September 2025 ISSN : 2583-7869

THE PAHADI AGRICULTURE

E- MAGAZINE

Volume- 03
ISSUE- 10

WWW.PAHADIAGROMAGAZINE.IN

Table of Contents

Biochar for Remediation of Contaminated Soil 1

Moinuddin*, Ateeq Khan*, Sarthak Verma* and F. A. Khan**

*School of Agricultural Science, SGRR University, Dehradun, Uttrakhand

**Division of Basic Sciences and Humanities, SKUAST- Kashmir

Revolutionizing Agriculture with Remote Sensing and GIS: Enhancing Precision and Sustainability 5

Dr Aditi Sharma and Dr Naveen katoch

[1,] Department of Silviculture and Agroforestry

[2]Department of Plant Pathology

Dr. Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, Solan, India.

आंवला: स्वास्थ्य का अद्वितीय खजाना 7

साक्षी ब्लगन[1], डॉ. विशाल जौहर*[2], सुमित राज खरे[3]

[1,3] पीएच.डी. शोध छात्र, बागवानी विभाग, [2] सहायक प्रोफेसर, बागवानी विभाग, कृषि महाविद्यालय, लवली प्रोफेशनल यूनिवर्सिटी, फगवाड़ा, पंजाब

ब्रिटेटो: आलू पर बैंगन का संयोजन 11

वन्दना ठाकुर

सहायक प्रोफ़ेसर, उद्यान विज्ञान विभाग, कृषि संकाय, लवली प्रोफ़ेशनल यूनिवर्सिटी, फगवाड़ा, पंजाब

Ecosystem-based Adaptation (EbA) of climate-resilient coping strategies for sustainable livelihoods in the Indian Himalayan Region 14

[*1]Chaitanya Ashok Adhav and [2]Amit Thakur

[*1]Research Associate, Agro-Economic Research Centre (AERC), (Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, GOI), Gokhale Institute of Politics and Economics, Pune

[2]Scientist, Agricultural Economics, Social Science Section, ICAR- Vivekananda Parvatiya Krishi Anusandhan Sansthan, Almora

Beneficial Nematodes as Biocontrol Agents in Sustainable Agriculture 18

Dr. Hemlata Pant, Dr. Jyoti Verma, Nidhi Gupta, Aditya Sharma, Deepanshi Mishra & Manhar Krishna Ojha
Department of Zoology, C.M.P. Degree College, Prayagraj, U.P.

Importance of Fodder for Dairy Animals and Its Future Prospects ... 22

Prajwalita Pathak[1] and Gunjan Gogoi[2]
[1]Suject Matter Specialist (Animal Sc.) and [2]Sr. Scientist & Head
Krishi Vigyan Kendra, Dhemaji
Assam Agricultural University, Simen Chapori

फलोत्पादन: जलवायु परिवर्तन की चुनौती और समाधान 25

डॉ० मनुज अवस्थी
फल विज्ञान विभाग, चंद्र शेख़र आज़ाद कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कानपुर, उत्तर प्रदेश

समस्याग्रस्त व् एलर्जीयुक्त पार्थेनियम यानि गाजर घास का स्वास्थ्य पर नुकसान व् जागरूकता की आवश्यकता 28

कल्पना आर्य व् डॉ नेहा चौहान
कृषि विज्ञानं केन्द्र मंडी स्थित सुंदरनगर

पर्वतीय क्षेत्रों में मछली एवं मछली उत्पादों का रखरखाव और सुरक्षित परिवहन 32

डॉ. पूजा सकलानी, डॉ मो. अमन हसन, डॉ. परमानन्द प्रभाकर
मात्स्यकी महाविद्यालय, किशनगंज
बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583-7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10383

Biochar for Remediation of Contaminated Soil

Moinuddin*, Ateeq Khan*, Sarthak Verma* and F. A. Khan**

*School of Agricultural Science, SGRR University, Dehradun, Uttrakhand

**Division of Basic Sciences and Humanities, SKUAST- Kashmir

***Biochar**, a multifaceted soil amendment, undergoes thorough characterization to assess its potential for pollutant removal and its diverse applications. Environmental impact prediction becomes an intricate process through structural and elemental analyses. The buoyancy in the field of Agriculture Science was a blessing in disguise but lately it has been found to be highly detrimental. Apart from the contamination of environment, issues of climate change, fossil fuel depletion and excessive land degradation have come to the fore. Pollutants, especially heavy metals, threaten our planet enormously with their everlasting persistence in soil and the inevitable toxicity on organisms. Tremendous efforts have been made to remediate contaminated soils. Biochar possesses properties of large surface area, high carbon sequestration, and surplus nutrient content and even there is a potential to produce bio-oil and syngas. Therefore, biochar can be used to reduce the bioavailability of pollutants, especially heavy metals, in soil, tackle the issues of climate change, by sequestering carbon, and depleting fossil fuels via bio-oil and syngas production. Further, biochar enhances soil productivity which can aid in dealing with food security issues.*

Keyword: Biochar, Organic Matter, Soil Fertility and Sustainable Agriculture.

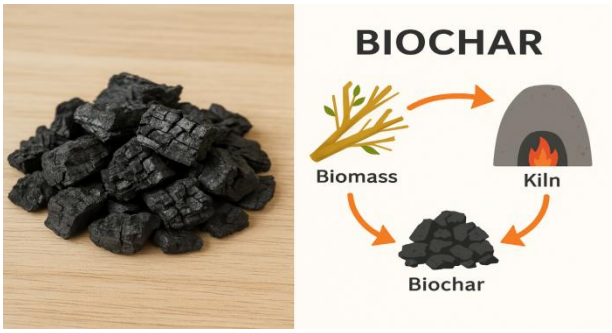
Introduction:

Around the world, biochar, a multipurpose carbonaceous material, is being used to concurrently solve issues with enhancing soil fertility, plant growth, and development under both normal and stressful circumstances. It improves water retention, fosters nutrient absorption, and promotes microbial activity, creating a fertile environment that supports sustainable and resilient agriculture. Additionally, biochar acts as a carbon sink, contributing to long-term carbon sequestration and mitigating climate change impacts. The major benefit of biochar is that it helps the adsorption process with its highly porous structures and different functional groups. Understanding the elements involved in biochar formation that determine its Characteristics and adsorptive capacity is necessary to assure the viability of biochar in terms of plant productivity and soil health, particularly biological activity in soil. The latter part of the eighteenth century saw an unprecedented and drastic transformation in the socio-economic lives of people living in the European continent. This complete process later came to be known as Industrial Revolution. With further growth of science and technology, it later spread to various parts of the world. Not only the pace of life increased, but the comfort level enhanced significantly. Ideas metamorphosed into reality. Technology became an essence of anything and everything what one could think of. Major fallouts include the monster of

climate change and the pollution caused because of heavy metals. Climate change has already affected the mother Earth drastically. On the other hand, none of the spheres of our environment has remained immune from heavy metal contamination. Once the heavy metal enters into the environment, it keeps getting transported from one sphere to the other and is bound to stay in the environment for a very long period of time. These toxic metals have affected the plants and the animals thoroughly and have polluted our surroundings excessively. Therefore, it becomes necessary to look for remediation techniques to not only minimise the damage caused because of heavy metals but also tackle the issue of climate change.

What is Biochar:

It is a carbonaceous product (carbon-neutral or even carbon-negative) obtained from the thermochemical conversion of biomass in an oxygen-limited condition. The biochar produced differs in terms of physical and chemical characteristics based on the temperature that is used for pyrolysis and the type of feedstock used. It can potentially be used to reduce the bioavailability and leachability of heavy metals in contaminated soils. It is also able to improve the quality of the contaminated soil and has a remarkable reduction in heavy metal uptake by various crops. Further it can be produced from anything containing biomass thereby reducing waste. Recently it has been shown to tackle climate change, produce bio-fuel and enhance soil productivity. Therefore, application of biochar can potentially be a remarkable solution not just for the remediation of contaminated soils, but even for tackling the major issues of climate change, fossil fuel depletion and food shortage.



Mechanism Used for Containment of Pollutant By Biochar:

Carbonaceous materials have been used for a long time as sorbents for contaminants in soil and water. The mechanism used for capturing the contaminants could be described as follows:

Sorption: The process of sorption of organic and inorganic contaminants from water/soil onto biochar is one of the mechanisms used. Factors such as high surface area and micro porosity of biochar, pH and ionic strength affect the sorption of organics/inorganics onto biochar. It is interesting to note that biochar produced at higher temperatures exhibit higher sorption efficiency for remediation of organic contaminants in soil and water. The process of adsorption is remarkable in case of metallic contaminants.

Hydrogen Bond Formation: Polar compounds are adsorbed by the hydrogen bonds formed with the oxygen containing molecules (carboxyl, hydroxyl, and phenolic surface functional groups) of the biochar, while non-polar compounds access hydrophobic sites on biochar surfaces in the absence of hydrogen bonding between water and oxygen containing functional groups.

Electrostatic Attraction/Repulsion: The interaction between positively charged cationic organic contaminants and negatively

charged biochar surfaces is another possible mechanism for containing pollutants. Electrostatic outer-sphere complexation due to metallic exchange with K+ and Na+ available in the biochar.

Diffusion: Non-ionic compounds diffuse into the non-carbonized and carbonized fractions of biochar (an effective sorption mechanism).

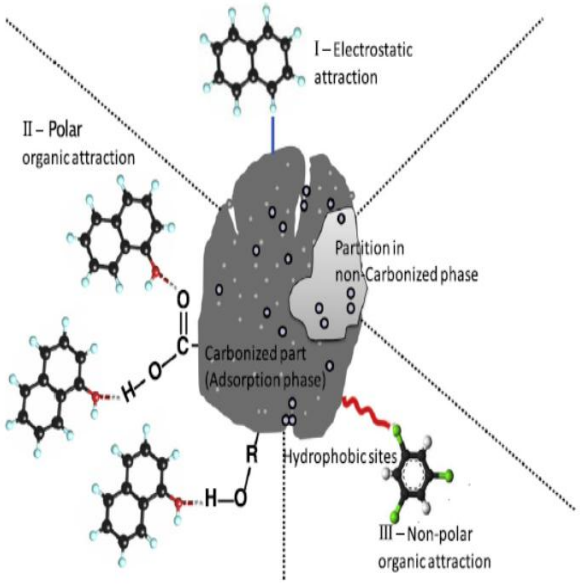


Figure 1: Postulated mechanisms of the interactions of biochar with organic contaminants. Circles on biochar particle show partition or adsorption

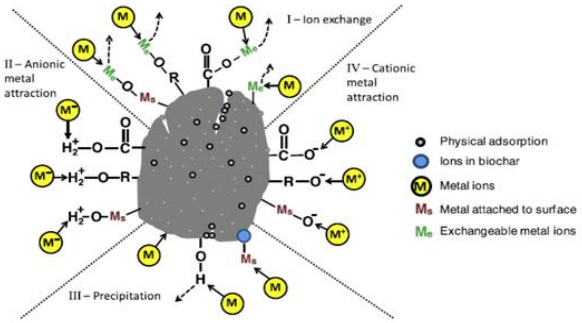


Figure 2: Postulated mechanisms of biochar interactions with inorganic contaminants. Circles on biochar particle show physical adsorption.

Formation of Surface Complexes: Surface complexes are formed between cations and active functional groups (–COOH and –OH) on the biochar's.

The smaller the ionic radius of metals will be, the greater would be the adsorption capacity.

Precipitation: For example, lead forms precipitates of lead-phosphate-silicate in biochar. Co-precipitation and inner-sphere complexation formed between metals and organic matter/mineral oxides of biochar.

It is worth mentioning that sorption of organic contaminants by biochar is more favored than that of inorganic contaminants.

www.pahadiagromagazine.in
The Pahadi Agriculture e-Magazine
ISSN: 2583-7869
Volume-3, Issue-10
Article ID: 10384

Revolutionizing Agriculture with Remote Sensing and GIS: Enhancing Precision and Sustainability

Dr Aditi Sharma and Dr Naveen katoch
[1,] Department of Silviculture and Agroforestry
[2]Department of Plant Pathology
Dr. Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, Solan, India.

Remote Sensing (RS) *and Geographic Information Systems (GIS) are transformative technologies in modern agriculture, enabling precision farming through high-resolution imagery from satellites and drones. These tools provide critical insights into crop health, soil conditions, pest infestations, and environmental variability, thereby supporting timely and efficient farm management practices. By enhancing resource utilization, improving yield prediction, and reducing input costs, RS and GIS contribute to increased agricultural productivity and sustainability. Moreover, their role in data-driven decision-making fosters environmentally responsible farming by minimizing overuse of chemicals and preserving natural resources. As technological integration in agriculture advances, RS and GIS will remain at the forefront of building a smarter, more resilient agricultural future.*

Introduction

RS and GIS are now considered crucial tools in modern agriculture, changing the way farmers and researchers manage resources, optimize crop yields, and ensure sustainable farming practices (Liaghat & Balasundram, 2010). The integration of these technologies allows for efficient monitoring and management of agricultural activities by providing spatial and temporal information about crops, soils, and weather conditions (Srivastava et al., 2020).

Features of RS and GIS in Agriculture

Crop Monitoring: RS technologies employ satellite and drone imagery to monitor crop growth, stress factors and plant health. This allows real-time decision-making for interventions like irrigation, fertilization, and pest control (Banu et al., 2014).

Soil Analysis: GIS maps contain detailed information on soil properties, such as texture, moisture levels and nutrient content. This allows farmers to adapt their agricultural practices to the specific conditions of the soil (Tiwari et al., 2016).

Precision Farming: farmers can adopt precision farming techniques, which involve site-specific crop management. This reduces input costs and increases productivity (Jain et al., 2019).

Weather Analysis: information about weather conditions like rainfall, temperature, and wind velocity. This will aid farmers in deciding the dates for seeding, harvesting, and irrigation (Liaghat & Balasundram, 2010).

Land Use Mapping: It identifies suitable land for agriculture by mapping land use and

land cover. Thus, it ensures the proper usage of available land resources (Banu et al., 2014).

Pest and Disease Management: RS detects early signs of pest infestation and crop diseases through spectral imaging. GIS maps further localize affected areas for targeted interventions (Srivastava et al., 2020).

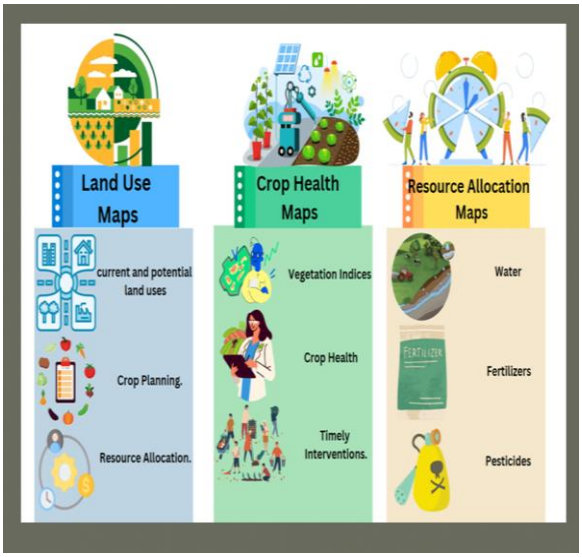


Fig 1. Features of RS and GIS in Agriculture

Usefulness of RS and GIS in Agriculture

Sustainability: The sustainable practices through proper monitoring of natural resources provide environmental conservation in agricultural sectors through such tools and techniques (Srivastava et al., 2020).

Risk Mitigation: Early detection of potential issues like drought, pest infestation, or nutrient deficiencies helps in taking early action, reducing risks to crop health (Banu et al., 2014).

Decision Support: The spatial and temporal data provided by RS and GIS is valuable for policymakers, researchers, and farmers, aiding strategic planning and decision-making (Tiwari et al., 2016).

Scalability: These technologies can be applied to farms of all sizes, from smallholder operations to large-scale commercial agriculture (Jain et al., 2019).

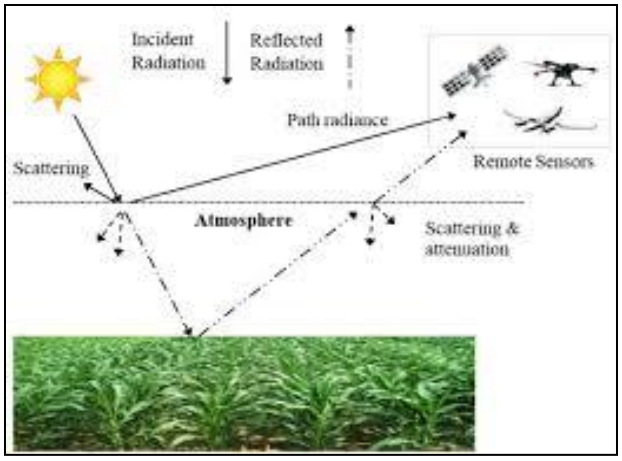


Fig 2 Usefulness of RS and GIS in Agriculture

Disadvantages of RS and GIS in Agriculture

High Initial Costs: Implementing RS and GIS technologies can be expensive, especially for small-scale farmers (Liaghat & Balasundram, 2010).

Technical Expertise Required: Farmers need training to effectively use these tools, which may be a barrier in regions with low technical literacy (Tiwari et al., 2016).

Data Accuracy Issues: The accuracy of RS data can be affected by factors such as cloud cover, sensor limitations, and resolution constraints (Srivastava et al., 2020).

Dependence on Technology: Over-reliance on these tools may reduce traditional knowledge and practices that are equally valuable in agriculture (Banu et al., 2014).

Connectivity Challenges: In remote or rural areas, limited internet and technological infrastructure can hinder the effective use of GIS tools (Jain et al., 2019).

Conclusion

This transformation has revolutionized the agricultural sector, making farming more efficient, sustainable, and data-driven. With rapid advancements in technology and growing accessibility, Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) have emerged as powerful tools for precision agriculture. These technologies enable real-time monitoring of crop health, soil moisture, and land use changes, empowering farmers with actionable insights for better decision-making. From optimizing resource use and improving yield forecasting to mitigating climate risks and supporting policy planning, RS and GIS are reshaping traditional farming practices. As we move toward a future of smart, climate-resilient, and tech-enabled agriculture, their role will only become more central and transformative.

References

Srivastava, P., Kumar, P., & Pandey, P. C. 2020. Remote sensing applications in agriculture: A review. Environmental Monitoring and Assessment. 192: 402.

Banu, S., Sharma, P. C., & Kaushik, P. 2014. Role of GIS in agricultural development. Journal of Geography and Regional Planning. 7(8): 150-158.

Kumari, A., & Singh, R. 2022. Role of RS and GIS in assessing climate-smart agriculture. Journal of Climate Change Research. 10(2): 345-352.

Patel, H., & Choudhary, S. 2023. Current trends in geospatial technologies' application in agriculture. International Journal of Agricultural Technology. 19(3): 125-134.

Das, S., & Roy, S. 2023. Drone-based remote sensing for precision agriculture: A review. Journal of Agricultural Science and Technology. 25(1): 89-102.

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583-7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10385

आंवला: स्वास्थ्य का अद्वितीय खजाना

साक्षी ब्लगन[1], डॉ. विशाल जौहर*[2], सुमित राज खरे[3]

[1,3] पीएच.डी. शोध छात्र, बागवानी विभाग, [2] सहायक प्रोफेसर, बागवानी विभाग, कृषि महाविद्यालय, लवली प्रोफेशनल यूनिवर्सिटी, फगवाड़ा, पंजाब

भारतीय आयुर्वेद *और पारंपरिक चिकित्सा पद्धति में आंवला (Phyllanthus emblica) का विशेष स्थान है। इसे "धात्री फल" भी कहा जाता है क्योंकि यह स्वास्थ्य को धारण और संजोकर रखने में सक्षम है। आंवला न केवल विटामिन C का उत्कृष्ट स्रोत है बल्कि इसमें खनिज, पॉलीफेनॉल्स, टैनिन्स और फ्लेवोनॉयड्स जैसे जैव-सक्रिय यौगिक भी प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। आयुर्वेद में इसे त्रिदोष नाशक माना गया है, यानी यह वात, पित्त और कफ दोषों को संतुलित करता है। इसके सेवन से शरीर की प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है, पाचन सुधरता है और त्वचा और बालों की सेहत भी बेहतर होती है। आधुनिक विज्ञान ने भी आंवले के औषधीय गुणों को प्रमाणित किया है। इसके एंटीऑक्सीडेंट गुण मुक्त कणों (Free radicals) से कोशिकाओं की सुरक्षा करते हैं, जिससे बुढ़ापे की प्रक्रिया धीमी होती है और हृदय, मस्तिष्क और अन्य अंग स्वस्थ रहते हैं। आंवले के नियमित सेवन से कैंसर, हृदय रोग, मधुमेह और अन्य जीवनशैली संबंधी बीमारियों का खतरा कम हो सकता है।*

आंवला और इसके एंटीऑक्सीडेंट गुण

आंवला विटामिन C का सबसे समृद्ध स्रोत माना जाता है। विटामिन C एक शक्तिशाली एंटीऑक्सीडेंट है, जो शरीर में उत्पन्न होने वाले मुक्त कणों को निष्क्रिय करता है। मुक्त कण शरीर की कोशिकाओं और ऊतकों को नुकसान पहुंचाते हैं और समय से पहले बुढ़ापे, हृदय रोग, न्यूरोडीजेनेरेटिव विकार और कैंसर जैसी बीमारियों का कारण बन सकते हैं। इसके अलावा आंवले में पॉलीफेनॉल्स, फ्लेवोनॉयड्स और टैनिन्स पाए जाते हैं, जो ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस को कम करने और प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूत करने में सहायक होते हैं। शोधों से यह स्पष्ट हुआ है कि आंवले का नियमित सेवन कोशिकाओं और DNA को क्षति से बचाता है, जिससे बुढ़ापे की प्रक्रिया धीमी होती है। हृदय और मस्तिष्क के लिए भी आंवला अत्यंत लाभकारी है। यह रक्त में लिपिड पेरॉक्सिडेशन को रोकता है, धमनियों को लचीला बनाए रखता है और न्यूरॉन्स की सुरक्षा करता है। इसके एंटीऑक्सीडेंट गुण कैंसर जैसी गंभीर बीमारियों के खतरे को कम करने में सहायक होते हैं।

पाचन स्वास्थ्य और आंवला

आंवला पाचन तंत्र के लिए अत्यंत लाभकारी है। यह जठराग्नि (पाचन शक्ति) को मजबूत करता है, जिससे भोजन अच्छी तरह पचता है और पोषक तत्व अवशोषित होते हैं। आंवला कब्ज, गैस और एसिडिटी जैसी समस्याओं में राहत प्रदान करता है। आयुर्वेद में इसे यकृत और आंतों के स्वास्थ्य के लिए भी अत्यंत उपयोगी माना गया है। इसके अतिरिक्त आंवला लिवर

की कार्यक्षमता बढ़ाने में मदद करता है और शरीर से विषैले तत्वों को बाहर निकालने में सहायक है। पाचन और लीवर स्वास्थ्य के लिए आंवले का सेवन रोजाना एक छोटे रूप में या जूस/पाउडर के रूप में किया जा सकता है।

त्वचा और बालों के लिए लाभ

आंवले के एंटीऑक्सीडेंट गुण त्वचा और बालों के लिए बेहद लाभकारी हैं। इसके नियमित सेवन से त्वचा में निखार आता है और झुर्रियों को कम किया जा सकता है। यह त्वचा को फ्री-रेडिकल्स से बचाकर समय से पहले बुढ़ापे को रोकता है। बालों के लिए आंवला तेल और पाउडर अत्यंत उपयोगी हैं। आंवला तेल बालों की जड़ों को मजबूत करता है, बालों के झड़ने को रोकता है और समय से पहले सफेद होने से बचाता है। आयुर्वेद में आंवला का प्रयोग सिर की स्वास्थ्य, बालों की मजबूती और चमक बढ़ाने के लिए सदियों से किया जाता रहा है।

हृदय स्वास्थ्य

आंवला हृदय और रक्त संचार के लिए लाभकारी है। यह रक्त में कोलेस्ट्रॉल और ट्राइग्लिसराइड्स को नियंत्रित करता है, धमनियों में जमा वसा को कम करता है और हृदयाघात का जोखिम घटाता है। इसके नियमित सेवन से रक्तचाप संतुलित रहता है और हृदय की धमनियां स्वस्थ रहती हैं।

मधुमेह नियंत्रण

आंवला रक्त शर्करा को नियंत्रित करने में भी सहायक है। इसमें उपस्थित क्रोमियम और पॉलीफेनॉल्स इंसुलिन स्रावण को संतुलित करके रक्त शर्करा स्तर को नियंत्रित रखते हैं। अनुसंधान बताते हैं कि आंवले का नियमित सेवन मधुमेह रोगियों के लिए लाभकारी है और इसके द्वारा जटिलताओं का जोखिम भी कम हो सकता है।

नेत्र स्वास्थ्य

आंवले का सेवन दृष्टि शक्ति के लिए भी लाभकारी है। यह आंखों की थकान, जलन और कमजोरी को कम करता है। विटामिन C और एंटीऑक्सीडेंट तत्व आंखों की कोशिकाओं की सुरक्षा करते हैं और दृष्टि शक्ति को बनाए रखते हैं।

मानसिक स्वास्थ्य और स्मृति

आंवला मस्तिष्क की कार्यक्षमता बढ़ाने में सहायक है। इसके नियमित सेवन से न्यूरॉन्स की सुरक्षा होती है, स्मृति शक्ति बेहतर होती है और मानसिक थकान कम होती है। यह तनाव और ऑक्सीडेटिव क्षति से न्यूरॉन्स की रक्षा करता है, जिससे मानसिक स्वास्थ्य बेहतर रहता है।

आंवले के पोस्ट-हार्वेस्ट उत्पाद

आंवले का उपयोग केवल ताजे फल तक सीमित नहीं है। इसके विभिन्न पोस्ट-हार्वेस्ट उत्पाद भी स्वास्थ्य के लिए लाभकारी हैं:

- आंवला पाउडर (चूर्ण) – पाचन सुधार, प्रतिरक्षा वृद्धि, त्रिफला में मुख्य घटक।
- आंवला जूस – विटामिन C से भरपूर, रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाए, रक्त शुद्ध करे।
- आंवला मुरब्बा – हृदय स्वास्थ्य के लिए लाभकारी, कब्ज और पाचन में सहायक।
- आंवला कैंडी – बच्चों और वयस्कों के लिए स्वास्थ्यवर्धक स्नैक।
- आंवला जैम/जेली – लंबे समय तक विटामिन C संरक्षित, ऊर्जा और पाचन में सहायक।
- आंवला स्क्वैश/सिरप – गर्मियों में शीतल पेय, शरीर को ठंडक और ऊर्जा प्रदान करे।

- आंवला तेल – बालों को मजबूत बनाए, सफेद होने और झड़ने से बचाए।
- च्यवनप्राश – शक्तिवर्धक, दीर्घायु प्रदान करने वाला, प्रतिरक्षा बढ़ाने वाला।

इन उत्पादों का नियमित उपयोग स्वास्थ्य संवर्धन, प्रतिरक्षा वृद्धि और शरीर की विभिन्न कार्यक्षमताओं के लिए लाभकारी होता है।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण और अनुसंधान

आधुनिक शोध बताते हैं कि आंवले में उपस्थित एंटीऑक्सीडेंट्स और जैव-सक्रिय यौगिक हृदय, लिवर, मस्तिष्क और प्रतिरक्षा प्रणाली को सुरक्षित रखते हैं। आंवले के नियमित सेवन से LDL कोलेस्ट्रॉल कम, HDL बढ़ता, और ट्राइग्लिसराइड्स नियंत्रित रहते हैं। इसके साथ ही यह रक्त शर्करा नियंत्रित करने, कैंसरजन्य कोशिकाओं को रोकने, और आँखों की सुरक्षा में सहायक साबित हुआ है। अध्ययन बताते हैं कि आंवले का सेवन उम्र बढ़ने की प्रक्रिया को धीमा करने, त्वचा और बालों के स्वास्थ्य को बनाए रखने और मानसिक शक्ति बढ़ाने में मदद करता है।

आंवले का ऐतिहासिक और सांस्कृतिक महत्व

आंवला भारतीय संस्कृति में सिर्फ स्वास्थ्यवर्धक फल नहीं बल्कि धार्मिक और सामाजिक महत्व वाला फल भी माना गया है। इसे कई आयुर्वेदिक ग्रंथों में "धात्री फल" और "जीवन रक्षक" के रूप में उल्लेखित किया गया है। प्राचीन काल में इसे राजा-महाराजाओं के भोज्य पदार्थ और सैनिकों की दीर्घायु के लिए दैनिक आहार में शामिल किया जाता था। भारत के विभिन्न हिस्सों में आंवले के पेड़ को धार्मिक स्थलों पर लगाया जाता है और इसे सुख-समृद्धि और स्वास्थ्य का प्रतीक माना जाता है।

आंवले के फलों में पाए जाने वाले अनूठे फाइटोन्यूट्रिएंट्स

आंवले में विटामिन C के अलावा कई प्रकार के फाइटोन्यूट्रिएंट्स पाए जाते हैं। ये यौगिक शरीर की प्राकृतिक रक्षा प्रणाली को सशक्त बनाते हैं। इनमें मुख्य हैं:

बायोफ्लावोनॉइड्स: ये यौगिक सूजन और ऑक्सीडेटिव क्षति को कम करते हैं।

एलाजिटैनिन और गैलोटैनिन: ये यौगिक हृदय, लिवर और किडनी स्वास्थ्य के लिए लाभकारी हैं।

फेनोलिक एसिड: हृदय रोग और उच्च रक्तचाप में सुरक्षा प्रदान करता है।

सैपोनिन्स: कोलेस्ट्रॉल कम करने और प्रतिरक्षा शक्ति बढ़ाने में सहायक।

ये यौगिक न केवल आंतरिक स्वास्थ्य के लिए उपयोगी हैं, बल्कि त्वचा और बालों की देखभाल में भी योगदान देते हैं।

आंवले का औद्योगिक और वाणिज्यिक महत्व

आंवला केवल घरेलू उपयोग तक सीमित नहीं है। इसका औद्योगिक महत्व भी काफी है। भारत में आंवला का उत्पादन और प्रसंस्करण किसानों के लिए एक आय का स्थायी स्रोत बन गया है। आंवले से बनने वाले उत्पाद जैसे पाउडर, जूस, मुरब्बा, स्क्वैश, तेल और च्यवनप्राश आयुर्वेदिक उद्योग का आधार हैं।

इसके अलावा, आंवला निर्यात उत्पाद के रूप में एशिया, यूरोप और अमेरिका में बहुत लोकप्रिय है। हेल्थ फूड इंडस्ट्री में इसे "सुपरफ्रूट" के रूप में प्रमोट किया जाता है। कॉस्मेटिक इंडस्ट्री में भी आंवला का तेल और एक्सट्रैक्ट बालों और त्वचा के उत्पादों में प्रमुख घटक हैं।

आंवले के पर्यावरणीय लाभ

आंवला का पेड़ पर्यावरण के लिए भी महत्वपूर्ण है। यह सूखे और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में आसानी से उगता है और मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने में मदद करता है। आंवले के वृक्ष से मिट्टी में नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ती है और भूमि अपरदन (Soil erosion) कम होता है। इसके फल और पत्ते जैविक खाद बनाने में उपयोग किए जा सकते हैं।

आंवले के नवीनतम अनुसंधान

हाल के वर्षों में आंवले पर कई वैज्ञानिक अनुसंधान हुए हैं। इन अनुसंधानों ने दिखाया है कि:

आंवले के एंटीऑक्सीडेंट्स कुल शरीर की उम्र बढ़ाने वाले मोलिक्यूल्स (longevity molecules) को सक्रिय करते हैं। यह माइक्रोबियल संक्रमणों, जैसे बैक्टीरिया और वायरस से लड़ने में मदद करता है।

आंवले में पाए जाने वाले यौगिक कोलेजन उत्पादन को बढ़ाकर त्वचा को लोच और स्वास्थ्य प्रदान करते हैं।

कुछ अध्ययन बताते हैं कि आंवला हड्डियों की ताकत और जोड़ों की स्वास्थ्य में सहायक हो सकता है, विशेषकर वृद्धावस्था में।

आंवले का मनोवैज्ञानिक और न्यूरोप्रोटेक्टिव प्रभाव

आधुनिक रिसर्च यह भी सुझाव देती है कि आंवला मानसिक स्वास्थ्य में सहायक हो सकता है। इसके सेवन से:

- मानसिक तनाव कम होता है और मूड स्थिर रहता है।
- न्यूरोप्रोटेक्टिव गुण मस्तिष्क की कोशिकाओं को ऑक्सीडेटिव क्षति से बचाते हैं।
- उम्र बढ़ने के साथ होने वाली स्मृति हानि और न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों (जैसे अल्जाइमर) का खतरा कम हो सकता है।

आंवले की जैविक विविधता और किस्में

भारत में आंवले की कई किस्में उगाई जाती हैं, जिनमें स्वाद, आकार और उपयोगिता के अनुसार अंतर होता है। प्रमुख किस्में हैं:

नागपुर आंवला: बड़े आकार और अधिक रस के लिए प्रसिद्ध।

कांकेरी आंवला: औषधीय गुणों के लिए लोकप्रिय।

रतनपुरी आंवला: मुरब्बा और जूस बनाने के लिए उपयुक्त।

इस जैविक विविधता के कारण आंवले के स्वास्थ्य लाभ और औद्योगिक उपयोग दोनों में वृद्धि होती है।

निष्कर्ष

आंवला एक अद्वितीय औषधीय फल है, जो आयुर्वेद और आधुनिक विज्ञान दोनों दृष्टियों से स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण है। इसके एंटीऑक्सीडेंट गुण, प्रतिरक्षा वृद्धि, हृदय और मस्तिष्क स्वास्थ्य, पाचन सुधार, मधुमेह नियंत्रण और त्वचा- बाल के लिए लाभ इसे सुपरफ्रूट बनाते हैं। आंवले के पोस्ट-हार्वेस्ट उत्पाद इसके लाभों को लंबे समय तक सुरक्षित रखते हैं। नियमित और संतुलित सेवन से आंवला शरीर की कोशिकाओं को सुरक्षा प्रदान करता है, बीमारियों से बचाता है और सम्पूर्ण स्वास्थ्य को बढ़ावा देता है। यही कारण है कि आंवला को "धात्री फल" और स्वास्थ्य का प्राकृतिक खजाना कहा गया है।

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583-7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10386

ब्रिटेटो: आलू पर बैंगन का संयोजन

वन्दना ठाकुर

सहायक प्रोफ़ेसर, उद्यान विज्ञान विभाग, कृषि संकाय, लवली प्रोफ़ेशनल यूनिवर्सिटी, फगवाड़ा, पंजाब

सब्जियों की ग्राफ्टिंग *जापान और कोरिया जैसे कुछ एशियाई देशों में बहुत पुरानी तकनीक है, लेकिन भारत में यह अपेक्षाकृत नई तकनीक है जिसे सब्ज़ी उत्पादन में जैविक और अजैविक तनावों से निपटने के वैकल्पिक साधन के रूप में देखा जा रहा है। पमेटो (टमाटर पर आलू) को सफलतापूर्वक उगाया गया है और संरक्षित संरचनाओं में इनडोर खेती के लिए लोकप्रिय बनाया जा रहा है। इसी प्रकार, ब्रिटेटो (बैंगन पर आलू) एक सफल पुनर्संयोजन रहा है।ब्रिमेटो, जिसे "एग्स एंड चिप्स प्लांट" भी कहा जाता है, एक क्रांतिकारी पौधा है जिसे आलू को रूटस्टॉक और बैंगन को सायन के रूप में जोड़कर विकसित किया गया है। यह पौधा ऊपर की ओर बैंगन और जड़ों में आलू पैदा करता है। यह पौधा दोनों पौधों के गुणों को धारण करता है, जिससे यह दोहरी फसल और जगह बचाने वाला पौधा कहलाता है। यह पौधा आलू और बैंगन की तरह जैविक व अजैविक तनावों जैसे मृदा जनित रोग, नेमाटोड, उच्च और निम्न तापमान को सहन कर सकता है। यह पौधा गैर-जीएमओ है जिसे साधारण ग्राफ्टिंग तकनीक द्वारा विकसित किया गया है। बैंगन और आलू के बीच सफल ग्राफ्ट यूनियन का कारण यह है कि दोनों फसलें एक ही परिवार की हैं और समान क्रोमोसोम संख्या साझा करती हैं।*

वैज्ञानिक आधार व अनुकूलता

एक ही कुल के करीबी प्रजातियों में वैस्कुलर (ज़ाइलम-फ्लोएम) मेल बैठने की संभावना अधिक होती है, इसलिए बैंगन-आलू ग्राफ्ट "टेक" होने की वैज्ञानिक वजह यही है।

बैंगन में जीवाणु मुरझाई (Ralstonia spp.) जैसी समस्याएँ गंभीर हैं; ग्राफ्टिंग सामान्यतः बैंगन में रोग-सहिष्णुता, जल-तनाव सहनशीलता और उपज पर सकारात्मक प्रभाव दिखाती है—यद्यपि यह अधिकतर *S. torvum* अथवा अन्य जंगली सोलानम रूटस्टॉक पर सिद्ध हुई है।

आलू पर बैंगन" बनाम अन्य द्वि-फसली ग्राफ्ट-

भारतीय और वैश्विक स्तर पर सबसे अधिक प्रचलन "पोमेटो/टोमटेटो" (टमाटर को आलू पर) का रहा है; इस पर खारेपन/पोषक-तनाव में भी शोध उपलब्ध है। बैंगन-आलू संयोजन अपेक्षाकृत कम अध्ययनित है, पर प्रदर्शन और शौकिया स्तर पर सफल उदाहरण दर्ज हैं।

लाभ:

यह पौधा गैर-जीएमओ और पर्यावरण के अनुकूल है।

दोहरी फसल और जगह बचाने वाला है।

छोटे किचन गार्डन, बालकनी और मौसमी सब्ज़ी उत्पादकों के लिए आदर्श।

रोग प्रतिरोधी और प्रतिकूल परिस्थितियों को सहन करने की क्षमता।

प्रति इकाई क्षेत्र से अधिक उपज।

प्रमुख चुनौतियाँ/सीमाएँ

कम्पैटिबिलिटी और दीर्घकालिक स्थायित्व: बैंगन-आलू ग्राफ्ट का "टेक" होना संभव है, पर लंबे समय तक स्थिर उत्पादकता हर किस्म/परिस्थिति में सुनिश्चित नहीं।

उपज-समझौते: द्वि-फसली ग्राफ्ट में ऊपरी-निचले हिस्सों के बीच स्रोत-सिंक प्रतिस्पर्धा से किसी एक उत्पाद की उपज घट सकती है (यह रुझान "टमाटर-आलू" अध्ययनों में स्पष्ट दिखा है, जिसे बैंगन-आलू पर सावधानी से लागू समझना चाहिए)।

रोग-संवाद: संवेदनशील सायन कभी-कभी सहिष्णु रूटस्टॉक की रोग-सहनशीलता भी घटा सकता है; इसलिए सायन-रूटस्टॉक चयन निर्णायक है।

कैसे करें: व्यावहारिक रूपरेखा (नर्सरी स्तर)

बीज/ट्यूबर समय: आलू के स्वस्थ, अंकुरित ट्यूबर से रूटस्टॉक तैयार करें; बैंगन की 25–30 दिन की रोपाई सायन के रूप में लें (डुअल ग्राफ्टिंग मार्गदर्शिकाएँ इसी विंडो की सलाह देती हैं)।

ग्राफ्ट विधि: स्प्लाइस/क्लीफ्ट ग्राफ्टिंग; साफ ब्लेड, 30–45° कट, कैम्बियम का अधिकतम मेल; ग्राफ्ट-क्लिप/टेप से कसकर बाँधें। बैंगन के लिए स्प्लाइस विधि प्रचलित और सफल मानी जाती है।

हीलिंग चैंबर: 7–10 दिन कम रोशनी, उच्च आर्द्रता, 24–26 °C के आसपास; प्रतिदिन थोड़ी वेंटिलेशन। (मानक सब्ज़ी-ग्राफ्टिंग प्रोटोकॉल के अनुरूप।)

हार्डनिंग/प्रतिरोपण: ग्राफ्ट जुड़ने के बाद धीरे-धीरे रोशनी/हवा बढ़ाएँ; खेत में रोपते समय ग्राफ्ट-जॉइंट मिट्टी से ऊपर रहे।

प्रबंधन संकेत:

आलू के शूट्स को सीमित रखना पड़ सकता है ताकि ऊपर बैंगन की फलन क्षमता अच्छी रहे—यह सिद्धांत "पोमेटो" अध्ययनों से आया है और मिश्रित-लक्ष्य ग्राफ्ट में उपयोगी है।

हाल की प्रगतियाँ (2023-2025)

ICAR की "ब्रिमैटो" अवधारणा (Brinjal + Tomato): भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद/संस्थानों से हाल में "डुअल/मल्टी-ग्राफ्ट" पर अपडेट आए हैं, जिनमें एक ही पौधे पर बैंगन व टमाटर लगाने की तकनीक को बढ़ावा दिया गया है; इसे "ब्रिमैटो" कहा गया। (नोट: यह बैंगन-आलू नहीं, पर मल्टी-ग्राफ्ट की ताज़ा दिशा बताता है।)

बैंगन ग्राफ्टिंग पर नई रिसर्च: 2024-25 में आई स्टडीज़ ने जंगली/विशेष रूटस्टॉक्स पर बैंगन की उपज, पानी-उपयोग दक्षता और रोग-दमन में बढ़त दिखाई—जो इंटर-स्पेसिफिक ग्राफ्टिंग की उपयोगिता को मज़बूत करते हैं।

डेमो/वाणिज्यिक शो-केस: "Egg & Chips" जैसे संयोजनों का प्रदर्शन वर्षों से होता आया है, जिससे "आलू पर बैंगन" की व्यावहारिकता का लोकप्रिय साक्ष्य मिलता है।

भारतीय संदर्भ में प्रासंगिकता: भारत में जनसंख्या वृद्धि और शहरीकरण के कारण कृषि भूमि कम हो रही है। ऐसे में ब्रिटेटो और पमेटो जैसी तकनीकें "स्पेस सेविंग प्लांट्स" के रूप में उपयोगी साबित हो सकती हैं। इन्हें गमलों या बालकनी में भी उगाया जा सकता है और अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है।

सीएसकेएचपीकेवी पालमपुर में किया गया कार्य:

आलू को रूटस्टॉक और बैंगन को सायन बनाकर साधारण ग्राफ्टिंग तकनीक से ब्रिटेटो विकसित किया जा सकता है। ग्राफ्टिंग से एक पौधे पर 400-500 ग्राम बैंगन और 300-400 ग्राम आलू की उपज प्राप्त होती है।

भारतीय संदर्भ व संभावनाएँ

भारत में बैंगन का सबसे बड़ा चुनौती रोग (विशेषकर बैक्टीरियल विल्ट) है, जिसके लिए रूटस्टॉक-आधारित समाधान (जैसे S. torvum) अच्छी तरह दस्तावेज़ हैं। मल्टी-ग्राफ्ट (जैसे "ब्रिमैटो") पर संस्थागत पहलें भी हाल में चर्चा में हैं—यह दर्शाता है कि इंटर-स्पेसिफिक/मल्टी-ग्राफ्टिंग को नीति-अनुसंधान समर्थन मिल रहा है। "आलू पर बैंगन" का व्यावसायिक-पैमाने पर मानकीकृत, बहु-स्थान सत्यापन अभी सीमित है; किसान स्तरीय अपनाने से पहले स्थानीय ट्रायल (छोटे प्लॉट) परखना बेहतर रहेगा।

क्या कहती हैं हाल की शोध-रिपोर्टें?

2024-25 की रिपोर्टें बताती हैं कि उपयुक्त रूटस्टॉक पर बैंगन की उपज, जल-उपयोग दक्षता और रोग-दमन बढ़े—यह ट्रेंड "सही रूटस्टॉक" चुनने पर निर्भर है।

टमाटर-आलू ("पोमेटो") पर हाल के कार्यों में सायन का प्रभाव रूटस्टॉक के कंद-गुणों पर भी पड़ता है—द्वि-उत्पाद ग्राफ्ट में स्रोत-सिंक संतुलन का महत्व दिखता है। यह सीख बैंगन-आलू ट्रायल डिजाइन में मददगार है।

संक्षिप्त निष्कर्ष

"आलू पर बैंगन" ग्राफ्टिंग वैज्ञानिक रूप से संभव और प्रदर्शन/डेमो स्तर पर सफल उदाहरणों वाली तकनीक है, पर मानकीकृत, बड़े-स्तर के उत्पादन प्रोटोकॉल अभी सीमित हैं। यदि आपका लक्ष्य शोध-प्रदर्शन, शहरी बागवानी या शिक्षण है, तो यह उत्कृष्ट विषय है। व्यावसायिक अपनाने से पहले स्थानीय छोटे-प्लॉट ट्रायल, सही रूटस्टॉक/सायन चयन, और रोग-प्रबंधन पर विशेष ध्यान दें।

संदर्भ/आधार (चयनित)

- ICAR की "ब्रिमैटो/डुअल-ग्राफ्टिंग" पर हालिया अपडेट, 2025.
- बैंगन ग्राफ्टिंग के फायदे (उपज, जल-दक्षता, रोग-दमन) पर नई व समीक्षित स्टडीज़, 2023-2025.
- "Egg & Chips" (बैंगन-आलू) जैसे डेमो/वाणिज्यिक शो-केस के विवरण।
- पोमेटो (टमाटर-आलू) पर शोध—सायन/रूटस्टॉक अंतःक्रिया, उपज-समझौते और गुणवत्ता प्रभाव।
- बैंगन के लिए स्प्लाइस-ग्राफ्टिंग की व्यवहारिक गाइड।

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583-7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10387

Ecosystem-based Adaptation (EbA) of climate-resilient coping strategies for sustainable livelihoods in the Indian Himalayan Region

[*1]Chaitanya Ashok Adhav and [2]Amit Thakur

[*1]Research Associate, Agro-Economic Research Centre (AERC), (Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, GOI), Gokhale Institute of Politics and Economics, Pune

[2]Scientist, Agricultural Economics, Social Science Section, ICAR- Vivekananda Parvatiya Krishi Anusandhan Sansthan, Almora

The Indian Himalayan Region (IHR) *is characterized by its rich diversity of communities, ecosystems and cultural heritage. Spanning across 13 Indian states, IHR constitutes a vital segment of the Himalayas, the largest mountain range in the world. The distinct topography, climate and biodiversity of the IHR have sustained the livelihood of 50 million individuals over many centuries. Nevertheless, IHR is highly vulnerable to the climate change, erratic rainfall patterns, cloud burst, avalanches affecting livelihood and agrobiodiversity of the hill region. To address these climate-related challenges, Ecosystem-based Adaptation (EbA) emerges as a viable approach which enhances climate resilience while supporting sustainable livelihoods in the region. EbA focuses on leveraging biodiversity and ecosystem services to mitigate vulnerability and strengthen adaptive capacity. This article explores the importance of EbA in fostering climate-resilient livelihoods within the IHR, highlighting effective adaptation strategies, existing challenges and policy recommendations.*

Climate Change Impacts in the Indian Himalayan Region

The Indian Himalayan Region has undergone notable climatic transformations, presenting intricate challenges for communities reliant on natural resources. The following climate impacts have been observed in the area:

Temperature Rise:

In the past century, the Himalayan region has experienced a temperature increase that surpasses the global average. Research indicates an annual mean temperature rise of approximately 0.6°C to 1.3°C, with certain high-altitude regions warming at a rate of 0.5°C per decade. This swift increase in temperature has led to glacier retreat, which in turn affects water supply for agricultural and daily use.

Unpredictable Rainfall Patterns: Changes in the monsoon season, along with more frequent heavy rainfall events and extended droughts, are increasingly impacting soil fertility, crop production and slope stability, potentially resulting in landslides. In states like Uttarakhand and Himachal Pradesh, recurrent flash floods have severely affected agriculture and infrastructure, leading to significant economic repercussions.

Loss of Biodiversity: The species within the IHR are at risk due to habitat alterations driven by climate change. For instance, rising

temperatures have compelled numerous plant species to migrate to higher altitudes, which threatens traditional medicinal plants and disrupts the livelihoods of indigenous communities that depend on biodiversity.

Ecosystem-based Adaptation (EbA)

EbA represents a nature-centric approach that leverages ecosystem services to mitigate the vulnerability of communities to climate change. EbA emphasizes the restoration, conservation and management of ecosystems to facilitate community adaptation to climate variability.

Key elements of EbA include:

Conservation and rehabilitation of forests: Forest ecosystems play a vital role in regulating water cycles, stabilizing slopes and offering resources that sustain livelihoods. Conservation practices can potentially lead to reduction in ecosystem degradation due to anthropogenic activities.

Enhancing soil vitality: By implementing agroecological methods and soil conservation techniques, EbA strategies improve soil moisture retention and mitigate erosion risks.

Effective water management: Revitalizing springs and protecting watersheds are essential for securing water resources for both agricultural and domestic use.

EbA Strategies for Sustainable Livelihoods in the IHR

1. **Agroforestry and Integrated Farming Systems**

Agroforestry merges agricultural practices with forestry to establish diverse and climate-resilient ecosystems. In the IHR, this method involves cultivating tree species such as oak and pine alongside staple crops like millets and maize. These trees contribute to soil health, improve water retention and mitigate erosion. For example, in Himachal Pradesh, the adoption of agroforestry techniques has empowered communities to maintain their livelihoods amid challenging weather conditions. Villages that embraced these practices reported a 20-30% boost in agricultural productivity and enhanced resilience against climate-related challenges.

2. **Spring Restoration and Watershed Management**

The issue of water scarcity resulting from diminishing springs poses a significant challenge in the IHR. Ecosystem-based spring restoration serves as an effective strategy to tackle this problem. Revitalizing springs through vegetative measures, such as planting indigenous species in catchment areas, supports groundwater recharge and improves water availability for both agricultural and domestic purposes. Initiatives in Sikkim and Uttarakhand have successfully executed spring restoration by engaging local communities in watershed management. For instance, in Uttarakhand, community-driven projects have led to an estimated 15-20 % increase in spring water discharge, ensuring that communities retain access to water during dry periods.

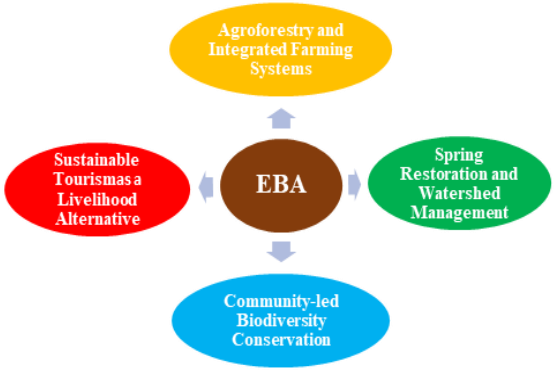


Fig.1. EbA strategies

3. **Sustainable Tourism as a Livelihood Alternative**

Tourism has emerged as a vital income source in the IHR. However, if not managed properly, tourism can result in environmental harm, jeopardizing local ecosystems. Sustainable tourism, integrated within EbA, focuses on ecotourism initiatives that bolster conservation efforts while generating income for local populations.

4. **Community-led Biodiversity Conservation**

The biodiversity found in the IHR provides critical ecosystem services, including pollination, soil health and natural pest management, all of which are vital for agricultural productivity. Community-driven conservation efforts not only safeguard biodiversity but also enhance sustainable livelihoods. In areas like Arunachal Pradesh, traditional methods such as rotational farming, coupled with the preservation of sacred forests, act as biodiversity sanctuaries.

Policy Frameworks Supporting Ecosystem-Based Adaptation in the Indian Himalayan Region

Robust policy support is essential for enhancing EbA in the IHR. The Indian government has introduced several initiatives to promote climate resilience and EbA, including: National Mission on Himalayan Studies (NMHS): Focuses on conserving Himalayan ecosystems through research and policy integration. National Adaptation Fund for Climate Change (NAFCC): Provides financial support for adaptation projects, especially in water conservation and agriculture. Green India Mission: Part of the National Action Plan on Climate Change, it emphasizes ecosystem restoration and sustainable agriculture in climate-vulnerable areas. Despite these initiatives, additional resources are needed to strengthen decentralized, community-driven EbA efforts.

Challenges in Implementing EBA in the Indian Himalayan Region

Limited Community Awareness: Many regions lack awareness of EbA and climate adaptation, hindering sustainable practices.

Resource Constraints: Scaling EbA requires adequate funding, technical expertise and institutional support, which are challenging in the IHR's remote areas.

Institutional Coordination: Effective EbA implementation needs collaboration across sectors like forestry, agriculture and water management, but poor interdepartmental coordination often delays policy execution.

Recommendations for Strengthening EBA in the IHR

1. **Capacity Development for Local Communities:** Implement training on EbA methodologies like agroforestry and water management to help communities adopt these practices effectively.

2. **Encourage Collaborative Governance:** Foster partnerships among government, NGOs and local organizations for comprehensive ecosystem management.

3. **Financial Assistance for EbA Projects:** Provide financial incentives to motivate farmers and community members to adopt sustainable EbA strategies.

4. **Invest in Climate Research:** Gather localized climate data to enhance EbA efforts, enabling communities to tailor strategies based on scientific insights.

Conclusion

Ecosystem-based Adaptation (EbA) offers a practical way to enhance climate resilience in the Indian Himalayan Region. By protecting biodiversity and promoting sustainable

resource management, EbA provides ecological and economic benefits, helping communities adapt to climate change while sustaining their livelihoods. With the right policies, community engagement and financial support, EbA can significantly foster climate-resilient and sustainable livelihoods in the region.

References

1. Pandey R, and Jha S. (2020). Ecosystem-based Adaptation to Climate Change: A Case Study from the Indian Himalayan Region. *Ecology and Society*, 25(3): 12-20.
2. Sharma E, Chettri N, and Tse-ring K. (2009). Climate Change Impacts and Vulnerability in the Eastern Himalayas. *International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD)*.
3. MoEFCC. (2019). National Mission for Sustaining the Himalayan Ecosystem: India's National Action Plan on Climate Change. Ministry of Environment, Forest and Climate Change.
4. Singh, S P, and Bassignana S. (2018). Climate Change and Sustainable Livelihoods in the Himalayas: A Policy Perspective. *Mountain Research and Development*, 38(2): 105-112.

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583-7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10388

Beneficial Nematodes as Biocontrol Agents in Sustainable Agriculture

Dr. Hemlata Pant, Dr. Jyoti Verma, Nidhi Gupta, Aditya Sharma, Deepanshi Mishra & Manhar Krishna Ojha

Department of Zoology, C.M.P. Degree College, Prayagraj, U.P.

Beneficial nematodes *are a promising tool for sustainable pest management. It is most effective against immature stages of pests such as caterpillars. These nematodes are referred to as "Entomopathogenic Nematodes". Steinernema and Heterorhabditis are the two main genera of entomopathogenic nematodes. With proper application, it is effective to control various pests and insects and enhance our cropping systems.*

Introduction

Beneficial nematodes attack soilborne insect pests such as caterpillars and grubs. They are not harmful to humans, animals, plants, or earthworms. So, they can be used as biological control organisms [1]. These nematodes causes disease within an insect are referred to as "entomopathogenic". They have the ability to kill insects.

Kinds of Beneficial nematodes

There are two main genera of entomopathogenic nematodes, *i.e.*, *Steinernema* and *Heterorhabditis*. Out of 47 species of entomopathogenic nematodes that have been classified as bio-control, 38 of them belongs to the genus *Steinernema* and the other eight belongs to genus *Heterorhabditis*. A third genus added in 1994 *Neosteinernema* has only one species [15]. *Heterorhabditis* species are associated with tropical regions, whereas *Steinernema* predominates in temperate climates [14]. Few EPN species are *Steinernema feltiae, Steinernema carpocapsae, Steinernema riobrave, Steinernema affine, Steinernema weiseri, Steinernema anatoliense, Steinernema websteri, Steinernema kraussei, Heterorhabditis bacteriophora, Heterorhabditis megidis* and *Heterorhabditis indica*.

Steinernema feltiae **:** *S. feltiae* is a tiny worm. It is effective against immature flies such as clearwing borer [8], fall webworm [21], codling moth [10], pea leaf miner [20], including fungus gnats [6]. It can also be used against white grubs. *S. feltiae* are applied either early morning or evening to avoid sun exposure as they attack prey in cool soil, temperature ranging from 55°F-85°F [11]. Immature stages of pests i.e., nymphs and larvae are most susceptible to *S. feltiae*. It is used to protect fruits, vegetables and ornamentals including mushrooms.

Steinernema carpocapsae**:** *S. carpocapsae* targets particularly caterpillars including webworms, cutworms, armyworms, girdlers, wood-borers, beetle or weevil, leaf miner, fly and grub. Immature stages of pests i.e., nymphs and larvae are most susceptible to it. These nematodes are very small whitish worms about 0.4-1.5 mm in length and it is hard to see without a microscope [16]. It takes

'J' shape while resting and may not move unless pushed or touched. It can be effective at soil temperatures ranging from 70°F-85°F [4] [11]. The crops protected are berries, ornamentals, artichoke, peach, cherry, and plum trees and vegetables [9][17][18].

Steinernema riobrave: It has potential for controlling variety of insect pests, such as citrus root weevil, the plum curculio, corn earworm, *Helicoverpa zea* [7] and pink bollworm, *Pectinophora gossypiella*. It can attack both mobile and immobile insects. S. riobrave has ability to tolerate high temperatures.

Steinernema kraussei: This nematode is used against common cutworm, larvae of turnip moth to protect various agricultural and horticultural crops around the world [22]. This larvae feeds on nearly all vegetables and field crops such as corn, potatoes, beans, peppers, eggplants, okra, lettuce, tobacco, sugar beets and cabbage [13]. It is active at low temperatures.

Heterorhabditis bacteriophora: *H. bacteriophora* is a tiny worm. It targets caterpillars and various immature beetles. It attacks pests at their immature stages. It is also used against white grubs. It is most effective in warmer soils, temperature above 68 °F; 20 °C [11]. It should be applied in the early morning or evening to avoid minimize sun's exposure [4]. The crops protected by *H. bacteriophora* are berries, ornamentals and vegetables. The targeted pests are Black vine weevil [19], Japanese beetle [5], Carrot weevil [12], and many more.

Heterorhabditis indica: This species is associated with light-textured soils with moderate soil moisture and alkaline pH. It has strong potential as biological control agent [3]. It is effective against fall armyworm, tobacco caterpillar and citrus fruit piercing moth. It is effective against larvae (3rd, 4th and 5th larval instars) and pupae of citrus fruit piercing moth, *E. materna*. It can also be used against white grubs, small hive beetles, other beetles and weevils.

Conclusion

Beneficial nematodes are highly effective and eco-friendly method of biological control. It is used against a wide range of soilborne pests, including larvae of insects such as grubs, weevils, and caterpillars. With proper application, it can significantly reduce pest populations while supporting long-term soil and ecosystem health. It is an eco-friendly alternative to chemical pesticides which helps in reducing the risk of environmental contamination.

Acknowledgements :

First three authors are thankful to CST-UP (Lucknow) for financial assistance as Project (Project no- CST/AAS/2022/D-1/197).

References

1. Denno, R.F., D.S. Gruner, and I. Kaplan. 2008. Potential for Entomopathogenic Nematodes in Biological Control: A Meta-Analytical Synthesis and Insights from Trophic Cascade Theory. Journal of Nematology 40(2): 61-72.
2. Ebssa, L., & Koppenhöfer, A. M. (2012). Entomopathogenic nematodes for the management of *Agrotis ipsilon*: effect of instar, nematode species and nematode production method. Pest Management Science, 68(6), 947-957.

3. Elqdhy, M., Ait Hamza, M., Askarne, L. *et al.* First record of *Heterorhabditis indica* (Rhabditida: Heterorhabditidae) from Morocco and its virulence against *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) (Diptera: Tephritidae). *Egypt J Biol Pest Control* 35, 13 (2025). https://doi.org/10.1186/s41938-025-00848-1
4. Gaugler, R., & Boush, G. M. (1978). Effects of ultraviolet radiation and sunlight on the entomogenous nematode, *Neoaplectana carpocapsae*. Journal of Invertebrate Pathology, 32(3), 291-296.
5. Grewal, P. S., Power, K. T., Grewal, S. K., Suggars, A., & Haupricht, S. (2004). Enhanced consistency in biological control of white grubs (Coleoptera: Scarabaeidae) with new strains of entomopathogenic nematodes. Biological Control, 30(1), 73-82.
6. Harris, M. A., Oetting, R. D., & Gardner, W. A. (1995). Use of entomopathogenic nematodes and a new monitoring technique for control of fungus gnats, *Bradysia coprophila* (Diptera: Sciaridae), in floriculture. Biological Control, 5(3), 412-418.
7. H.E. Cabanillas *et al.* Impact of *Steinernema riobravis* (Rhabditida: Steinernematidae) on the control of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in corn. J. Econ. Entomol. (1995)
8. Kaya, H. K., & Brown, L. R. (1986). Field application of entomogenous nematodes for biological control of clear-wing moth borers in alder and sycamore trees. Journal of Arboriculture (USA).
9. Kakouli-Duarte, T., Labuschagne, L., & Hague, N. M. (1997). Biological control of the black vine weevil, *Otiorhynchus sulcatus* (Coleoptera: Curculionidae) with entomopathogenic nematodes (Nematoda: Rhabditida). Annals of Applied Biology, 131(1), 11-27.
10. Lacey, L. A., Arthurs, S. P., Unruh, T. R., Headrick, H., & Fritts Jr, R. (2006). Entomopathogenic nematodes for control of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in apple and pear orchards: Effect of nematode species and seasonal temperatures, adjuvants, application equipment, and post-application irrigation. Biological Control, 37(2), 214-223.
11. Miles C., Blethen C., Gaugler R., and Murray T. Using Entomopathogenic Nematodes For Crop Insect Pest Control. Pacific Northwest Extension Publication PNW544 : 1-9. https://pubs.extension.wsu.edu/using-entomopathogenic-nematodes-for-crop-insect-pest-control
12. Miklasiewicz, T. J., Grewal, P. S., Hoy, C. W., & Malik, V. S. (2002). Evaluation of entomopathogenic nematodes for suppression of carrot weevil. BioControl, 47(5), 545-561.
13. Ministry of Agriculture of Turkey. 2008. The agricultural control technical recommendations, vol. 3. Ankara, Turkey: Basak Publisher.
14. Nguyen K, Hunt D (2007) Entomopathogenic nematodes: systematics, phylogeny and bacterial symbionts. Brill
15. Pant H., Verma J., Gupta N., Maurya A.K., & John V. (2024). Entomopathogenic Nematodes: An overview. Recent advances in Plant Nematology, 117-126.
16. Shapiro-Ilan, D.I., & R. Gaugler. (2010). Nematodes: Rhabditida: Steinernematidae & Heterorhabditidae. In: Shelton, A. (eds) Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. Cornell University.

17. Shapiro, D. I., Lewis, L. C., Obrycki, J. J., & Abbas, M. (1999). Effects of fertilizers on suppression of black cutworm (*Agrotis ipsilon*) damage with *Steinernema carpocapsae*. Journal of Nematology, 31(4S), 690.
18. Shapiro-Ilan, D. I., Cottrell, T. E., Mizell III, R. F., & Horton, D. L. (2016). Efficacy of *Steinernema carpocapsae* plus fire gel applied as a single spray for control of the lesser peachtree borer, *Synanthedon pictipes*. Biological Control, 94, 33-36.
19. Smith, K.A. (1994) Control of weevils with entomopathogenic nematodes. In: Smith, K.A. and Hatsukade, M. (eds) Control of Insect Pests with Entomopathogenic Nematodes. Food and Fertilizer Technology Center, Republic of China in Taiwan, pp. 1–13
20. Williams, E. C., & Walters, K. F. A. (2000). Foliar application of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* against leafminers on vegetables. Biocontrol Science and Technology, 10(1), 61-70.
21. Yamanaka, S., Seta, K., & Yasuda, M. (1986). Evaluation of the use of entomogenous nematode, *Steinernema feltiae* (Str. Mexican) for the biological control of the fall webworm, *Hyphantria cunea*, (Lepidoptera: Arctiidae). Japanese Journal of Nematology, 16, 26-31.
22. Zethner O. Control of Agrotis segetum (Lep.: Noctuidae) root crops by granulosis virus. Entomophaga. 1980;25:27–36.

www.pahadiagromagazine.in
The Pahadi Agriculture e-Magazine
ISSN: 2583-7869
Volume-3, Issue-10
Article ID: 10389

Importance of Fodder for Dairy Animals and Its Future Prospects

Prajwalita Pathak[1] and Gunjan Gogoi[2]
[1]Suject Matter Specialist (Animal Sc.) and [2]Sr. Scientist & Head
Krishi Vigyan Kendra, Dhemaji
Assam Agricultural University, Simen Chapori

Fodder *is essential for sustaining dairy productivity, profitability, and animal health. India faces a 35–40% green fodder deficit, impacting farmers' income and livestock sustainability. Ensuring adequate fodder improves milk yield, reduces feed costs, and enhances rumen health. Strategies like high-yielding varieties, hydroponic systems, silage, fodder banks, and climate-resilient species can bridge seasonal gaps. Future prospects include region-specific varieties, biotechnological improvements, community-based fodder production, and stronger research, extension, and policy support to secure feed and promote sustainable dairy development.*

Introduction

Fodder is the foundation of dairy productivity. Nearly 60–70% of the cost of milk production is feed and fodder, and the quality of that feed directly shapes animal health, fertility, and milk yield. Green fodder supplies essential energy, high-quality protein, minerals, vitamins, and critically effective fiber that keeps the rumen functioning like a well-tuned bio-reactor. When dairy animals meet their nutrient needs from balanced, forage-rich rations, farmers see higher yields, better fat/SNF, fewer diseases, improved reproductive efficiency, and lower production costs.

A cow's rumen hosts billions of microbes that digest fiber, producing volatile fatty acids (VFAs)—the main fuel for milk production. Adequate green fodder and roughage keep rumen microbes happy, maintain rumination and saliva flow (a natural buffer), and prevent metabolic disorders like acidosis and bloat.

Think of fodder as both food and medicine for the rumen.

Types of Fodder

1) Green Fodder (Grasses & Legumes)

Grasses: Napier–Bajra hybrids, Guinea, Para, Oat (winter), Maize/Sorghum (kharif), and perennial pasture grasses offer bulk energy and fiber.

Legumes: Berseem, Lucerne, Cowpea, Lablab, and Stylo bring protein and improve soil fertility via nitrogen fixation.

Fodder Trees & Shrubs: Subabul (Leucaena), Sesbania, Gliricidia, Moringa provide protein-rich leaves during scarcity seasons, support soil health, and offer shade/windbreaks.

Farmer should aim for 25–35 kg green fodder/day for an adult cow (depending on body weight and milk yield), of which 20–25% should be legumes for protein balance.

2) Dry Roughages

Straws and Hay: Rice/wheat straw, hay made from surplus green fodder. Provide effective fiber but are low in protein and minerals.

Upgrading: Urea treatment of straw (4% urea, 40–50% moisture, 7–10 days) improves digestibility and crude protein equivalent.

3) Conserved Fodder

Silage: Fermented, high-moisture fodder (maize, sorghum, hybrid napier) stored air-tight. Ready in 21–30 days; keeps 1–2 years.

Hay: Sun-dried green fodder stored at ~15% moisture.

To bridge seasonal gaps, stabilize feed costs, and maintain milk during droughts or floods.

4) Unconventional & Supplemental Feeds

Azolla: Fast-growing aquatic fern, ~20–25% CP (DM basis), useful as a protein supplement.

By-products: Brewers' grains, oilseed cakes, molasses—cost-effective energy/protein sources when used judiciously.

Hydroponic green fodder: Sprouted maize/barley in 7–10 days; water-efficient but requires basic infrastructure and hygiene.

Balancing the Ration

A thumb rule for a lactating cow (450–500 kg body weight, moderate yield): - Green fodder: 25–30 kg (include 20–25% legume) - Dry roughage: 4–6 kg - Concentrate: 1 kg per 2–2.5 kg milk (adjust to fat/SNF and forage quality) - Mineral mixture & common salt: As per label; ensure clean water ad libitum

Fodder and Animal Health

•Fertility & Calving: Adequate protein, minerals (P, Ca) and trace elements (Cu, Zn, Se) from legumes and mineral mix shorten calving intervals and improve conception rates.

•Milk Composition: Good fiber and balanced energy raise fat and SNF.

•Disease Resistance: Vitamins, antioxidants (from greens) and rumen health reduce mastitis, metabolic disorders, and lameness.

•Methane & Environment: High-quality forages and legumes improve feed efficiency and can reduce methane per litre of milk.

Addressing the Fodder Gap: Practical Strategies

Many regions face land, water, and seed constraints that cause feed shortages. Solutions are available and scalable:

Fodder in Cropping Systems

Introduce fodder rotations (e.g., maize–berseem, sorghum–cowpea) and intercropping with cereals.

Use perennial grasses (Hybrid Napier CO-3/CO-4/CO-5 or newer releases) on field borders or bunds for year-round supply.

Fodder–Tree Integration: Plant top feeds (subabul, gliricidia, moringa) on boundaries and community lands to supply protein during lean months.

Conservation Culture

Promote mini-silos, trench or tube silage at household or SHG level.

Convert surplus monsoon biomass into silage/hay.

Water-Smart Fodder

Choose drought/flood-tolerant forages; adopt raised beds in flood-prone areas and mulching/drip in drought-prone zones.

Explore hydroponics and azolla as contingency options.

Seed Systems & Nurseries

Village-level nurseries for rooted slips (Napier), stylosanthes seed, and fodder legume kits.

Link with state seed corporations, KVKs, and FPOs for timely supply.

Common Land & Collectives

Utilize panchayat/common lands for community fodder banks managed by SHGs/FPOs/cooperatives.

Encourage residue collection and baling enterprises for crop by-products

Capacity Building & Advisory

Practical demos on silage making, hay curing, ration balancing, azolla units.

Digital advisories (WhatsApp/IVR) for sowing windows, harvest stage, and ration tips.

Future Prospects

1) Climate-Smart Forages

Stress-tolerant varieties of sorghum/maize/pearl millet that withstand drought, heat, and water logging will stabilize fodder supply.

Brachiaria/Urochloa grasses with deep roots for carbon storage and erosion control.

Legume revival: Berseem/lucerne improvements and hardy legumes (stylo, clitoria) to boost protein and soil nitrogen.

2) Circular Bioeconomy

Crop–livestock integration: Using crop residues and cover crops as feed; returning manure/biogas slurry to fields.

Green fodder + biogas: High-biomass forages (napier) feed digesters; bio-slurry enriches fodder plots, closing nutrient loops.

3) Policy & Markets

Fodder mission approach: Support for seed production, fodder corridors, and mechanization (chaffers, balers, mini-silage units).

Credit & insurance: Capital subsidies for fodder infrastructure; weather-indexed forage insurance to protect farmers.

Carbon & sustainability markets: Potential incentives for legume-rich pastures, reduced burning, and improved soil carbon.

4) Youth & Women Enterprises

Opportunities in fodder nurseries, custom hiring of chaffers/balers, silage-making services, azolla/hydroponic units, and mineral mixture distribution.

Link these enterprises to dairy co-ops and FPOs for steady demand.

A Seasonal Fodder Calendar

Kharif (Monsoon): Maize, sorghum, bajra hybrids, cowpea, stylo; conserve as silage.

Rabi (Winter): Oat + berseem (cut-and-carry), mustard tops (limited), lucerne in irrigated pockets; make hay in sunny spells.

Summer/Lean: Perennial napier on rotation, fodder trees, azolla, hydroponic greens; use stored silage/hay.

Conclusion

The road to resilient, profitable dairying runs through well-planned fodder systems. With climate variability rising and input costs climbing, investing in fodder on-farm plots, conservation, collectives, and better advisory offers the highest return per rupee spent. The next wave of growth will come from climate-smart forages, precision feeding, and village-level fodder enterprises that unlock year-round quality feed. When farmers put fodder first, the herd, the household, and the environment all win.

www.pahadiagromagazine.in
The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583 7869
Volume-3, Issue-10 Article ID: 10390

फलोत्पादन: जलवायु परिवर्तन की चुनौती और समाधान

डॉ० मनुज अवस्थी
फल विज्ञान विभाग, चंद्र शेख़र आज़ाद कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कानपुर, उत्तर प्रदेश

भारत कृषि प्रधान *देश है और यहाँ की बड़ी आबादी प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर करती है। उद्यानिकी, विशेष रूप से फलोत्पादन, किसानों की आय बढ़ाने, पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने तथा निर्यात के माध्यम से विदेशी मुद्रा अर्जित करने का एक सशक्त साधन है। कृषि क्षेत्र के एक विविध कार्य के रूप में बागवानी क्षेत्र अतिरिक्त आय का एक आशाजनक स्त्रोत बन गया है। बागवानी फसलों में सब्जियों के बाद एक बड़ा हिस्सा फलों का भी है।फलों की पारम्परिक खेती में आधुनिक तकनीकी के विवेकपूर्ण समायोजन से फलोत्पादन में वृद्धि सम्भावित है। फल उत्पादकों को नवीनतम तकनीकों और टिकाऊ खेती के उपायों के बारे में शिक्षित करने का दायित्व सरकारों का है।आँकड़ों के अनुसार, भारत विश्व में फल उत्पादन में दूसरे स्थान पर है और कुल कृषि जीडीपी में उद्यानिकी का योगदान लगभग 33 प्रतिशत है (राष्ट्रीय उद्यानिकी बोर्ड, 2024)। परंतु, बदलती जलवायु परिस्थितियाँ इस क्षेत्र के लिए गंभीर चुनौती बनती जा रही हैं। असामान्य वर्षा, बार-बार पड़ने वाले सूखे, लू, ओलावृष्टि और चक्रवातों जैसी आपदाओं से न केवल फलों की उपज प्रभावित होती है, बल्कि उनकी गुणवत्ता और शेल्फ लाइफ़ पर भी प्रतिकूल असर पड़ता है।*

जलवायु परिवर्तन क्या है?

जलवायु परिवर्तन का मतलब है तापमान, वर्षा, हवा के पैटर्न और पृथ्वी की जलवायु प्रणाली के अन्य तत्वों में दीर्घकालिक परिवर्तन। जबकि प्राकृतिक कारकों ने हमेशा लाखों वर्षों में जलवायु को बदला है, मानवीय गतिविधियों ने – विशेष रूप से औद्योगिक क्रांति के बाद से – इस प्रक्रिया को तेज़ कर दिया है।

जलवायु परिवर्तन के कारण

ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन: कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4) और नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) जीवाश्म ईंधन के जलने, कृषि और वनों की कटाई के माध्यम से उत्सर्जित होने वाली मुख्य ग्रीनहाउस गैसें हैं। ये गैसें वायुमंडल में गर्मी को रोकती हैं और ग्लोबल वार्मिंग का कारण बनती हैं।

वनों की कटाई: वन कार्बन सिंक हैं, वे वायुमंडल से CO_2 को अवशोषित करते हैं। पेड़ों को काटने से पृथ्वी की जलवायु को प्राकृतिक रूप से नियंत्रित करने की क्षमता कम हो जाती है।

औद्योगिक गतिविधियाँ: कारखाने, बिजली संयंत्र और परिवहन भारी मात्रा में ग्रीनहाउस गैसों और वायु प्रदूषण और जलवायु व्यवधान को छोड़ते हैं।

कृषि पद्धतियाँ: आधुनिक खेती पशुधन से मीथेन और उर्वरकों से नाइट्रस ऑक्साइड छोड़ती है और ग्लोबल वार्मिंग को और बढ़ाती है।

जलवायु परिवर्तन का फलोत्पादन पर प्रभाव

1. तापमान में वृद्धि:

भारत मौसम विभाग के अनुसार, पिछले 100 वर्षों में औसत तापमान में लगभग 0.7°C की वृद्धि दर्ज की गई है। आम, लीची, अंगूर, सेब जैसी फसलों पर इसका सीधा असर दिखाई देता है।

आम में असमय फूल झड़ना और फल सेट कम होना।

सेब जैसे शीतोष्ण फल उत्पादन क्षेत्रों का ऊपर की ओर खिसकना।

अंगूर में शर्करा की मात्रा कम होना और गुणवत्ता में गिरावट।

2. वर्षा का असमान वितरण:

फल फसलों को उनकी वृद्धि के विभिन्न चरणों में पर्याप्त नमी चाहिए। परंतु असामान्य वर्षा से –

केले और पपीते में जलभराव व जड़ गलन रोग।

संतरा और मौसमी में फल गिरना।

लीची और आम में बाढ़ की स्थिति से पत्तियाँ व फूल झड़ना।

3. समुद्र के जल स्तर में वृद्धि:

ग्लोबल वार्मिंग के कारण बर्फीली परतें (ग्लेशियर्स) पिघल रही हैं, जिससे समुद्र के जल स्तर में वृद्धि हो रही है। इससे समुद्र तटीय क्षेत्रों और द्वीपों के डूबने का खतरा बढ़ गया है।

4. नए कीट और रोगों का प्रकोप:

जलवायु परिवर्तन से कई कीट-पतंगे नए क्षेत्रों में फैल रहे हैं।

अंगूर पर मिल्ड्यू रोग।

आम में पाउडरी मिल्ड्यू और फल मक्खी।;

सेब में स्कैब और एफिड्स।

5. बागों की आयु और उत्पादकता:

जलवायु के तनाव से फल वृक्षों की आयु कम होती जा रही है। उदाहरणस्वरूप, पहले जहाँ आम का पेड़ 50–60 वर्ष तक उत्पादन देता था, अब कई क्षेत्रों में 25–30 वर्ष बाद ही उत्पादन घटने लगता है।

जलवायु परिवर्तन और खाद्य सुरक्षा

जलवायु परिवर्तन के कारण सूखा और अन्य मौसमीय घटनाओं में वृद्धि हो रही है, जिससे फसलों की पैदावार पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। वायुमंडलीय कार्बन की अधिकता से फसलों के पोषण स्तर में कमी आई है, जिससे प्रोटीन, कैल्शियम, जिंक, आयरन और कई अन्य जरूरी पोषक तत्त्व शामिल हैं।

समाधान के उपाय

1. जलवायु-अनुकूल किस्मों का विकास:

कृषि वैज्ञानिकों द्वारा ऐसे जीनोटाइप विकसित किए जा रहे हैं जो सूखा, अधिक तापमान तथा रोग-प्रतिरोधी हों। जैसे कि -

अंगूर की 'थॉम्पसन सीडलेस' किस्म शुष्क क्षेत्रों के लिए उपयुक्त।

आम की 'अम्रपाली' और 'मल्लिका' किस्में, जो कम क्षेत्र में अधिक उत्पादन देती हैं।

2. आधुनिक तकनीकों का उपयोग:

ड्रिप और स्प्रिंकलर सिंचाई से 40–50% तक जल की बचत संभव।

मल्चिंग तकनीक से मिट्टी की नमी बनी रहती है और खरपतवार कम होते हैं।

पॉलीहाउस और शेडनेट में उष्णकटिबंधीय फलों का नियंत्रित उत्पादन।

3. एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन (IPM):

जैविक कीटनाशक (नीम तेल, ट्राइकोडर्मा) का प्रयोग।

फेरोमोन ट्रैप और स्टिकी ट्रैप का उपयोग।

रासायनिक कीटनाशकों का सीमित और वैज्ञानिक ढंग से उपयोग।

4. फसल विविधीकरण और मिश्रित खेती:

केवल एक ही फल पर निर्भर रहने के बजाय मिश्रित बागवानी अपनाना। जैसे कि आम के साथ अदरक या हल्दी की इंटरक्रॉपिंग, जिससे जोखिम कम और आय अधिक।

5. भंडारण एवं प्रसंस्करण:

कोल्ड स्टोरेज नेटवर्क का विस्तार।

छोटे स्तर पर पल्प, जूस, जैम और ड्राई फ्रूट उद्योग।

प्रसंस्करण से किसानों को 2–3 गुना अधिक लाभ मिल सकता है।

6. मौसम आधारित परामर्श और डिजिटल साधन:

'मेघदूत' और 'किसान सुचेतना' जैसे मोबाइल ऐप्स किसानों को मौसम पूर्वानुमान उपलब्ध कराते हैं।

कृषि विश्वविद्यालयों और केवीके द्वारा समय-समय पर तकनीकी प्रशिक्षण।

नीति एवं सरकारी पहल

भारत सरकार ने राष्ट्रीय उद्यानिकी मिशन (NHM) और प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY) के तहत जल-संरक्षण, पौधरोपण सामग्री की उपलब्धता और तकनीकी प्रशिक्षण पर विशेष बल दिया है। इसके अलावा, राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (RKVY) और फसल बीमा योजना किसानों को जोखिम कम करने में मदद कर रही हैं।

निष्कर्ष

जलवायु परिवर्तन आज की सबसे बड़ी चुनौती है और इसका असर फलोत्पादन पर स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। किंतु, यदि वैज्ञानिक शोध, आधुनिक तकनीक, सरकारी सहयोग और किसानों की जागरूकता मिलकर काम करें, तो यह चुनौती अवसर में बदल सकती है।

फलोत्पादन न केवल किसानों की आय दोगुनी करने का साधन है, बल्कि यह पोषण सुरक्षा, पर्यावरण संरक्षण और ग्रामीण विकास का भी आधार है।

संदर्भ

1. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR), वार्षिक रिपोर्ट 2024
2. राष्ट्रीय उद्यानिकी बोर्ड (NHB), 2024
3. भारत मौसम विभाग (IMD) – जलवायु परिवर्तन पर रिपोर्ट, 2024
4. FAO, 2021 – Climate Change and Horticultural Crops

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583 7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10391

समस्याग्रस्त व् एलर्जीयुक्त पार्थेनियम यानि गाजर घास का स्वास्थ्य पर नुकसान व् जागरूकता की आवश्यकता

कल्पना आर्य व् डॉ नेहा चौहान

कृषि विज्ञानं केन्द्र मंडी स्थित सुंदरनगर

पार्थेनियम *के पते गाजर के पतों की तरह दिखते है इसी लिए इसे गाजर घास के नाम से जाना जाता है इसके पोधे की ऊंचाई 1से 1.5 मीटर तक हो सकती है इसके बहुत सी शाखाएं होती है जिसमे तना व् पतियाँ बारीक़ रोमो से रहती है व् इसके फुल सफेद रंग के होते है*

ये घास खाली खेत ,सडक के किनारे रेलवे ट्रैक ,बंजर भूमि ,औद्योगिक क्षेत्रो,खुली नालिओ के आस पास ,नहरों व् कहीभी जहाँ खाली जगह ह वहां अधिक मात्रा में पैदा हो कर भूमि को खराब कर देता है साथ ही कृषि फसलों को भी नुकसान पहुँचता है

गाजर घास इस लिए भी हानिकारक है क्यूंकि ये फेलता भी बहुत जल्दी है इसका एक पौधा ही 15000से 20000 बीज पैदा करता है ये बीज इतने हल्के होते है की हवा ,पानी व् विभिन्न मानवीय गतिविधियों व् वाहनों के माध्यम से आसानी से फेल जाते है य पोधा कते या टूटी जगह से फिर से उग जाता है अत इसका सही तरीके से उन्मूलन करना बहुत जरूरी है

यह एक जहरीला ,घातक,समस्याग्रस्त व् एलर्जी करने वाला खतरनाक पोधा है जो मनुष्य , पोधों व् पशुओं के लिए गम्भीर खतरा पैदा करता है हमारे देश में इस पोधे को त्वचा एलर्जी ,अस्थमा ,साँस में समस्या के लिए कारक माना गया है इसके अलावा य खरपतवार जहन भी उगता है वहन रस्ते भी अवरुद्ध कर देता है व् पार्क ,उद्यान व् कालोनी में उनका सौन्दर्य भी खराब करता है इसके प्रबन्धन के लिए सभी विधियोंको एक साथ मिलकर एकीकृत पार्थेनियम प्रबन्धन दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता है इसे एक व्यक्ति या एक समूह निजात नही पा सकता इसके पूर्ण रूप से उन्मूलन के लिए सभी को एक साथ प्रबन्धन करने होंगे जरूरी नही है हम अगस्त में ही जागरूकता कार्यक्रम करें ये जागरूकता सप्ताह तो आम लोगों को इसके नुकसान बारे बार बार यद् व् जागरूक करवाने क लिए है ताकि समय समय पर आम जनता को जानकारी मिलते रहे व् वे गाजर घास के उन्मूलन के लिए युद्ध स्तर पर कम्युनिटी बेस्ड उन्मूलन गतिविधियों के तहत इसे जद से खत्म कर्नर हेतु अग्रसर रहें

इसी सन्दर्भ में 20 वा पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह 16-22 अगस्त, 2025 के दौरान कृषि विज्ञानं केंद्र मंडी द्वारा विभिन्न स्थानों पर आयोजित किया गया, जिसमें

पार्थेनियम मुक्त कैंपस बनाने, पार्थेनियम के उन्मूलन के लिए पारिस्थितिकीय प्रबंधन विधियों जैसे कंपॉस्टिंग और जैविक नियंत्रण का उपयोग करने तथा खरपतवार के स्वास्थ्य, पर्यावरण और कृषि पर प्रभाव को उजागर करने पर विभिन्न गतिविधियाँ केंद्रित थीं। इस पहल का लक्ष्य पार्थेनियम के खतरों के बारे में जागरूकता बढ़ाना और विभिन्न भौतिक, जैविक और रासायनिक नियंत्रण रणनीतियों के माध्यम से इसके उन्मूलन को बढ़ावा देना है।

- एकीकृत पार्थेनियम प्रबंधन
- स्वास्थ्य और पर्यावरण जागरूकता

एकीकृत पार्थेनियम प्रबंधन

मुख्य जोर एकीकृत दृष्टिकोणों पर था, जो निम्नलिखित हैं:

पार्थेनियम /गाजर घास को हाथ से हटाना : फूल निकलने से पहले के समय के दौरान दस्ताने और मास्क पहनकर गाजर घास को निकालना।

कंपोस्टिंग: बीज के फैलाव और प्रसार को रोकने के लिए उखाड़ी गई पौधों को खाद में बदलना।

जीवविज्ञान नियंत्रण: वैज्ञानिकों / विशेषज्ञों के मार्गदर्शन और पर्यवेक्षण में घास के जीवविज्ञान नियंत्रण का उपयोग करना।

रासायनिक नियंत्रण: सामुदायिक आधार पर अव्यवस्थित क्षेत्रों में फूलने से पहले हर्बिसाइड के उपयोग की सलाह देना

स्वास्थ्य और पर्यावरण जागरूकता:

मनुष्यों और जानवरों पर स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव और पर्यावरण पर इसके हानिकारक प्रभाव के बारे में जागरूकता बनाई गई।

कृषि और जैव विविधता: फसल उत्पादकता और जैव विविधता पर नकारात्मक और हानिकारक प्रभावों के बारे में जागरूकता को उजागर किया गया ताकि पार्थेनियम के नियंत्रण की आवश्यकता को रेखांकित किया जा सके।

सामुदायिक सहभागिता: स्थानीय गांवों में जागरूकता कार्यक्रम और सोशल मीडिया-व्हाट्सएप समूहों के माध्यम से समूह संदेश प्रबंधित किए गए, ताकि ग्रामीण समुदायों को पार्थेनियम के खतरे के प्रति संवेदनशील बनाया जा सके।

एकीकृत दृष्टिकोण पर जोर देते हुए, केवीके के वैज्ञानिकों ने उपर्युक्त विषयों पर सप्ताह के दौरान परिसर के भीतर छह जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए हैं, जिनमें कुल 481 किसान/किसान महिलाएं पार्थेनियम के बारे में जागरूककिये गये है गाजर घास उन्मूलन ,प्रबंधन व् इसके हानिकारक परभावों सम्बन्धी साहित्य की एक प्रदर्शनी भी प्रदर्शित की गई है। 16-22 अगस्त 2025 से पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह का आयोजन केवीके मंडी द्वारा विबिन्न गाँव में किसानों/कृषक महिलाओं को अप्रिय खरपतवार के प्रबंधन और उन्मूलन के बारे में जागरूक और प्रेरित करने के लिए किया गया था। इस सप्ताह के दौरान की गई गतिविधियों में पार्थेनियम को उखाड़ना (केवीके और उसके आसपास केवीके के

वैज्ञानिकों और सभी कर्मचारियों द्वारा या ग्राम स्तर पर किया गया), "पार्थेनियम खतरनाक" के बारे में व्याख्यान, प्रदर्शन, फिल्म शो, प्रदर्शनी, पोस्टर और समूह संदेशों के माध्यम से जागरूकता की गई: पार्थेनियम का एकीकृत प्रबंधन, पार्थेनियम से खाद तैयार करना, पार्थेनियम का जैविक नियंत्रण और उन्मूलन के दौरान की गई देखभाल और उपरोक्त उल्लेखित तरीकों द्वारा उन्मूलन। संबंधित साहित्य भी किसानों और किसान महिलाओं के बीच वितरित किया गया था। उन्हें सामुदायिक स्तर पर पार्थेनियम से अपने आसपास को साफ करने और उन्मूलन के लिए प्रेरित किया गया ताकि पर्यावरणीय मानकों को बेहतर बनाए रखा जा सके और कृषि उत्पादकता, मानव और पशु स्वास्थ्य को होने वाले विशाल नुकसान को बचाया जा सके, साथ ही पार्थेनियम का उपयोग कंपोस्ट बनाने के लिए किया जा सके।

स्वास्थ्य के लिए गाजर घास के नुकसान

गाजर घास काफी हानिकारक है. इसके संपर्क में आने पर इसान हो या फिर पशु, दोनों की जान को खतरा बना रहता है. इंसानों में यह कई प्रकार की बीमारियां उत्पन्न करता है. "गाजर घास के संपर्क में आने से इंसानों में **डर्मेटाइटिस, एक्जिमा, एलर्जी, बुखार, दमा** जैसी मुख्य बीमारियां शामिल हैं.

गाजर घास के इंसानों पर भी कई बुरे प्रभाव देखने को मिलते है। इस के संपर्क में आने से त्वचा में जलन, खुजली, एलर्जी, और रैशेज (चकत्ते) हो सकते हैं।

इसके पराग (पोलन) एलर्जी पैदा करते है जिस कारण से अस्थमा, श्वास कष्ट (ब्रोन्काइटिस), और अन्य श्वसन समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं। पराग से आंखों में जलन, लालिमा, और सूजन (कंजक्टिवाइटिस) हो सकती है।

पशुओं पर प्रभाव

अगर कोई भी पशु इस घास को खा लेता है तो उस पर भी प्रभाव देखने को मिल सकते है, क्योंकि इसमें पोषक तत्वों की कमी होती है और यह जहरीली होती है।

गाजर घास खाने से दूध की गुणवत्ता कम हो जाती है और दूध का स्वाद कड़वा हो सकता है, गाजर घास के सेवन से पशुओं में त्वचा की बीमारियाँ, श्वसन संबंधी समस्याएँ, और लीवर और किडनी पर नकारात्मक प्रभाव हो सकते हैं।

गाजर घास या पार्थेनियम के नियंत्रण के उपाय

गाजर घास को ख़त्म करने के लिए आप निम्नलिखित उपाय अपना सकते है:

- सबसे पहले गाजर घास के प्रसार को रोकने के लिए जैविक, यांत्रिक और रासायनिक तरीकों का उपयोग किया जा सकता है।
- अगर खेत में गाजर घास का प्रभाव दिखाई देता है तो खेतों में समय पर निराई करके गाजर घास को फैलने से रोका जा सकता है।
- कुछ कीड़े जिनको biocontrol agent के नाम से जाना जाता है जैसे कि Zygogramma bicolorata को गाजर घास के नियंत्रण के लिए इस्तेमाल किया जाता है, जो इसके पत्तियों को खाकर इसे नष्ट कर देते हैं।
- इसको खत्म करने के लिए एट्राजीन, अलाक्लोर, ड्यूरान, मेट्रिवुजिन, 2,4-डी और ग्लाइफोसेट आदि खरपतवारनाशकों का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। इन herbicides का इस्तेमाल इन पर लिखी जानकारी के अनुसार वैज्ञानिको की सलाह से ही करें।

		Sundar Nagar, Himachal Pradesh, India	
			विज्ञान हॉस्टल

www.pahadiagromagazine.in

The Pahadi Agriculture e-Magazine ISSN: 2583 7869

Volume-3, Issue-10 Article ID: 10392

पर्वतीय क्षेत्रों में मछली एवं मछली उत्पादों का रखरखाव और सुरक्षित परिवहन

डॉ. पूजा सकलानी, डॉ मो. अमन हसन, डॉ. परमानन्द प्रभाकर

मात्स्यकी महाविद्यालय, किशनगंज

बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना

भारत के अनेक राज्यों *(जैसे उत्तराखंड, हिमांचल प्रदेश और जम्मू कश्मीर) के पहाड़ी क्षेत्र मत्स्य उत्पादन और खपत की दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं। मछली प्रोटीन का उत्कृष्ट स्रोत होने के साथ–साथ ओमेगा–3 फैटी एसिड, खनिज और विटामिन से भरपूर होती है, इसलिए उपभोक्ताओं की इसमें विशेष रुचि रहती है। लेकिन मछली बहुत तेजी से सड़ती है, इसलिए इसे पकड़ने या उत्पादन के तुरंत बाद सुरक्षित परिस्थितियों में संरक्षित करना आवश्यक होता है। पहाड़ी क्षेत्रों में यह कार्य और भी कठिन हो जाता है, क्योंकि वहाँ की भौगोलिक परिस्थितियाँ, परिवहन साधनों की कमी और कोल्ड स्टोरेज अवसंरचना का अभाव मछली की गुणवत्ता बनाए रखने में बड़ी चुनौती पेश करता है। पहाड़ी क्षेत्रों की सड़कों की संकरी और ऊबड़–खाबड़ स्थिति, लंबी दूरी और अधिक समय लेने वाली यात्रा के कारण परिवहन के दौरान मछली की ताजगी प्रभावित होती है। इसके अलावा, बर्फ या कोल्ड चेन की उचित व्यवस्था न होने पर मछली जल्दी खराब हो जाती है, जिससे किसानों और व्यापारियों को आर्थिक हानि उठानी पड़ती है। परिवहन लागत भी यहाँ अधिक होती है क्योंकि वाहनों को कठिन रास्तों से गुजरना पड़ता है और समय अधिक लगता है।*

पर्वतीय क्षेत्रों में मछली का सुरक्षित परिवहन

सुरक्षित परिवहन और भंडारण के लिए कई व्यावहारिक विधियाँ अपनाई जाती हैं, जिनमें कोल्ड चेन प्रणाली सबसे महत्वपूर्ण है। इस प्रणाली के अंतर्गत मछली या अन्य जलीय उत्पादों को उत्पादन स्थल से लेकर उपभोक्ता तक एक निश्चित निम्न तापमान पर संरक्षित किया जाता है। इसके लिए आइस प्लांट, कोल्ड स्टोरेज, रेफ्रिजरेटेड ट्रक और चिलिंग यूनिट्स का उपयोग किया जाता है, जिससे उत्पाद की गुणवत्ता और शेल्फ–लाइफ लंबे समय तक बनी रहती है। कोल्ड चेन के अतिरिक्त आइस स्टोरेज एक सरल और किफायती तकनीक है, जिसमें उत्पाद को उचित अनुपात में बर्फ के साथ रखा जाता है ताकि उसका तापमान नियंत्रित रहे। फ्लेक आइस और ब्लॉक आइस इस उद्देश्य के लिए अधिक उपयुक्त मानी जाती हैं। छोटे स्तर पर इंसुलेटेड बॉक्स और पोर्टेबल आइस बॉक्स का उपयोग किया जाता है, जो परिवहन के दौरान मछली को लंबे समय तक ठंडा और सुरक्षित रखते हैं। हाल के वर्षों में सौर ऊर्जा से चलने वाले पोर्टेबल कोल्ड बॉक्स भी विकसित किए गए हैं, जो विशेष रूप से बिजली की कमी वाले क्षेत्रों के लिए लाभकारी साबित हो रहे हैं। इन सभी विधियों का सामूहिक उपयोग परिवहन और भंडारण को अधिक प्रभावी, किफायती और सुरक्षित बनाता है। पर्वतीय क्षेत्रों में कोल्ड चेन का अभाव एक बड़ी समस्या है। यहाँ बिजली की अनुपलब्धता, ऊँचे–नीचे रास्ते और लॉजिस्टिक बाधाएँ कोल्ड चेन के सुचारू संचालन में रुकावट पैदा करती हैं। इसके कारण मछली जल्दी खराब हो जाती है और उत्पादकों को उचित मूल्य प्राप्त नहीं हो पाता। सुरक्षित परिवहन का तात्पर्य यही है कि मछली को उसकी ताजगी और गुणवत्ता बनाए रखते हुए उपभोक्ता या प्रोसेसिंग सेंटर तक

पहुँचाया जाए। लेकिन खराब और संकरी सड़कें, ऊबड़–खाबड़ इलाके, सीमित वाहन सुविधा और कोल्ड वैन की अनुपलब्धता जैसी चुनौतियाँ इसके रास्ते में खड़ी रहती हैं।

इन समस्याओं के समाधान के लिए पर्वतीय क्षेत्रों में एक लचीले और किफायती कोल्ड चेन मॉडल की आवश्यकता है। इस मॉडल में सौर ऊर्जा आधारित डीप फ्रीजर, सामूहिक कोल्ड स्टोरेज यूनिट, मोबाइल कोल्ड वैन और आइसिंग यूनिट की स्थापना शामिल की जा सकती है। यदि ऐसा ढांचा विकसित किया जाए तो मछली की गुणवत्ता बनी रहेगी, नुकसान कम होगा और मछुआरों की आमदनी में वृद्धि होगी। इस प्रकार विभिन्न तकनीकों और नवाचारों के संयुक्त उपयोग से सुरक्षित परिवहन और भंडारण की चुनौतियों को दूर किया जा सकता है।

कोल्ड चेन और बर्फ प्रबंधन की भूमिका

मछली एवं मछली से बने उत्पाद एक अत्यंत शीघ्र सड़ने वाले खाद्य पदार्थ हैं। इसे पकड़ने के तुरंत बाद 0दृ4 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखना आवश्यक होता है, अन्यथा सूक्ष्मजीवों की तीव्र वृद्धि के कारण जल्दी सड़ना शुरू हो जाती है। पहाड़ी क्षेत्रों में यह समस्या और गंभीर हो जाती है, क्योंकि लंबा सफर और अधिक परिवहन समय इसकी गुणवत्ता को प्रभावित करता है। ऐसे में मछली की ताजगी बनाए रखने के लिए कोल्ड चेन प्रणाली अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। कोल्ड चेन का अर्थ है, उत्पादन स्थल से लेकर उपभोक्ता तक हर स्तर पर ठंडे वातावरण को बनाए रखना। इसके अंतर्गत आइस प्लांट, कोल्ड स्टोरेज, रेफ्रिजरेटेड ट्रक और आइस बॉक्स का आपसी समन्वय शामिल होता है। इनमें से बर्फ प्रबंधन सबसे किफायती और प्रभावी उपाय माना जाता है। यदि मछली और बर्फ का अनुपात 1रू1 रखा जाए, तो मछली को 24दृ36 घंटे तक सुरक्षित रखा जा सकता है। विशेष रूप से फ्लेक आइस और जेल पैक पहाड़ी क्षेत्रों के लिए अधिक उपयुक्त सिद्ध होते हैं, क्योंकि ये धीरे–धीरे पिघलते हैं और लंबे समय तक ठंडक बनाए रखते हैं।

रेफ्रिजरेटेड ट्रक

आइस बॉक्स

मछली का सही आइस स्टोरेज तरीका

इंसुलेटेड बॉक्स और पोर्टेबल तकनीकें

छोटे स्तर के किसान और व्यापारी पहाड़ी क्षेत्रों में कोल्ड स्टोरेज की सुविधा न होने के कारण अक्सर नुकसान उठाते हैं। ऐसी स्थिति में इंसुलेटेड बॉक्स एक सस्ता और व्यावहारिक समाधान है। प्लास्टिक और फाइबर से बने बॉक्स लंबे समय तक बर्फ को सुरक्षित रखते हैं और मछली की ताजगी बनाए रखते हैं। पोर्टेबल आइस बॉक्स किसानों के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं क्योंकि इन्हें छोटी गाड़ियों, मोटरसाइकिलों या यहाँ तक कि पैदल भी ले जाया जा सकता है। आधुनिक समय में सोलर

पावर्ड पोर्टेबल बॉक्स भी उपलब्ध हैं, जो दूरदराज के पहाड़ी क्षेत्रों में बिजली की कमी होने पर बहुत सहायक सिद्ध होते हैं। इन तकनीकों के प्रयोग से छोटे किसान भी बेहतर कीमत पर अपनी मछली बाजार तक पहुँचा सकते हैं।

पहाड़ी क्षेत्रों में उपभोक्ताओं की पसंद जीवित मछली की ओर अधिक होती है क्योंकि यह ताजगी और गुणवत्ता की गारंटी देती है। जीवित मछली परिवहन के लिए विशेष तकनीक की आवश्यकता होती है। आमतौर पर पॉलीथीन बैग में पानी और मछली भरकर उसमें ऑक्सीजन गैस डाली जाती है और बैग को अच्छी तरह सील कर दिया जाता है। यह तकनीक छोटी दूरी और कम समय के लिए उपयोगी होती है। लंबी दूरी या बड़े पैमाने पर परिवहन के लिए फाइबर टैंक,एलुमिनियम हांडी, ऑक्सीजन सिलिंडर और एयर पंप सिस्टम का उपयोग किया जाता है। इन टैंकों को छोटे ट्रकों या पिकअप वैन में रखकर पहाड़ी मार्गों से भी आसानी से ले जाया जा सकता है। जीवित मछली परिवहन से न केवल किसानों को अधिक मूल्य मिलता है बल्कि उपभोक्ता भी संतुष्ट रहते हैं।

प्रसंस्कृत उत्पादों का महत्व और लाभ

कभी–कभी पहाड़ी क्षेत्रों में परिवहन समय अधिक होने के कारण ताजा मछली सुरक्षित नहीं रह पाती। ऐसे में प्रसंस्करण एक बेहतर विकल्प है। मछली से विभिन्न प्रकार के वैल्यू ऐडेड उत्पाद बनाए जा सकते हैं जैसे दृ फिश पिकल, स्मोक्ड फिश, फिश कटलेट, फिश बॉल और ड्राइड फिश। ये उत्पाद लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं और परिवहन में भी आसानी होती है। प्रसंस्करण से किसानों और उद्यमियों को अतिरिक्त लाभ मिलता है क्योंकि इन उत्पादों की बाजार में अधिक कीमत मिलती है। इसके अलावा उपभोक्ताओं को भी नए–नए विकल्प प्राप्त होते हैं, जिससे मछली की खपत बढ़ती है। इस प्रकार, प्रसंस्करण से पहाड़ी क्षेत्रों की मत्स्य अर्थव्यवस्था को नई दिशा मिल सकती है।

मछली के बॉल्स

मछली के कटलेट

मछली का अचार

सरकारी योजनाएँ और किसानों की भागीदारी

भारत सरकार और राज्य सरकारें मत्स्य क्षेत्र को प्रोत्साहित करने के लिए कई योजनाएँ चला रही हैं। प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना के अंतर्गत कोल्ड स्टोरेज, आइस प्लांट, इंसुलेटेड ट्रक और प्रसंस्करण इकाइयों की स्थापना पर अनुदान दिया जाता है। पहाड़ी क्षेत्रों में सहकारी समितियों और स्व–सहायता समूहों के माध्यम से सामूहिक

परिवहन और विपणन को बढ़ावा दिया जा रहा है। किसानों की सक्रिय भागीदारी इन योजनाओं की सफलता की कुंजी है। यदि किसान मिलकर सामूहिक परिवहन साधनों का उपयोग करें और प्रसंस्करण इकाइयों में निवेश करें तो उनकी आय दोगुनी हो सकती है। सरकारी विभाग और अनुसंधान संस्थान किसानों को प्रशिक्षण और तकनीकी सहयोग भी प्रदान कर रहे हैं।

निष्कर्ष

स्पष्ट है कि पहाड़ी क्षेत्रों में मछली और मत्स्य उत्पादों का परिवहन एक चुनौतीपूर्ण कार्य है, लेकिन यह असंभव नहीं है। कोल्ड चेन प्रणाली, बर्फ प्रबंधन, इंसुलेटेड बॉक्स, पोर्टेबल तकनीकें और लाइव फिश ट्रांसपोर्टेशन जैसे उपायों को अपनाकर मछली की गुणवत्ता और शेल्फ–लाइफ को सुरक्षित रखा जा सकता है। प्रसंस्कृत उत्पादों का विकास किसानों की आय बढ़ाने में सहायक है, जबकि सरकारी योजनाएँ और सामूहिक भागीदारी इस क्षेत्र को मजबूती प्रदान करती हैं। यदि इन सभी उपायों को प्रभावी ढंग से लागू किया जाए तो पहाड़ी क्षेत्रों के मत्स्य उत्पादक न केवल स्थानीय बाजार बल्कि राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों तक अपनी पहुँच बना सकते हैं। इससे न केवल उनकी आय में सुधार होगा बल्कि उपभोक्ताओं को भी ताजी और सुरक्षित मछली तथा मत्स्य उत्पाद प्राप्त होंगे।

“द पहाड़ीएग्रीकल्चर”

ई-पत्रिका

‘पर्वतीय कृषि की ऑनलाइनमासिकपत्रिका’

संपर्कसूत्र:

pahadiagriculture@gmail.com

https://pahadiagromagazine.in

www.pahadiagromagazine.in