारिस्थितिकी तंत्र की सुरक्षा में योगदान देता है, बल्कि स्थानीय समुदायों की आजीविका में सुधार के लिए भी एक सशक्त माध्यम है। यह एक ऐसा मॉडल है, जो आर्थिक विकास और पर्यावरणीय स्थिरता के बीच संतुलन स्थापित करता है। जब इकोटूरिज्म को सही तरीके से लागू किया जाता है, तो यह स्थानीय निवासियों के लिए आय के नए स्रोत खोलता है, जिसमें गाइड सेवाएँ, सांस्कृतिक प्रदर्शनी, और विशिष्ट खाद्य पदार्थों की बिक्री शामिल हैं। इससे स्थानीय व्यापार को प्रोत्साहन मिलता है, जो कि उनके जीवन स्तर में सुधार के लिए आवश्यक है।

वैसे तो इकोटूरिज्म के लाभ स्पष्ट हैं, लेकिन इसके कार्यान्वयन में कुछ चुनौतियाँ भी हैं। मनोवैज्ञानिक, सांस्कृतिक और पारिस्थितिकी पहलुओं का संतुलन बनाना आवश्यक है ताकि स्थानीय संस्कृति और पारिस्थितिकी तंत्र की अखंडता बनी रहे। इसलिए, स्थानीय लोगों को

इकोटूरिज्म की योजनाओं में शामिल करना और उनके अधिकारों और जरूरतों को समझना अत्यंत महत्वपूर्ण है। तब ही यह सुनिश्चित किया जा सकेगा कि इकोटूरिज्म न केवल पर्यटकों के अनुभव को समृद्ध बनाए, बल्कि स्थानीय समुदायों की समृद्धि में भी योगदान करे।

अंततः, इकोटूरिज्म का उद्देश्य केवल आर्थिक विकास नहीं, बल्कि उन स्थायी प्रणालियों का निर्माण करना भी है, जो पर्यावरण के साथ सामंजस्य में जीवन जीने की अनुमति देते हैं। यह एक संवेदनशील दृष्टिकोण है, जो हमें यह समझने में मदद करता है कि विकास का अर्थ हमेशा उपभोग नहीं होता; बल्कि यह सामुदायिक और प्राकृतिक रिश्तों के स्थायी प्रबंधन के छोटे-छोटे प्रयासों से निर्मित हो सकता है। जब इकोटूरिज्म का दृष्टिकोण सही दिशा में प्रवाहित होता है, तो यह एक सार्थक परिवर्तन का वाहक बन सकता है, जो न केवल आर्थिक संवृद्धि लाता है, बल्कि एक ज्यादा टिकाऊ और सहिष्णु समाज की दिशा में भी अग्रसर करता है।



Deforestation and climate change

Somak Banerjee¹ and Saikat Banerjee²

Dept. Environmental Science, GMSM Mahavidyalay, West Bengal¹

Forest Ecology and Climate Change Division, TFRI, Jabalpur²

E-mail: banerjeetfri@gmail.com

Introduction

Although deforestation and climate change do not seem to be directly related, they are deeply related to the environment. Climate change is a major problem for scientists in today's world. Scientists often predict when the Earth may flood, when the sea level and the mean temperature of sea may rise, when the Earth's islands would sink or when there would be a drought in some parts of the Earth, when there would be a cyclone in the oceans or when mankind may become uninhabitable due to increase of temperature of the Earth. At the root of all these is climate change. Nowadays we often notice various whimsy of climate throughout the world such as increase the length of summer, late arrival of monsoon, insufficient rainfall during the monsoon, rainfall at the end of the autumn, decreasing the length of winter, spring does not come etc. Nature behaves in such a whimsical way because of climate change. But we do not keep track of why climate change is happening. One of the main reasons for this is deforestation. Massive deforestation and cutting trees in large scale to clear the jungle areas are accelerating climate change. It is true that the Earth's climate is ever-changing and that climate has been going on since the birth of the Earth. Since the origin of this planet, sometimes only rain had fallen during year after year on the earth; sometimes the ice age had engulfed the

Earth for thousands of years. Thus the Earth's climate has changed spontaneously over time, long before the origin of human. Even with climate change, different organisms have come to the Earth at different times. Some of them have survived, while others lost from the Earth because they had not tolerated climate change. Although climate change is a spontaneous event, excessive deforestation has had an impact on this phenomenon. It has accelerated the process of climate change manifold. The consequences of climate change are so severe today that it will be difficult to survive in the near future for all living things on the Earth including human. It is almost impossible to find a solution to this problem without proper planting of excess amount of trees.

Causes of deforestation

We all are more or less familiar with the incident of deforestation. When we think about deforestation, we think of a large tree being cut down with an axe. Deforestation occurs in two ways. One is due to natural causes and the other must be caused by human. Natural causes are associated with human actions in a cyclic manner in many ways. One of the major natural causes is cyclones. The process of global warming is accelerating as a result of continuous deforestation. Nature's temperature is rising due to massive deforestation. As a result the temperature of oceans is also rising and the warm water



of sea surface is creating super cyclones very frequently. Cyclones uproot large trees or break tree branches.

Every year thousands of trees are burnt to death in many forests of the world as a result of forest fire. Nowadays we often see in the newspapers that the Amazon forest is burning, the forest fires in Australia are not stopping due to lack of rain or the forest fire in Greece are not extinguished. Even in this case people are indirectly responsible. Global warming is caused by human. As a result of this increased temperature, the forest fire does not extinguish easily. Wildfires in the forest often kill thousands of trees, including wild animals and birds, due to human negligence.

One of the reasons of deforestation is floods. Floods also destroy large amounts of forest every year. People are also largely responsible for floods. People cut down trees indiscriminately. This loosens the soil and washes it away with rainwater and flows into ponds, lakes rivers etc. As a result, the depth of the ponds and lakes decreases and with a little rain those overflow and flood the surroundings. Soil washes away and reaches the river due to heavy rain and that reduces the navigability of the river. This causes floods on both sides of the river bank, causing thousands of trees to be uprooted and washed away by floodwaters each year.

Currently, many countries in the world are affected by drought. Due to the lack of normal percentage of rain fall, the upper layer of soil in those countries becomes torn in dryness. With it, there is a shortage of groundwater in many countries. So the tree cannot collect its required water from

the soil. Lack of required water also creates plant emptiness across hectors after hectors areas. As a result, all those places are turned into desert due to lack of plants. Another important cause of natural deforestation is the infestation of parasites. It is often observed that hectors of forest have been destroyed by parasites. Parasites eat the trunk and leaves of the trees and the trees die or the soil at the base of the trees are loosened by the parasites and the trees are uprooted. Many times people cultivate a certain plant that is called monoculture in forest land for commercial purpose. As a result, parasites invade into the forest as a predator of that certain plant species and destroy that plant species through the forest.

Now let's talk about deforestation by human. Deforestation mostly occurs due to human activities. Due to lack of space, people choose forests for any of their improvement activities and cut down trees indiscriminately. The expansion of agriculture comes first among the activities. Expansion of agriculture is essential to meet the food needs of the growing population around the world. So people are destroying the forest lands and continuously expanding the agricultural lands. As a result, the carbon-dioxide emitted by the growing population is increasing and on the contrary, the number of trees which absorb the carbon- dioxide is decreasing. The expansion of agricultural land is meeting the food needs of the people but causing irreparable damage to nature.

In addition to expanding agriculture to provide food for the growing population, animal husbandry is also on the rise. It is possible to provide protein rich food only



through animal husbandry. Animal husbandry is also very important for the dairy industries. So hectares of forests are being destroyed indiscriminately for animal husbandry. The largest deforestation in the today's world is for agriculture and animal husbandry.

Wooden furniture is more or less seen in everyone's house. The forest provides the wood for that furniture. Not only that, any paper is made with tree fiber. In that case, reading and writing papers are made by deforestation. So, timber collection is associated with a huge industry, which causes extensive damage to the ecosystem through deforestation.

The present civilization is useless without minerals and fuel oil. To extract minerals and petroleum, forests have to be destroyed on a massive scale. After the extraction of minerals and petroleum in a place, the underground of that place is filled with sand. As a result, no new forest can grow on that land and the place becomes an abandoned land and the ecosystem of the place collapses due to lack of forests.

We often see dams being built on the rivers and huge reservoirs being set up to store river water in a controlled manner and hydropower is being generated there. Very large areas are required to build reservoirs with dams on the river. To meet the need, the forests of the area are at random destroyed and reservoirs are built in the resulting vacant lots. The deforestation of this vast part does upset the natural balance of the place.

The forests of a place are cut down to create new industries and factories. The forests of a place are destroyed to meet the various needs of the growing population.

New factories are being set up all over the world to meet the needs of the growing population and deforestation continues unabated. As a result, polluted fume emission from factories is increasing as well the nature is losing its purity through deforestation.

In addition to building the factories, roads are being built around those to improve the transportation system of those factories. To reduce the distance between the two places, new highways are being built across the forests. As a result, forests are being destroyed on a large scale. If a road of only 20 feet wide is made 200 kilometers long through the forest, then 4000 square kilometers of forest has to be cleared. So, forests are being destroyed on a large scale for the construction of new roads.

Urbanization is another cause of deforestation. The current world population is 7.8 billions. This huge population needs for accommodation. New cities, suburbs and towns are being built to meet that need. Those are being developed by abolishing forests. This has led to massive deforestation around the world, with large flats and concrete jungles being built, causing irreparable damage to the nature.

Another reason for deforestation is the collection of firewood. Usually people from various tribal communities live in the outer zone of the forests. Their main livelihood is collecting firewood from the forests and selling those in the local markets. The more can be collected, the more money earned from the market. The tribes also sell the leaves of the trees as the food for cattle along with firewood. They also use the firewood, leaves, flowers,



fruits etc for their own needs. In order to collect this firewood, they cut down trees one by one and thus destroy the forests of one region after another. This leads to the collapse of ecosystems and extensive erosion of nature in those areas.

The direct causes of deforestation have been discussed so far. There are some indirect reasons behind deforestation. Mainly various political activities as well as administrative failure are the indirect causes of deforestations. Acres of forests are being cleared as a result of wrong land management policy or wrong investments of the administration. Administrative corruption is also accelerating deforestation.

For socio-economic and humanitarian reasons, we often remain silent when we see deforestation is happening before our noses, we do not protest. People also destroy forests due to lack of proper social and natural education. People do not understand how they endangering themselves for deforestation.

Military conflicts between the two countries also lead to widespread deforestation. In that case, as a result of the use of firearms, large trees easily fall to the ground.

Relationship between deforestation and climate change

Plants can make their own food by photosynthesis in the presence of sunlight. From an ecological point of view, therefore, the plant kingdom is called producer. In the process of photosynthesis, plants absorb water from the soil and carbon-dioxide from the atmosphere in the presence of sunlight and make their own glucose through chemical reaction and during this process which amount of

carbon-dioxide they take exactly same amount of oxygen they return to the atmosphere after completing the photosynthesis reaction. That is, plants absorb polluted carbon-dioxide from the environment to make their own food and keep the environment clean by returning oxygen to the environment instead. Deforestation reduces the absorption of carbon-dioxide by plants and reduces the return of oxygen to the environment. As a result nature loses its purity. In addition, carbon-dioxide is a greenhouse gas. Carbon-dioxide is releasing in larger amount than any other polluted and greenhouse gases since the beginning of the industrial revolution in Europe. This is because carbon-dioxide gas is emitted from most combustible chemical reactions and is accompanied by another greenhouse gas, carbon monoxide. Not only that, in addition to carbon-dioxide, combustion also releases water vapor. Water vapor is another greenhouse gas. The role of greenhouse gases in the nature is very negative. Greenhouse gases present in the Earth's atmosphere absorb the Sun's heat extensively but not dissipate heat at night. As a result, the temperature of the atmosphere is increasing and the Earth is getting warmer. This phenomenon is called "Global Warming". As the world gets warmer, the world's climate is also changing because temperature is an important parameter of weather which is the unit of climate.

The body of any living organism is made up of carbon and water molecules. So the body of the plant also stores carbon and water in the form of various compounds, which help the plant to grow. After deforestation, various parts of plants are



used as fuel. As a result of combustion, the carbon and water accumulated in the body of the plant is converted into carbon-dioxide, carbon monoxide and water vapor and released into the environment. Again, various small body parts of the plant remain on the ground after cutting the tree. As those are organic matter, those decompose in the soil and produce methane gas during decomposition. Methane is also a greenhouse gas, which increases the Earth's temperature through greenhouse effect. It has been found that 10% of the total carbon-dioxide released into the Earth's atmosphere each year is caused by deforestation. This means that deforestation is reducing the absorption of carbon-dioxide from nature, as well as increasing the production of carbon-dioxide and other greenhouse gases in nature. This increased amount of carbon-dioxide and other greenhouse gasses warm the Earth's atmosphere. Subsequently, warmer atmosphere increases the temperature of the lithosphere and the hydrosphere. This results in increase in land and sea surface temperature respectively, which cause climate change around the world. So it is understandable how deeply climate change is related with deforestation and greenhouse effect.

Effects of climate change

The effects of climate change are affecting all over the world. As a result of which the weather is becoming more intensive and fluctuating. And it is felt extreme heat in summer and severe low temperature in winter. Sometimes winter is getting shorter and late, spring and autumn are disappearing from nature. Excessive heat in summer is causing heat wave in different parts of the world.

As the Earth's average temperature rises, the ice stored in the Earth's poles and glaciers are melting at a massive rate, the result is becoming deadly. Due to the melting of ice, the seawater level is rising and for this, in the near future, the world's islands will sink under the sea. Not only that, the melting of the polar ice caps is reviving the various deadly germs that were buried under the ice thousands of years ago, which are extremely frightening and being fatal to the living world.

As global average temperature rises, sea temperature also rises, resulting powerful cyclone one after another which falls to the land and destroys everything. Lightning is another detrimental aspect of rising sea temperature. As a result of the increases temperature of the sea, thunder clouds enter into the land from the sea. During rain, thunderstorms frequently erupt from those thunder clouds, causing various losses as well as human deaths.

Increased sea level rise and warming are also destroying coral reefs that have been formed for thousands of years. Coral reefs are located at a certain depth under seawater. As their depth increases, the corals inside the reef cannot survive. Large ecosystems are formed in the oceans centered on coral reefs. Due to the structural complexity, coral reef is one of the most productive ecosystems on the Earth, that's why it is also called the "Tropical rain forest of the sea". Coral reef is a sea biome also. This means that if the coral reefs are destroyed, a large number of sea creatures will be destroyed.

In addition, increasing the temperature of the ocean water will reduce the level of dissolved oxygen in it, which will cause the death of the entire sea creatures.



Another thing is, carbon-dioxide is dissolved in sea water. According to the principle of Le Chatelier, as the level of carbon-dioxide in the environment increases, so does the level of dissolution of carbon-dioxide in seawater. If large amounts of carbon-dioxide are dissolved in seawater, the oceans will lose its' buffer capacity and the oceans will become acidic as the pH level of the oceans will drop. No more creatures can survive then.

The average global temperature is increasing for the change of climate. As a result, the suitable crop cultivation of a particular region is hindering due to the change of average temperature, humidity precipitation pattern etc in that particular region. Somewhere excess rainfall is causing the crop field to go under water, as a result of which the crop is rotting, and somewhere due to lack of rainfall the soil of the crop field is drying up, drought is occurring, the crop is drying up and dying. Due to this whimsy of nature, if cultivation is stopped, the price of food will increase and most of the people will die in starvation. If agriculture is stopped, there will be more financial recession all over the world.

Not only agriculture, this severe weather, floods, droughts will also severely disrupt livestock all over the world. A suitable environment for animal husbandry will be lost from the Earth. Grasslands will be disappeared due to the whims of nature. As a result, it will no longer be possible to meet the human protein needs around the world. The world economy will collapse due to lack of animal husbandry as many people are also involved in animal husbandry like agriculture.

Another problem will arise as a result of global warming. If the Earth's average temperature rises by just 2 degree centigrade, Earth's Insects will be destroyed. Although air contributes somewhat to the pollination of flowers, the lion's share of pollination is done by insects. Fruits are produced from flowers as a result of pollination. Once the insects are destroyed, the pollination of flowers will be hampered or the rate of pollination will be greatly reduced and we will not get all the grains including any fruit as food. As a result, people, various fruit eater animals and birds and their predators will all die without food.

As a result of climate change unseasonal rains occur somewhere and floods occur due to excess rainfall. The forests of those places are greatly affected by the floods. Floodwaters sweep away forest, uproot trees and destroy forests.

Besides, drought occurs in some places due to lack of rain and due to drought, deep cracks are seen in the soil of that place, the soil becomes loose. In loose soil trees are easily uprooted and die or trees dry up and die due to drought. Residents of drought-affected areas will suffer from severe water shortages. Drought-affected areas gradually will turn into deserts due to lack of forests and become uninhabitable.

All over the world in the summer, more or less the forest fires take place naturally. As a result of climate change, monsoons do not come at right time in those places and forest fires continue to burn due to lack of rain. And that fire kills more plants and animals, destroys more biodiversity and increases more carbon-dioxide, methane, water vapor emission in nature.



According to the certain rules, wind flows from high air pressure to low air pressure all over the world. Temperature reduces air pressure. An increase in air temperature results in an unequal distribution of air pressure around the world. This disrupts the normal flow of air and delays the change of season on Earth or a certain season is lost from a particular region on Earth. As the trade winds weaken in the tropical Pacific Ocean, a devastating situation ensues all over the world that is called “El Nino”. Due to “El Nino” where it is expected to rain, such as Australia and South Asia, it does not rain or it rains too late. And the Chilean coast of South America gets a lot of rain, but it is not supposed to rain in those places at that time. The effects of “El Nino” have caused extensive damage to agriculture and fisheries around the world. “El Nino” now strikes every two, three or four years, which was not frequent before on Earth. So it is understandable that climate change is harming all living things, including human and will continue to do so in the future. If the rapid change in climate is not prevented, life on Earth will not be able to survive in the future.

Remedies for climate change

Climate change is happening all over the world and at the moment it is the most serious threat to the world’s flora and fauna. If climate change continues, it will be impossible for life on the Earth to survive in the near future. In 2015, 191 countries signed the Paris Agreement or Paris Climate Accords in Paris, France, to combat global climate change. Its main purpose was to reduce the amount of greenhouse gases released into nature to

zero as soon as possible. Below are some ways to implement the effort.

Fossil fuels emit carbon monoxide, carbon-dioxide, methane and some other greenhouse gases. The first step is to reduce its’ use and stop the extraction of coal and petroleum from the mines. But without fuel, the world would come to a standstill because we get heat energy through fuel. Thermal energy is the driving force of the modern world. Therefore, to meet the energy demand, various renewable or non conventional energy needs to be used such as solar energy, hydropower energy, wind energy, tidal energy etc.

In case of transport, one has to depend on public transport or eco-friendly bicycle instead of private vehicles. In the present era, most of the vehicles are dependent on fossil fuels. It is necessary to make arrangements to run the vehicles with electric power as soon as possible. Electric does not pollute the environment but thermal energy pollutes the environment. To generate electric power, instead of burning fossil fuels, we need to think about solar energy or some other renewable energy.

We need to get into the habit of eating vegetarian food. Animal husbandry is done all over the world for our non-vegetarian food. Cattle, buffalo, goat, sheep, camel etc are cultivated in animal husbandry. Each of these animals emits methane gas. Their special type of stomach, called ruminant stomach produces methane gas. Large amounts of methane gas are released into the atmosphere everyday for large-scale animal husbandry, which is a major cause of global warming. Animal husbandry affects in extensive



deforestation. Grass-covered lands become grassless areas. This causes extreme damage to the grazing ecosystem. Animal husbandry also stops the growth of seedlings.

In addition to planting trees, deforestation must be stopped completely. Forests have the ability to absorb the carbon-dioxide emitted by the Earth's flora and fauna. It is our duty to protect that forest. As forests can absorb carbon-dioxide and cause rainfall, that's why importance of forest in climate control is immense.

We have to protect the sea also, because the sea is another regulator of world's climate. The oceans can absorb much of the Earth's increased carbon-dioxide. So it is our duty to protect the sea too. We have to take care so that the marine ecosystem does not collapse.

We need to reduce the use of plastic in our daily lives. Plastic is made through a chain of carbon molecules. Most plastics are disposable and after onetime use, we throw them in the environment. And those are stored in the environment. Sometimes we burn those and in so-called way keep our environment clean. But during burning those produce various greenhouse gases including carbon-dioxide. The burning of plastic also produces various harmful gases which are carcinogenic, that means those gases can cause cancer. So the use of plastic should be stopped.

With this we have to bring change in our lifestyle. Use of unnecessary products should be stopped. There are many products without which our lives can be spent. But those have demand. All those products are made in the factories according to the demand and during the manufacture of those products a lot of

greenhouse gases are emitted through the chimneys of the factories. We need to stop using those products. Only by adhering to all these can we get some relief from the effects of climate change.

International initiatives

At present, climate change has made the whole world think. Scientists around the world are anxious to save the world from this natural whim. Multiple agreements have signed through the efforts of the United Nations and the supreme administrators of various countries. Below are a few agreements.

United Nations framework convention on climate change (UNFCCC)

It is also known as Earth Summit. The conference was held from 3rd to 14th June, 1992 in Rio de Janeiro, Brazil. The summit was signed by 154 countries and pledged to stand against global climate change. The main goal of the agreement was to reduce greenhouse gas emission by dangerous human interference, as well as to produce food and to achieve sustainable economic development by maintaining the naturalness of the nature.

Kyoto Protocol

The agreement was signed on 11th December, 1997 in Kyoto, Japan. It came into force on 16th February, 2005. As of 2020, 192 countries have signed the treaty, although Canada withdrawn from the treaty in December, 2012. The protocol states that,

- Global warming is happening.
- Anthropogenic carbon-dioxide is causing global warming.

Therefore, it is important to immediately stop the release of carbon-dioxide into the nature. Actually this protocol was an extension of the 1992 Earth Summit.



Paris agreement or Paris accords or Paris climate accords

The Paris Agreement or Paris Climate Accords was signed in 2015 at the United Nations Climate Change Conference in Paris, France. 196 countries signed the treaty. The average global temperature has risen by 1.2 degree centigrade from what it was before the industrial revolution in Europe and will continue to rise in the future. The agreement aims to ensure that in 2100, global average temperature does not rise by more than 2 degree centigrade above the pre industrial average of the Earth. And all countries will have to try increase in temperature to maintain within 1.5 degree centigrade. This requires reducing greenhouse gases emission to zero as soon as possible. In addition, all have to pay attention about food production not to be hampered for reducing of greenhouse gases emission. Although the treaty is able to regulate all the greenhouse gas emission, the environmentalists disagree on its inadequacy and effectiveness.

Inter Governmental Panel on Climate Change (IPCC)

Inter Governmental Panel on Climate Change or IPCC is an intergovernmental body under the United Nations. The job of IPCC is to create reports of environmental degradation caused by human persuasion. The IPCC formed in 1988 and it's headquarter is in Geneva, Switzerland. There are 195 member countries under this organization. At regular intervals, IPCC gives report on the amount of greenhouse gases emission around the world, global climate change, global warming, sea level rise and more.

Solutions of deforestation

There are many solutions to the deforestation of our earth's rainforests. The largest component of solid waste in the world is paper and cardboard. It makes sense to recycle; it saves trees and our rainforests. If we're going to stop deforestation, we need government to do its part. Specifically, we need world leaders to embrace ambitious domestic and international forest policies based on the latest science. And globally, we urgently need commitments to reduce greenhouse gas emissions from deforestation in tropical forest developing nations. Forests for Climate are one way to make that happen. Forests for Climate are a landmark proposal for an international funding mechanism to protect tropical forests. Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD) is an effort to create a financial value for the carbon stored in forests, offering incentives for developing countries to reduce emissions from forested lands and invest in low-carbon paths to sustainable development. "REDD+" goes beyond deforestation and forest degradation, and includes the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks (Van der Werf 2009). The decisions on REDD+ enumerate five "eligible activities" that developing countries may implement to reduce emissions and enhance removals of greenhouse gases:

- Reducing emissions from deforestation.
- Reducing emissions from forest degradation.
- Conservation of forest carbon stocks.
- Sustainable management of forests.



- Enhancement of forest carbon stocks.

Under this initiative, developing countries with tropical forests can make commitments to protecting their forests in exchange for the opportunity to receive funding for capacity-building efforts and national-level reductions in deforestation emissions. This provides a strong incentive for developing countries to continually improve their forest protection programs.

The best solution to deforestation is to **curb the felling of trees, by employing a series of rules and laws to govern it.** Deforestation in the current scenario may have reduced however it would be too early to assume. The money-churner that forest resources can be is tempting enough for deforestation to continue. **Clear cutting of forests must be banned.** This will curb total depletion of the forest cover. It is a practical solution and is very feasible. Land skinned of its tree cover for urban settlements should be urged to plant trees in the vicinity and replace the cut trees. Also the cutting must be replaced by planting young trees to replace the older ones that were cut. Trees are being planted under several initiatives every year, but they still don't match the numbers of the ones we've already lost.

The way we use our planet's forested ecosystems and agricultural land can have a big impact on climate change. Currently, inefficiencies in food and farming systems threaten tropical forests by increasing the demand for the drivers of deforestation. To help stop deforestation—and to reduce the heat-trapping emissions that cause global warming—we need to make smart decisions that shift consumption and land use patterns in less wasteful directions.

Biofuels can also contribute to deforestation. When land used for food or feed production is turned over to growing biofuel crops, agriculture has to expand elsewhere. The resulting emissions from clearing new land can outweigh any emissions savings from the use of biofuels. Effective biofuel policies must fully address this issue.

For an individual:

- Raise awareness about the potential hazards that will accrue if deforestation continues unabated. Whenever in a group, converse on this topic and let people know.
- Send e-mails to your friends and acquaintances, telling them about the practice of deforestation and its harmful effects. Ask them to forward it to others, to make everyone aware of the problem.
- Make placards saying 'Plant More Trees', 'Do Not Waste Paper', 'Stop Cutting Trees', and the like. Try to get them placed at venues like the neighboring community, schools, colleges, restaurants, etc.
- Do not waste paper at all. Instead, try to recycle paper as much as you can. Try to imbibe the same sense in those around you, including your parents, children, siblings, friends, and so on.
- Plant as many trees as possible. You can enlist the help of those around you and plant trees in the public places, like parks, gardens, play areas, etc. If possible, plant some of them in your house too.
- Make notes against deforestation and stick them on your desk in the office or pin it on the notice board



in your school. This way, you will make people realize how important it is to stop deforestation.

- If possible, try to arrange conferences and meeting to enlist support, of even strangers, for the cause. You can also get a local celebrity to tell people why and how to stop deforestation.
- Try to convince the local counselor to introduce the idea of implementing legislations in parliament, which would prevent the continued practice of deforestation.

Considerable progress has been made towards reversing the overall trends of forest area loss in recent years. However, most of the net loss of forest still happens in countries in the tropical region while most of the net gain takes place in the temperate and boreal zone and in some emerging economics such as India and Viet Nam (FAO 2010).

Conclusion

It is not possible to prevent climate change by enforcing the law alone, unless we move forward. In the article, we have read a lot of information about climate change. Even despite we have an idea about the dangers of the deforestation, we often cut down trees indiscriminately or when we see someone else cutting down a tree, we do not forbid him to do so. We burn plastic and rubbish at will. We do not even think about the evils of these. When need fuel, we cut down the living tree and dry it. However our government also has some responsibilities in this regard. We are often forced to do this because of the exorbitant price of fuel gas. The government can try to increase the use of solar energy for

cooking fuel. Another thing to say, that the human population around the world is increasing. As the human population has grown, so has its demand for food, shelter and energy. The process of deforestation has accelerated to meet that demand. The world's population was 1.6 billion until 1900, but by the end of twentieth century, that means in 2000, that number had risen to 6 billion. At present that number is 7.8 billion and more. While advances in medicine have greatly reduced mortality, human apathy and lack of proper education have also contributed to this. From 1950 to 1970 there were population explosions around the world. So, in the individual range people must be thoughtful and aware of climate change. Other people need to be made aware of the evils of climate change and others need to be prevented from cutting down trees. Only then it is possible to find a pure and stable nature.

References

- Aggarwal, A. *et al.* (2009). Forest resources: Degradation, livelihoods and climate change. In: (D. Datt and S. Nischal, eds.). *Looking Back to Change Track*, TERI, New Delhi
- Angelsen, A. 1995. Shifting cultivation and deforestation: a study from Indonesia. *World Development*. **23**: 1713-1729.
- Angelsen, A.; Shitindi, E. F. K. and Aarrestad, J. 1999. Why do farmers expand their land into forests? Theories and evidence from Tanzania. *Environment and Development Economics* 4: 313-31.
- Anonymous. 1990a. The Forest Resources of the Temperate Zones, Vol. II. FAO, Rome.



- Anonymous. 1990b. Situation and outlook of the Forestry Sector in Indonesia, Vol. 1: Issues, findings and opportunities. Ministry of Forestry, Government of Indonesia; FAO, Jakarta.
- Anonymous. 1990c. Indonesia: sustainable development of forests, land and water. The World Bank, Washington DC.
- Anonymous. 1992a. Forest Products: Yearbook 1991. FAO, Rome.
- Anonymous. 1992b. Violated Trust: Disregard for the Forests and Forests Laws of Indonesia. The Indonesian Environmental Forum (WALHI), Jakarta Indonesia.
- Anonymous. 1994a. Deforestation Technical Support Package. Third International Conference on Environment Enforcement, Oaxaca Mexico April 25-28, 1994. World Wildlife Fund; U. S. Environmental Protection Agency and U. S. Agency for International Development.
- Anonymous. 1994b. Breaking the logjam: obstacles to forestry policy reform in Indonesia and the United States. World Resource Institute, Washington.
- Anonymous. 1994c. Indonesia: Environment and Development. The World Bank, Washington DC.
- Arnold, J.E.M. (1998). Forestry and sustainable livelihoods. In: (D. Carney, ed.) Sustainable rural livelihoods: what contribution can we make? Dept. of International Development, London, UK
- Butler, R. (2014). Deforestation in the Amazon. Mongabay.com. Retrieved on October 19, 2015
- Carr, D., Sutter, L. and Barbieri, A. (2006). Population dynamics and tropical deforestation: State of the debate and conceptual challenges. *Population and Environment*, **27**: 89-113
- Casey, M. (2009). Mercury in gold mining: a third world toxic threat. Available:
- D 'Almeida, C. *et al.* (2007). The effects of deforestation on the hydrological cycle in Amazonia: a review on scale and resolution. *Int. J. Climatol.*, **27**: 633-647
- Dauvergne, P. (1994). The politics of deforestation in Indonesia. *Pacific Affairs*, **66**: 497-518.
- Davidar, P. *et al.* (2010). Assessing the extent and causes of forest degradation in India: where do we stand? *Biol. Conservation*, **43**: 2937- 2944.
- Davidson, A., Elliston, L., Kokic, P. and Lawson, K. (2005). Native vegetation: cost of preservation in Australia. *Australian Commodities*, **12** (3): 543-548.
- Defries, R., Rudel, T.K., Uriarte and Hansen, M. (2010). Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty first Century. *Nature Geoscience*, **3**: 178-181
- Dick., J. (1991). Forest land use, forest use zonation and deforestation in Indonesia: a summary and interpretation of existing information. Background paper to UNCED for the state Ministry for



Population and Environment
(KLH) and the Environmental

Impact Management Agency
(BAPEDAL).



संकर नेपियर घास की उन्नत खेती

ब्रजकिशोर प्रजापति¹, दीपक चौहान² एवं जया प्रजापति³

¹शस्य विज्ञान विभाग, कृषि विज्ञान केन्द्र, शहडोल (म.प्र.)

²कृषि अभियांत्रिकी विभाग, कृषि विज्ञान केन्द्र, शहडोल (म.प्र.)

³मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन शास्त्र विभाग विभाग, केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय इम्फाल (मणिपुर)

E-mail: brajkishorprajapati1@gmail.com

चारे की कमी को पूरा करने के लिए आमतौर पर किसानों द्वारा मक्का, बाजरा, ज्वार, रिजका, बरसीम, लोबिया, जौ, जई, आदि फसलें उगाई जाती हैं। ऐसा करने पर भी किसानों को वर्षभर लगातार हरा चारा उपलब्ध नहीं हो पाता है। इस प्रकार की चारा फसलें उगाने से किसानों को बीच-बीच में महीने या 2 महीने पशुओं को बिना हरे चारे के ही रखना पड़ता है। इससे पशुओं के स्वास्थ्य पर प्रभाव पड़ता है एवं दूध की उत्पादन क्षमता घट जाता है। इसके साथ ही चारा उत्पादन लागत भी काफी अधिक आता है।

नेपियर घास को हाथी घास भी कहते हैं। यह एक बहुवर्षीय हरा चारा है। पशु पोषण की आवश्यकताओं की पूर्ति करने तथा दुग्ध उत्पादन की लागत को कम करने में हरे चारे का एक विशेष महत्व है। इनकी जड़ों या तनों के टुकड़े को बोनो के काम में लेते हैं। इसकी लम्बाई 14 से 16 फीट होती है। यह एक लम्बी पत्तियों वाला मुलायम और रसदार तने वाला पौधा है, जो पशुओं को पौष्टिक हरा चारा प्रदान करता है, हरे चारे की अवस्था में प्रोटीन की मात्रा 2.5 से 3.00 प्रतिशत तक होती है और शुष्क पदार्थ की अवस्था में प्रोटीन की मात्रा 8 से 10 प्रतिशत तथा रेशे की मात्रा 28-30 प्रतिशत तक होती है, इसके चारे में कैल्शियम 0.88 प्रतिशत, फास्फोरस 0.24 प्रतिशत तथा इसकी पाचकता 58 प्रतिशत तक होती है। इसलिए पशु इसे बड़े चाव से खाते हैं।

मृदा

इसके लिए दोमट या चिकनी दोमट, बलुई दोमट मिट्टी बहुत अच्छी होती है इसकी खेती हेतु अच्छे जल निकास वाली भूमि होनी चाहिए। यह 5-8



पी.एच. को सहन करने की क्षमता रखती है।
तापमान: संकर नेपियर घास अधिकतर 15 से 30 डिग्री सेल्सियस ताप पर उगाया जाता है इसमें सूखा सहन करने की क्षमता होती है।

खेत की तैयारी

इसके लिए एक गहरी जुताई हैरो या मिट्टी पलट हल से तथा 2-3 जुताई कल्टीवेटर से करके रिज मेकर से 60 से.मी. से 100 से.मी. की दूरी पर मेढ बना लेते हैं। मेढ की ऊँचाई लगभग 25 से.मी. रखते हैं।

नेपियर घास की प्रजातियाँ

नेपियर घास की निम्न प्रजातियाँ हैं, संकर नेपियर-3, संकर नेपियर-6, संकर नेपियर-7, संकर नेपियर-10, एन.बी.-21, सी.ओ.-1, सी.ओ.-



2, सी.ओ.-3, सी.ओ.-4 व सी.ओ.-5 प्रमुख प्रजातियां हैं।

खाद एवं उर्वरक प्रबंधन

अच्छी पैदावार एवं अधिक पत्तियों वाला रसयुक्त पौष्टिक चारा लेने के लिए जरूरी है कि बुआई पूर्व खेत की तैयारी करें। इसके लिए अंतिम जुताई से पहले खेत में भरपूर देसी सड़ी हुई गोबर की खाद 15 से 20 टन प्रति हैक्टर दी जानी चाहिए। इसके साथ ही मृदा जांच के आधार पर नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटेश भी दिया जाना चाहिए। बहुवर्षीय फसल होने के कारण खेत की तैयारी के समय 75 कि.ग्रा. नत्रजन, 50 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 40 कि.ग्रा. पोटेश की आवश्यकता होती है तथा प्रत्येक कटाई के पश्चात् बाद 40 से 50 कि.ग्रा. नाइट्रोजन प्रति हैक्टेयर देनी चाहिए।

रोपण का समय

नेपियर घास की रोपण का सबसे उत्तम समय जुलाई-अगस्त होता है, इसके अलावा फरवरी से लेकर सितम्बर तक इसकी कटिंग को रोपण कर सकते हैं।

रोपण की विधि व कटिंग की मात्रा

तैयार खेत में समतल क्यारियों में जड़युक्त पौध या तनों के टुकड़ों को 60 x 60 सेमी. या 60 x 90 सेमी. या 90 x 90 सेमी. के अंतराल पर बुआई करनी चाहिए। एक हैक्टेयर में लगाने के लिए 27777 या 18518 या 12345 तक तने के टुकड़ों की आवश्यकता होती है। तनों के टुकड़ों को लगाने के लिए पौधे एवं पंक्ति की उचित दूरी पर रोपाई करें। तनों के टुकड़े में कम से कम 2 से 3 गांठें होनी चाहिए। तने के टुकड़ों को तिरछा लगाना चाहिए, जिसमें कम से कम एक या दो गांठें जमीन के अंदर आ जाएं, ताकि जड़ का फूटाव आसानी से हो या फिर तने के टुकड़ों को गन्ने की तरह उचित दूरी पर लगाया जा सकता है। बुआई के तुरंत बाद सिंचाई करने से जमाव अच्छा होता है। इसे जड़

वाले पौधे या तने के टुकड़ों से लगाया जा सकता है।

सिंचाई प्रबन्धन

नेपियर घास एक बहुवर्षीय-बहुकटाई वाली चारा फसल है, जिसे गर्मियों में 10 से 12 दिनों तथा सर्दियों में 15 से 20 दिनों के अंतराल पर सिंचाई की आवश्यकता पड़ती है। वर्षा के मौसम में वर्षा के अंतराल को देखते हुए आवश्यकतानुसार सिंचाई करते रहना चाहिए। सिंचाई का अंतराल मौसम, भूमि का प्रकार, खाद की मात्रा एवं फसल की बढवार आदि पर निर्भर करता है। नेपियर में जितना खाद एवं पानी देंगे, उतनी ही बढवार अधिक होगी। अच्छी बढवार के लिए प्रत्येक कटाई के बाद समय पर सिंचाई करने से चारे की पुनः वृद्धि अच्छी होती है। जहां बूंद-बूंद सिंचाई प्रणाली की व्यवस्था है, वहां फसल में सिंचाई करने से पौधों का जमाव अच्छा होता है। आवश्यकतानुसार समय पर पानी देने से फसल की बढवार अच्छी होती है साथ ही पानी की बचत भी होती है।

खरपतवार प्रबन्धन

रोपण के 30 दिन के भीतर में मेढो पर से निराई गुड़ाई करके घास निकाल देनी चाहिए तथा बीच के स्थान पर खुदाई करके खरपतवार निकाल देना चाहिए। इसी समय खाली स्थानों पर गैप फीलिंग कर देना चाहिए।

कटाई

फसल लगाने के 60 से 70 दिनों बाद पहली कटाई की जाती है तथा बाद की कटाइयां 30 से 35 दिनों में की जाती हैं। फसल की बढवार खाद, पानी एवं मौसम पर निर्भर करती है। घास की कटाई भूमि सतह से 12 से 15 सें.मी. की ऊंचाई से करने पर पुनः फूटाव शीघ्र होता है। नेपियर घास में आमतौर पर किसी भी प्रकार के कीट एवं रोगों का प्रकोप नहीं होता है।

उत्पादन क्षमता



मृदा उर्वरता एवं उचित जल प्रबंधन द्वारा प्रतिवर्ष औसतन 150 से 200 टन हरा चारा प्राप्त किया जा सकता है।

निष्कर्ष

किसान हरे चारे के लिए बहुवर्षीय-बहुकटाई वाली नेपियर लगा सकते हैं। नेपियर घास किसान की चारा समस्या का समाधान कर सकता है। इस घास में 8.7 से 10.2 प्रतिशत कूड प्रोटीन, 28 से 30.5 प्रतिशत कूड फाइबर तथा 10 से 11.5

प्रतिशत राख शुष्क पदार्थ के आधार पर पाया जाता है, जो इसे स्वादिष्ट, रसयुक्त, कोमल एवं अच्छी उपज के साथ ही वर्ष दर वर्ष हरे चारे की अच्छी गुणवत्ता बनाए रखता है। इसके साथ ही चारा उत्पादन लागत में भी काफी कमी आती है।



भारत में आदिवासी समुदायों द्वारा वनोपज का पारंपरिक और आधुनिक उपयोग: एक विश्लेषण

योगेश वाय. सुमठाणे

वन उत्पाद एवं उपयोग वानिकी महाविद्यालय,
बाँदा कृषि एवं प्राद्योगिकी विश्वविद्यालय, बाँदा- 210001

सार

भारत के आदिवासी समुदाय सहस्राब्दियों से वनों से अटूट रूप से जुड़े हुए हैं। वनोपज (वन उत्पाद) उनके जीवनयापन, संस्कृति, स्वास्थ्य और अर्थव्यवस्था का एक मौलिक आधार रही है। पारंपरिक रूप से, वनोपज का उपयोग मुख्य रूप से भोजन, औषधि, आवास और सांस्कृतिक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए किया जाता रहा है, जो प्रकृति के साथ एक सहजीवी और टिकाऊ संबंध को दर्शाता है। हालांकि, आधुनिकीकरण, बाजार अर्थव्यवस्था के विस्तार और बदलती वन नीतियों ने वनोपज के उपयोग के परिदृश्य को महत्वपूर्ण रूप से बदल दिया है। वर्तमान में, वनोपज का बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक और औद्योगिक उद्देश्यों के लिए भी उपयोग किया जा रहा है, जिससे आदिवासी समुदाय आपूर्ति श्रृंखला में प्राथमिक संग्राहकों के रूप में शामिल हो गए हैं। यह शोध पत्र भारत में आदिवासी समुदायों द्वारा वनोपज के पारंपरिक और आधुनिक उपयोगों का विश्लेषण करता है। यह पारंपरिक उपयोगों के महत्व, आधुनिक उपयोगों की प्रकृति, इन उपयोगों के आदिवासी जीवन और आजीविका पर पड़ने वाले प्रभावों (आर्थिक अवसर और चुनौतियाँ दोनों), संबंधित नीतियों और पारंपरिक ज्ञान के संरक्षण की आवश्यकता की पड़ताल करता है। यह तर्क देता है कि वनोपज का सतत प्रबंधन और आदिवासी समुदायों का सशक्तिकरण उनके अधिकारों को मान्यता देने और उनके पारंपरिक ज्ञान को संरक्षित करने पर

निर्भर करता है, ताकि आधुनिक उपयोग उनके जीवन की गुणवत्ता और पारिस्थितिक संतुलन को नकारात्मक रूप से प्रभावित न करे।

कीवर्ड्स: आदिवासी, जनजाति, वनोपज, लघु वनोपज, पारंपरिक उपयोग, आधुनिक उपयोग, आजीविका, वन अधिकार, भारत।

प्रस्तावना

भारत अपनी विशाल भौगोलिक और सांस्कृतिक विविधता के लिए जाना जाता है, जिसका एक महत्वपूर्ण हिस्सा यहाँ के आदिवासी समुदाय हैं। ये समुदाय, जिन्हें भारतीय संविधान के तहत 'अनुसूचित जनजातियाँ' के रूप में मान्यता प्राप्त है, देश के विभिन्न वन क्षेत्रों, पहाड़ी इलाकों और दूरदराज के क्षेत्रों में निवास करते हैं। इन समुदायों का वनों के साथ रिश्ता अत्यंत प्राचीन और गहरा है। उनके जीवन का ताना-बाना वनों और उनसे प्राप्त होने वाले संसाधनों से बुना हुआ है। वन उनके लिए केवल निवास स्थान नहीं हैं, बल्कि भोजन, आश्रय, औषधि और आजीविका का स्रोत होने के साथ-साथ उनकी संस्कृति, आध्यात्मिकता और पहचान का भी अभिन्न अंग हैं।

वनोपज (Forest Produce), जिसमें इमारती लकड़ी और गैर-इमारती वनोपज (Non-Timber Forest Produce - NTFP), जिसे अक्सर लघु वनोपज (Minor Forest Produce - MFP) भी कहा जाता है, शामिल हैं, आदिवासी अर्थव्यवस्था और जीवनशैली की आधारशिला रही है। पारंपरिक रूप से, वनोपज का उपयोग मुख्य रूप से स्थानीय और उपभोग-आधारित था। समुदाय



अपनी दैनिक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए सीधे वनों से उत्पाद एकत्र करते थे। हालाँकि, औपनिवेशिक काल से शुरू होकर और स्वतंत्रता के बाद तीव्र हुए आर्थिक विकास और औद्योगिकीकरण ने वनों और वनोपज के प्रति दृष्टिकोण में बदलाव लाया है। वनों को राजस्व के स्रोत के रूप में देखा जाने लगा और वनोपज का बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक दोहन शुरू हुआ। इस बदलाव ने आदिवासी समुदायों को वनोपज के आधुनिक उपयोग की मूल्य श्रृंखला में शामिल कर दिया है, जिससे उनके जीवन में नए आयाम जुड़े हैं। यह शोध पत्र आदिवासी समुदायों द्वारा वनोपज के इन पारंपरिक और आधुनिक उपयोगों का विस्तृत विश्लेषण प्रस्तुत करता है, ताकि इस जटिल और गतिशील रिश्ते को बेहतर ढंग से समझा जा सके।

वनों और आदिवासियों का संबंध: एक ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य

वनों और आदिवासी समुदायों के बीच का संबंध सहस्रों वर्ष पुराना है। भारत के अधिकांश आदिवासी समुदाय ऐतिहासिक रूप से वनों में या उनके निकट निवास करते आए हैं। इस निकटता ने उनके जीवन के हर पहलू को आकार दिया है। वे वनों को केवल संसाधनों का भंडार नहीं मानते, बल्कि एक जीवित इकाई के रूप में आदर करते हैं। उनके धार्मिक विश्वास, अनुष्ठान और परंपराएं अक्सर प्रकृति और वनों से जुड़ी होती हैं, जैसे कि पवित्र उपवन (Sacred Groves) की अवधारणा। उनका पारंपरिक ज्ञान वनों के पारिस्थितिकी तंत्र, पौधों और जानवरों के व्यवहार तथा टिकाऊ संसाधन उपयोग की गहरी समझ पर आधारित होता है। यह संबंध प्रकृति के साथ सह-अस्तित्व और परस्पर निर्भरता का रहा है।

औपनिवेशिक शासन ने इस पारंपरिक रिश्ते को चुनौती दी। ब्रिटिश सरकार ने वनों को राजस्व अर्जित करने और औद्योगिक आवश्यकताओं (जैसे

रेलवे ट्रैक के लिए लकड़ी) को पूरा करने का माध्यम बनाया। उन्होंने वन क्षेत्रों का सीमांकन किया, वन उपज पर समुदाय के पारंपरिक अधिकारों को सीमित किया और कई क्षेत्रों में आदिवासियों को उनकी पैतृक भूमि से विस्थापित किया। स्वतंत्रता के बाद की वन नीतियों में भी शुरुआत में संरक्षण और व्यावसायिक वानिकी पर अधिक जोर रहा, जिससे आदिवासियों के वन अधिकारों का मुद्दा बना रहा। हालाँकि, पिछले कुछ दशकों में वन अधिकारों की मान्यता और वन प्रबंधन में समुदाय की भागीदारी पर ध्यान केंद्रित हुआ है।

वनोपज का पारंपरिक उपयोग (आदिवासी संदर्भ में)

आदिवासी समुदायों द्वारा वनोपज का पारंपरिक उपयोग उनकी आत्मनिर्भरता और संस्कृति का प्रतीक है। यह उपयोग व्यापक रूप से लघु वनोपज (MFP) पर केंद्रित है और इसमें कई पहलू शामिल हैं:

भोजन और पोषण

वन आदिवासियों के लिए भोजन का एक महत्वपूर्ण और विश्वसनीय स्रोत रहे हैं। वे मौसमी रूप से जंगली फल (जैसे जामुन, तेंदू फल, महुआ फल, बेल, आँवला), फूल (जैसे महुआ फूल, सेमल फूल), पत्तियाँ (विभिन्न प्रकार की जंगली भाजियाँ), कंद-मूल (जंगली आलू, रतालू) और शहद एकत्र करते हैं। ये खाद्य पदार्थ उनके आहार का अभिन्न अंग हैं और प्रोटीन, विटामिन, खनिज तथा ऊर्जा प्रदान करते हैं। ये सूखे या कृषि विफलताओं के समय खाद्य सुरक्षा जाल के रूप में कार्य करते हैं।

औषधि और स्वास्थ्य

आदिवासी समुदायों के पास औषधीय पौधों और जड़ी-बूटियों का समृद्ध पारंपरिक ज्ञान है। वनों में पाई जाने वाली जड़ी-बूटियों, छाल, जड़ों और पत्तियों का उपयोग विभिन्न बीमारियों के इलाज



के लिए किया जाता है। यह पारंपरिक चिकित्सा प्रणाली अक्सर दुर्गम क्षेत्रों में उनकी प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल है। पारंपरिक वैद्य इस ज्ञान के संरक्षक होते हैं।

आश्रय और आवास

घर, झोपड़ियाँ और अन्य संरचनाएं बनाने के लिए लकड़ी, बाँस, पत्ते और घास जैसी वनोपज का उपयोग पारंपरिक निर्माण सामग्री के रूप में होता है। बाँस अपनी मजबूती और लचीलेपन के कारण विशेष रूप से महत्वपूर्ण है।

औजार, उपकरण और शिल्प

बाँस और लकड़ी का उपयोग कृषि औजारों, शिकार उपकरणों, मछली पकड़ने के जाल, टोकरियों, चटाई और अन्य दैनिक उपयोग की वस्तुओं को बनाने में होता है। लाख, गोंद, लकड़ी और प्राकृतिक रंगों का उपयोग पारंपरिक कला रूपों और हस्तशिल्पों में किया जाता है।

सांस्कृतिक और धार्मिक उपयोग

वनोपज का उपयोग धार्मिक अनुष्ठानों, त्यौहारों (जैसे सरहुल में साल वृक्ष की पूजा), समारोहों और पारंपरिक सजावट में किया जाता है। पवित्र वन (Sacred Groves) उनकी आध्यात्मिक मान्यताओं का केंद्र होते हैं।

स्थानीय अर्थव्यवस्था और विनिमय

एकत्र की गई वनोपज का कुछ हिस्सा स्थानीय स्तर पर विनिमय (बारटर) या सीमित विक्री के लिए उपयोग किया जाता है, जिससे उनकी पारंपरिक अर्थव्यवस्था संचालित होती है।

यह पारंपरिक उपयोग प्रकृति के चक्रों के साथ तालमेल बिठाकर किया जाता रहा है, जिसमें संसाधनों के अत्यधिक दोहन से बचने पर स्वाभाविक जोर होता था ताकि भविष्य के लिए उनकी उपलब्धता बनी रहे।

वनोपज का आधुनिक उपयोग

बीसवीं सदी और उसके बाद वनोपज का बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक और औद्योगिक उपयोग

शुरू हुआ। यह उपयोग मुख्य रूप से गैर-इमारती वनोपज (NTFPs) पर केंद्रित है, क्योंकि इमारती लकड़ी पर अक्सर राज्य का कड़ा नियंत्रण रहा है।

औद्योगिक कच्चा माल

- कागज और लुगदी:बाँस और कुछ प्रकार की लकड़ी का उपयोग बड़े पैमाने पर कागज और लुगदी उद्योगों में होता है।
- प्लाईवुड और लिबास:लकड़ी से प्लाईवुड और लिबास बनाया जाता है।
- गोंद और राल:इनका उपयोग पेंट, वार्निश, चिपकने वाले पदार्थ, सौंदर्य प्रसाधन और खाद्य उद्योग में होता है।
- लाख:चूड़ी, वार्निश और विद्युत इन्सुलेटर जैसे उत्पादों में उपयोग।
- रेशे:कुछ वन पौधों से प्राप्त रेशों का उपयोग कपड़ा उद्योग में होता है (जैसे टसर सिल्क कोकून)।

फार्मास्यूटिकल्स और कॉस्मेटिक्स

पारंपरिक औषधीय पौधों से प्राप्त यौगिकों का उपयोग आधुनिक दवाओं और सौंदर्य प्रसाधनों के निर्माण में होता है। वैश्विक फार्मास्यूटिकल उद्योग के लिए वन एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं।

खाद्य उद्योग

जंगली फलों से जैम, जेली और जूस जैसे प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थ बनाए जाते हैं। महुआ और साल के बीज के तेल जैसे वनस्पति तेल खाद्य तेल के रूप में उपयोग होते हैं।

अन्य वाणिज्यिक उत्पाद

- तेंदूपत्ता:बीड़ी उद्योग का प्रमुख कच्चा माल।
- शहद और मोम:बाजार में उच्च मांग वाले खाद्य और औद्योगिक उत्पाद।
- बाँस:निर्माण, फर्नीचर, फर्श और अन्य आधुनिक उपयोगों के लिए संसाधित किया जाता है।



- जैव ईंधन:लकड़ी और वन अवशेषों का उपयोग ऊर्जा उत्पादन के लिए किया जाता है।

आधुनिक उपयोग पारंपरिक उपयोग से पैमाने और उद्देश्य में भिन्न है। यह अक्सर लाभ कमाने और औद्योगिक मांग को पूरा करने पर केंद्रित होता है, जिसमें दूरस्थ बाजारों तक उत्पादों को पहुँचाना शामिल है।

आदिवासियों की आधुनिक उपयोग में भूमिका और प्रभाव

वनोपज के आधुनिक और वाणिज्यिक उपयोग ने आदिवासी समुदायों के जीवन को गहराई से प्रभावित किया है। वे अक्सर इस व्यावसायिक मूल्य श्रृंखला में प्राथमिक संग्राहकों के रूप में शामिल होते हैं।

आर्थिक अवसर

वनोपज का संग्रहण और बिक्री आदिवासियों के लिए नकद आय का एक महत्वपूर्ण स्रोत बन गया है। यह उन्हें अपनी अन्य आवश्यकताओं को पूरा करने और बाजार अर्थव्यवस्था में भाग लेने में मदद करता है। तेंदूपत्ता संग्रहण जैसे मौसमी कार्य बड़ी संख्या में आदिवासी परिवारों को रोजगार प्रदान करते हैं।

शोषक प्रथाएं

आदिवासी संग्राहकों को अक्सर मध्यस्थों या व्यापारियों द्वारा उनके एकत्र किए गए उत्पादों का उचित मूल्य नहीं दिया जाता है। बाजार की कीमतों में उतार-चढ़ाव का सीधा असर उनकी आय पर पड़ता है। संगठित विपणन नेटवर्क और मूल्य श्रृंखलाओं में उनकी सौदेबाजी की शक्ति कमजोर होती है।

पारंपरिक प्रथाओं पर प्रभाव

बढ़ती व्यावसायिक मांग पारंपरिक टिकाऊ संग्रहण प्रथाओं पर दबाव डाल सकती है। अधिक मात्रा में संग्रहण या गलत समय पर कटाई/संग्रहण से संसाधनों की कमी हो सकती है, जिससे

पारिस्थितिकी तंत्र और भविष्य की उपलब्धता प्रभावित होती है। आय कमाने की आवश्यकता पारंपरिक उपभोग-आधारित उपयोग से ध्यान हटा सकती है।

नीतियों और अधिकारों का प्रभाव

- वन अधिकार अधिनियम, २००६ (Forest Rights Act, 2006) ने वन भूमि और लघु वनोपज पर आदिवासियों के व्यक्तिगत और सामुदायिक अधिकारों को मान्यता दी है। यह उन्हें वनोपज एकत्र करने, उपयोग करने और निपटाने का कानूनी अधिकार देता है, जिससे उनकी स्थिति मजबूत हुई है।
- लघु वनोपज के लिए न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP) योजनाएं संग्राहकों को उचित मूल्य सुनिश्चित करने का प्रयास करती हैं, लेकिन उनके क्रियान्वयन में चुनौतियाँ हैं।

मूल्यवर्धन (Value Addition)

कुछ क्षेत्रों में, आदिवासी समुदाय सहकारी समितियों या स्वयं सहायता समूहों के माध्यम से वनोपज के प्राथमिक प्रसंस्करण (जैसे सुखाना, ग्रेडिंग, पैकेजिंग) या मूल्यवर्धन (जैसे शहद bottling, औषधीय पाउडर बनाना, बाँस उत्पाद बनाना) में शामिल हो रहे हैं। इससे उन्हें अपनी उपज का बेहतर मूल्य प्राप्त करने और आपूर्ति श्रृंखला में अधिक नियंत्रण रखने में मदद मिलती है।

आदिवासियों के समक्ष चुनौतियाँ

वनोपज के बदलते परिदृश्य ने आदिवासियों के समक्ष कई गंभीर चुनौतियाँ खड़ी की हैं:

- वनों का क्षरण और कटाई: वनों के घटने से वनोपज की उपलब्धता कम हो जाती है, जिससे उनकी आजीविका और खाद्य सुरक्षा प्रभावित होती है।



- पारंपरिक ज्ञान का लुप्त होना: आधुनिकीकरण, शहरीकरण और पारंपरिक जीवनशैली में बदलाव के कारण युवा पीढ़ी में वनों और वनोपज से संबंधित पारंपरिक ज्ञान (पहचान, उपयोग, टिकाऊ संग्रहण) का हस्तांतरण कम हो रहा है।
- विस्थापन: विकास परियोजनाओं (बांध, खदानें, उद्योग) के कारण वन क्षेत्रों से होने वाला विस्थापन उन्हें उनके पारंपरिक वनोपज स्रोतों से दूर कर देता है।
- बाजार और मध्यस्थों द्वारा शोषण: संगठित बाजार नेटवर्क और बिचौलियों द्वारा शोषण उनकी आर्थिक स्थिति को कमजोर करता है।
- बौद्धिक संपदा और जैव-चोरी (Biopiracy): आदिवासी पारंपरिक ज्ञान का उपयोग करके विकसित किए गए उत्पादों से होने वाले लाभ में उन्हें हिस्सा न मिलना एक गंभीर चिंता का विषय है।

निष्कर्ष

भारत में आदिवासी समुदायों के लिए वनोपज का पारंपरिक और आधुनिक उपयोग उनके जीवन की जटिल और विकसित होती वास्तविकता को दर्शाता है। पारंपरिक उपयोग उनकी संस्कृति, आत्मनिर्भरता और पारिस्थितिकी के साथ गहरे जुड़ाव का प्रमाण है, जबकि आधुनिक उपयोग ने उन्हें बाजार अर्थव्यवस्था से जोड़ा है, जिससे आय के नए अवसर खुले हैं।

हालांकि, यह जुड़ाव चुनौतियों से रहित नहीं है। वनों का क्षरण, पारंपरिक ज्ञान का लुप्त होना, बाजारों द्वारा शोषण और अधिकारों का अपर्याप्त क्रियान्वयन आदिवासी समुदायों के लिए खतरा बना हुआ है।

भविष्य की राह वनोपज के टिकाऊ प्रबंधन और आदिवासी समुदायों के सशक्तिकरण में निहित है। वन अधिकार अधिनियम, २००६ का प्रभावी क्रियान्वयन, वनोपज पर आदिवासियों के सामुदायिक अधिकारों को मजबूत करना, उन्हें उचित मूल्य निर्धारण और विपणन नेटवर्क तक सीधी पहुंच प्रदान करना, तथा स्थानीय स्तर पर मूल्यवर्धन गतिविधियों को बढ़ावा देना आवश्यक है। इसके साथ ही, वनों और वनोपज से संबंधित उनके पारंपरिक ज्ञान का सम्मान, दस्तावेजीकरण (उनकी सहमति से) और संरक्षण करना महत्वपूर्ण है।

वनोपज का आधुनिक उपयोग तभी न्यायसंगत और टिकाऊ हो सकता है जब यह आदिवासियों के अधिकारों, उनकी पारंपरिक जीवनशैली और उनके पारिस्थितिक ज्ञान का सम्मान करे। यह सुनिश्चित करना कि वनों का लाभ उन समुदायों तक पहुँचे जो उन पर निर्भर हैं, न केवल सामाजिक न्याय के लिए बल्कि भारत के समृद्ध वन संसाधनों के दीर्घकालिक संरक्षण के लिए भी महत्वपूर्ण है।

संदर्भ ग्रंथ सूची

भारत वन स्थिति रिपोर्ट (ISFR) - नवीनतम संस्करण।

भारतीय संविधान (अनुसूचित जनजाति से संबंधित प्रावधान)।

वन अधिकार अधिनियम, २००६ (Scheduled Tribes and Other Traditional Forest Dwellers (Recognition of Forest Rights) Act, 2006)।

लघु वनोपज (MFP) से संबंधित सरकारी नीतियाँ और योजनाएं।

आदिवासी अध्ययन और वनोपज पर अकादमिक पत्रिका लेख और पुस्तकें।





Published by:



Impact Factor

SJIF: 2022-6.071

ICFRE-Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research & Education)
(An autonomous council under Ministry of Environment, Forests and Climate Change)
P.O. RFRC, Mandla Road
Jabalpur – 482021, M.P. India
Phone: 91-761-2840484
Fax: 91-761-2840484
E-mail: vansangyan_tfri@icfre.gov.in, vansangyan@gmail.com
Visit us at: <http://tfri.icfre.org> or <http://tfri.icfre.gov.in>



© Published by ICFRE-Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, MP, India