



www.kahaar.in

ISSN (p): 2394-3912

ISSN (e): 2395-9369

त्रैमासिक 10 (2) अप्रैल - जून, 2023

प्रिंट कापी : रुपये 50/-

ऑनलाइन : रुपये 25/-

कहार

जन विज्ञान की बहुभाषाई पत्रिका

KAHAAR

A multilingual magazine for common people



प्रकाशक

प्रोफेसर एच्.एस. श्रीवास्तव फाउण्डेशन फॉर साइंस एंड सोसाइटी, लखनऊ (www.phssfoundation.org)

सह-प्रकाशक

पृथ्वीपुर अभ्युदय समिति, लखनऊ (www.prithvipur.org)

बचपन क्रिएशन्स, लखनऊ (www.bachpancreations.com)

सोसायटी फॉर इन्व्वायरन्मेंट एंड पब्लिक हेल्थ (सेफ), लखनऊ

विज्ञान के सामाजिक उद्देश्यों में इसका आम लोगों के जीवन के उत्थान के लिए उपयोग करना एक महत्वपूर्ण काम है। भारत में ग्रामीण इलाके अभी भी कई तरह की आर्थिक, सामाजिक, शैक्षणिक, सांस्कृतिक और पर्यावरणीय समस्याओं से जूझ रहे हैं, अनेक सरकारी और गैर-सरकारी प्रयासों के बावजूद ग्रामीण विकास की गति बहुत धीमी है। प्रोफेसर एच. एस. श्रीवास्तवा फाउंडेशन ने अन्य संस्थाओं के साथ मिलकर प्रतिवर्ष ग्रामीण विज्ञान कांग्रेस आयोजित करने की योजना बनाई है। ऐसी पहली ग्रामीण विज्ञान कांग्रेस, बाबा साहब भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय के प्रबंध विज्ञान विद्यापीठ एवं राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी भारत, प्रयागराज के साथ मिलकर दिनांक- 15-17 फरवरी 2023 को अम्बेडर विश्वविद्यालय, लखनऊ के प्रांगण में सफलता पूर्वक सम्पन्न हुआ। इसकी कुछ झलकियां-



कहार

जन विज्ञान की बहुभाषाई पत्रिका

त्रैमासिक 10 (2) अप्रैल-जून, 2023

प्रधान संपादक

प्रोफेसर राणा प्रताप सिंह, लखनऊ

सम्पादक

प्रो. गोविन्द जी पाण्डेय

डॉ. संजय द्विवेदी

सह-सम्पादक

डॉ. विष्णु प्रताप सिंह, लखनऊ

डॉ. मानस गोस्वामी, तिरुवरूरु

डॉ. नागेन्द्र कुमार सिंह, अमरकंटक

डॉ. सीमा मिश्रा, गोरखपुर

श्री आकाश वर्मा, लखनऊ

श्री नन्द किशोर गुप्ता, देवघर

डॉ. पीयूष गोयल, नई दिल्ली

डॉ. रुद्र प्रताप सिंह, मऊ

डॉ. धीरेन्द्र पाण्डेय, लखनऊ

कार्यकारी सम्पादक

श्री कृष्णानन्द सिंह, लखनऊ

सम्पादक मण्डल

डॉ. राम सनेही द्विवेदी

डॉ. वेदप्रकाश पाण्डेय, बालापार, गोरखपुर

डॉ. रामचेत चौधरी, गोरखपुर

डॉ. मधु भारद्वाज, लखनऊ।

प्रोफेसर राकेश सिंह सेंगर, मेरठ

डॉ. सुमन कुमार सिन्हा, गोरखपुर

प्रोफेसर रामचन्द्र, लखनऊ

डॉ. अनुज कुमार सक्सेना, सीतापुर

डॉ. अचना (सेंगर) सिंह, कनिटकट (यूएस.ए.)

सलाहकार मण्डल

प्रोफेसर सरोज कान्त बारिक, लखनऊ

प्रोफेसर प्रफुल्ल वी. साने, जलगाँव

प्रोफेसर रामदेव शुक्ल, गोरखपुर

प्रोफेसर शशि भूषण अग्रवाल, वाराणसी

डॉ. एस.सी. शर्मा, लखनऊ

प्रोफेसर सूर्यकान्त, लखनऊ

प्रो. अरुण पाण्डेय, भोपाल

डॉ. रुद्रदेव त्रिपाठी, लखनऊ

प्रोफेसर रणवीर दहिया, रोहतक

प्रोफेसर एन. रघुराम, दिल्ली

डॉ. सुधा वशिष्ठ, लखनऊ

इ. रविन्द्र कुमार श्रीवास्तव, लखनऊ

डॉ. मनोज कुमार पटैरिया, नई दिल्ली

डॉ. सिराज वजीह, गोरखपुर

प्रो. उपेन्द्र नाथ द्विवेदी, लखनऊ

प्रोफेसर मालविका श्रीवास्तव, गोरखपुर

डॉ. निहारिका शंकर, नोएडा

श्री संजय सिंह, झांसी

श्री उपेन्द्र प्रताप राव, दुदही

इ. तरुण सेंगर, इरविन अमेरिका

डॉ. पूनम सेंगर, चण्डीगढ़

श्री अविनाश जैसवाल, दुदही

आवरण फोटो

श्री प्रकाशवीर सिंह, लखनऊ

प्रबन्ध-सम्पादक

श्री अंचल जैन, लखनऊ

सोशल मीडिया

श्री रंजीत शर्मा, लखनऊ

श्री योगेन्द्र प्रताप सिंह, लखनऊ

संपादकीय पता

04, पहली मंजिल, एल्लिको एक्सप्रेस प्लाजा, शहीद पथ उत्तरेठिया, रायबरेली रोड, लखनऊ-226 025 भारत

ई-मेल : phssoffice@gmail.com/dr.ranapratap59@gmail.com

वेबसाइट : www.kahaar.in/www.kahaar.org (web portal)

https://www.facebook/kahaarmagazine.com

सहयोग राशि	प्रिंटकापी	ऑनलाइन
एक प्रति	: 50 रूपये	25 रूपये
वार्षिक	: 180 रूपये	80 रूपये

सहयोग राशि 'प्रोफेसर एच.एस. श्रीवास्तव फाउण्डेशन फॉर साइंस एण्ड सोसायटी: लखनऊ' के नाम भेजें।

खाता संख्या- 2900101002506, कैनरा बैंक, बी.बी.ए. विश्वविद्यालय, लखनऊ

IFSC Code - CNRB-0002900

घोषणा

लेखकों के विचार से 'कहार' की टीम का सहमत होना जरूरी नहीं। किसी रचना में उल्लेखित तथ्यात्मक भूल के लिए 'कहार' की टीम जिम्मेदार नहीं होगी।

लेखकों के लिए

वैचारिक रचनाओं में आवश्यक संदर्भ भी दें एवं इन संदर्भों का विस्तार रचना के अन्त में प्रस्तुत करें। अंग्रेजी रचनाओं का हिन्दी तथा हिन्दी सहित अन्य भाषाओं की रचनाओं का अंग्रेजी या हिन्दी में सारांश दें। मौलिक रचनाओं के साथ रचना के स्वलिखित, मौलिक एवं अप्रकाशित होने का प्रमाणपत्र दें। लेखक पासपोर्ट साइज फोटो भी भेजें। रचनाएं English के Times New Roman (12 Point) और हिन्दी के लिए कृति देव 10 में Word Format (Window 2003) में टाइप करें। तस्वीरें, चित्र, रेखाचित्र आदि PDF Format में भेजें।

विज्ञापन दाताओं के लिए

विज्ञापन की विषय वस्तु के साथ ही भुगतान 'प्रोफेसर एच.एस. श्रीवास्तव फाउण्डेशन फॉर साइंस एण्ड सोसायटी, लखनऊ' के नाम मल्टीसिटी चेक या बैंक ड्राफ्ट द्वारा सम्पादकीय पते पर भेजें। ऑनलाइन पेमेंट उपरोक्त* बैंक खाते में कर सकते हैं।

रूपये 6000/- पूरा पृष्ठ (सादा)

रूपये 4000/- आधा पृष्ठ (सादा)

रूपये 10000/- पूरा पृष्ठ (रंगीन)

रूपये 6000/- आधा पृष्ठ (रंगीन)

For Advertisers

Please send payment in form of DD or multicity cheques in favour of 'Professor H.S. Srivastava Foundation for Science and Society' Payable at Lucknow along with subscription forms or Advertisement draft. Online Payment can also be made in the account marked above as*.

Rs. 6000/- Full Page (B/W)

Rs. 4000/- Half Page (B/W)

Rs. 10000/- Full Page (Color)

Rs. 6000/- Half Page (Color)

कहार एक पारम्परिक मनुष्य वाहक के लिए प्राचीन देशज सम्बोधन है। कहार की तरह ही यह पत्रिका जानकारियों एवं लोगों के बीच सेतु बनने की कोशिश कर रही है।

अनुक्रमणिका

क्र०सं०	विषय		पृष्ठ संख्या
01	सम्पादकीय	प्रोफेसर राणा प्रताप सिंह	01
02	Editorial	Prof. Rana Pratap Singh	02
03	मुख्य स्वर	कृष्णानन्द सिंह (कार्यकारी संपादक)	03
04	धान की खेती द्वारा उत्सर्जित मीथेन: चुनौतियाँ एवं उपाय	शशांक तिवारी, प्रतीक सिंह एवं जय शंकर सिंह	04
05	स्टोन क्रेशिंग उद्योगो से पर्यावरण को नुकसान एवं उसका प्रबंधन	प्रियंका सिंह एवं अमित पाल	08
06	दुर्भाग्यपूर्ण घटनाएं भी बदल सकती अच्छी उपलब्धियों में	अनुज सक्सेना	12
07	नैनो तकनीक द्वारा बीज प्राइमिंग और टिकाऊ कृषि की संभावनाएं	प्रो० नन्द लाल	14
08	जैव उर्वरक की कृषि में उपयोगिता	आर एस सेंगर, कृशानु, आकांशा सिंह, कुशाग्र यादव एवं शलिनी गुप्ता	19
09	कपास का हानिकारक कीट : गुलाबी सुंडी का नियंत्रण आयाम: पद्मश्री चन्द्रशेखर सिंह और प्रबंधन	डॉ. विनय कुमार एवं नरेन्द्र शर्मा	22
10	Solar Energy: A Climate Resilient, Replenish And Substitute of Non-renewable Energy Resources	Pragya Sharma, Apoorv Gupta, Ravi Kumar Tiwari, Seema Mishra and Sanjay Dwivedi	25
11	Title: Green Building And Sustainable Development	Pallavi Singh, Vishakha Singh, Lavkush Pandey and Pooja Mishra	31
12	Significance of millets in today's Indian scenario?	Varsha Rani1, Chetan Chauhan and Dr. R.S. Sengar	33
13	Adoption of suitable Nitrogen type to uplift the livelihood of Indian farmers	Rich Raghuvanshi, Shivam Singh, Jagannath Pathak, Raghvendra Pratap Singh and Mahendra Pratap Singh	35

सूखते खेतों और डूबते शहरों के मौसम



गर्मियों में सूखा और बरसात में बाढ़ अब आम बात हो गयी है। जलवायु परिवर्तन और वैश्विक ऊष्मीकरण की सघनता और जल प्रबंधन की चुनौतियाँ भारत सहित विश्व के अनेक देशों में नये तरह के जल संकट पैदा कर रहे हैं। अनेक देशों से जल शरणार्थी अन्य देशों में जा रहे हैं। एशिया, अफ्रीका, यूरोप, अमेरिका के अनेक देशों में अचानक आयी बाढ़ की विभिन्निका और फिर वर्षा की कमी से सूखे के प्रकोप को निरंतर वर्ष-दर-वर्ष झेल रहे हैं। अब बारिश के दिनों में कई जगह गाँव ही नहीं, शहर के शहर बाढ़ में बहे जा रहे हैं। पर्वतीय क्षेत्रों के छोटे-बड़े शहर तथा नदियों की पेटी में बसे गाँव, कस्बे तथा शहरों के घने क्षेत्रों के अचानक डूब जाने से मनुष्य का जीवन तो नष्ट होता ही, बड़ी संख्या में अन्य जीव-जन्तु, पशु, पक्षी, वनस्पतियाँ तथा लारवों तरह के सूक्ष्म-जीव देखरते ही देखरते नष्ट हो जाते। बड़ी-बड़ी इमारतें धराशायी हो जाती, पुल और सड़कें टूट कर भरक जाते, जमीन दरक जाती, कारखाने डूब जाते, पहाड़ टूट जाते और जन-जीवन अस्त-व्यस्त हो जाता। हमें समझना चाहिए कि जब इन नष्ट ढाँचों की कीमत हजारों करोड़ में आँकी जाती है। तब इनमें मनुष्य, वृक्ष और अन्य जैव-विविधता, मिट्टी, वन तथा पर्वतों आदि की कीमत शामिल नहीं होती।

हमारे देश में भी इन विभीषकाओं की चर्चा इनके होने के बाद शुरू होती है, कुछ दिन रहती है, और फिर लोग भी भूल जाते और व्यवस्थाएँ भी। जलवायु परिवर्तन इन स्थितियों के लिए अकेला कारण नहीं है। इसके पीछे हमारे तेज आर्थिक विकास की समकालीन अवधारणा, व्यक्तिगत, संस्थागत एवं व्यवस्थागत भ्रष्टाचार तथा

प्राकृतिक जल संरक्षण ढाँचों एवं अनेक प्राकृतिक बहावों का नष्ट होना, अलनीनों तथा लानीनों जैसे समुद्री कारक तथा हवा के बहावों की दिशा तथा गति आदि भी मौसम के मिजाज को प्रभावित करते हैं। हम विज्ञान और तकनीकों में इतना विकास करने के बावजूद एवं व्यवसाय प्रबंधन के अनेकों नवीन सिद्धांत गढ़ लेने के बावजूद, बाढ़ और सूखे से त्रस्त लोगों को राहत क्यों नहीं दे पा रहे हैं, इस पर और अधिक गहराई से विचार किए जाने की आवश्यकता है।

हमें समझना होगा कि जब इतना पानी बरसता है, जो शहर के शहर बहा ले जाता तो फिर सूखा क्यों इतना बढ़ रहा है। यह अजीब बात नहीं है, कि सूखे के तुरन्त बाद आ जाती है तथा बाढ़ के थोड़े दिनों बाद सूखा हो जाता है। एक क्षेत्र में बाढ़ से लोग आक्रांत रहते हैं, तथा दूसरे क्षेत्र में सूखे से। एक तरफ हम बाढ़ और सूखे जैसी आपदाओं से निपटने का रास्ता नहीं ढूँढ़ पा रहे हैं दूसरी तरफ नवीन तकनीकों एवं नित नवीन प्रबंधन क्षमताओं का अर्थशास्त्रीय ऊँचव मना रहे हैं।

दरअसल पिछली शताब्दी के उत्तरार्ध में हमने विज्ञान तथा वैश्विक अर्थशास्त्र के जिन सिद्धांतों पर विश्वास किया तथा पूरी दुनिया में ऊँचका प्रचार-प्रसार किया, वे धन के बहाव पर विकास की अवधारणा लेकर चले थे।

विज्ञान को तकनीकों और तकनीकों को औद्योगीकरण के लिए इस्तेमाल किया गया। इन उद्योगों ने सीमित प्राकृतिक संसाधनों का अन्धाधुंध उपयोग किया, जिसमें इन्हें लगातार भारी मात्रा में इनके मूल प्राकृतिक तन्त्र से अलग कर इनसे बाजार में बिकने लायक सामान बनाए गये, जो लोगों के

जीवन को अतिरिक्त रूप से सुविधा सम्पन्न और आरामदेह कर सके। अर्थशास्त्र ने अधिक धन जमाही, सस्ते सामान और अधिक लोगों को रोजगार उपलब्ध कराने के नाम पर अधिक उत्पादन और वैश्विक बाजार का लुभावना नारा दिया। पर इस पर ध्यान नहीं दिया गया कि इस प्रक्रिया में अधिक प्राकृतिक संसाधन नष्ट हो रहे हैं, जिससे प्रकृति-तंत्र नष्ट हो रहा है। अधिक ऊँचव हो रहा है, जो जलवायु परिवर्तन और वैश्विक ऊष्मीकरण का कारण है, तथा अधिक अवशिष्ट उत्पादित हो रहे हैं, जो जल, जमीन, हवा तथा भोज्य पदार्थों को विपात करते जा रहे हैं। ऊँच दौर में की गयी पर्यावरण प्रबंधन की घोर उपेक्षा तथा जल स्रोतों के रास्तों में बढ़ते अवरोध तथा जल क्षेत्रों, तथा पर्वतीय क्षेत्रों में ऊँकी क्षमता से अधिक विकास इन विनाशक स्थितियों को बार-बार दुहराते रहेंगे।

इससे निकलने के लिए हमें पर्यावरण तंत्र को हमारे प्राचीन समाजों के पवित्र दर्शन से जोड़ना होगा, इसका बोधन संतुलित करना होगा तथा समकालीन विकास के दर्शन को बदलना होगा। वैश्विक स्तर पर संयुक्त राष्ट्र संघ ने हरित चक्रीय विकास तथा इस तरह धारणीय विकास लक्ष्यों के माध्यम से एक रास्ता बनाया है, पर ऊँका जमीन पर उत्तरना हमारे विकास दर्शन तथा कार्यप्रणाली में भारी बदलावों की माँग करता है। हम त्वरित भारी उद्योग आधारित विकास की होड़ में इसे कितना अंगीकृत करेंगे यह कहना अभी कठिन है।

राणा प्रताप

(राणा प्रताप सिंह)

www.ranapratap.in

Seasons of drying fields and Flooded cities



Drought in summer and floods in monsoon have become common now. The intensity of climate change and global warming and the challenges of water management are creating new types of water crisis in many countries of the world including India. Water refugees from many countries are going to the other countries. Many countries of Asia, Africa, Europe, America are continuously facing the fury of drought, year after year, due to change in rain patterns, lack of adequate water conservation and reduction in days of seasonal rains. Now not only the villages, the cities after cities are getting washed away in the flood. Due to the sudden submergence of small and big cities of mountainous regions and residential areas of villages, towns and cities situated in the belt of rivers, not only human life is destroyed, but also a large number of other living beings, animals, birds, plants and millions of other species also get lost. The millions of micro-organisms get destroyed on sight. Big buildings would collapse, bridges and roads would collapse, the ground would crack, factories would sink, mountains would break and people's lives would become disorganized. When the cost of these destroyed structures is estimated in thousands of crores, it even does not include the cost of lives of humans, trees and other bio-diversity, soil, forests, and mountains etc.

In our country too, the discussion of these calamities starts after they happen, lasts for a few days, and then people and the governance system forget. We must realise that the climate change is not the only reason for this. Behind this the key factors are the contemporary concept of our fast

economic growth, personal, institutional, and systemic corruption and destruction of natural water conservation structures and natural streams which allow flow of water in nature. Oceanic factors like El Nino and La Nina and the direction and speed of wind currents also affect weather patterns. Why we are not able to give relief to the people suffering from flood and drought, despite making so much development in science and technology and in spite of formulating many new principles of business management, it needs to be considered more deeply.

We must understand that when it rains so much in a shorter duration, which would wash away the cities, then why is the drought increasing so much? It is not strange that a drought is immediately followed by a flood and a few days after the flood, the fields become dry. Sometimes people are affected by floods in one area and drought in another area simultaneously in the same geographical region. On one hand, we are not able to find a way to deal with disasters like flood and drought, on the other hand, we are celebrating new technologies and innovative management capabilities so loudly.

In fact, in the second half of the last century, the principles of science and global economics that we believed in and propagated all over the world, carried the concept of development on the flow of money for the fast economic growth. Science was used for technology and technology for industrialization. These industries made indiscriminate use of limited natural resources, in which they were continuously separated from their original natural ecosystems in the large quantities and

the industries made goods to sell in the market from them, which could make people's life more convenient and comfortable. Economics gave the alluring slogan of more production and global market in the name of raising more money, providing cheap goods, and providing employment to more people. But it was not noticed that in this process, more natural resources are being destroyed, due to which the Earth system is being destroyed. More emissions are occurring, causing climate change and global warming, and more wastes are being produced, which are poisoning water, land, air and food. The gross neglect of environmental management done during that period and the increasing obstruction in the way of water sources are so frequent. The development in flood prone areas and mountainous areas beyond their capacity will keep repeating these disastrous situations again and again.

To get out of this, we must integrate the eco-system with the sacred philosophy of our ancient societies, balance its exploitation and change the philosophy of contemporary development. At the global level, the United Nations has created a blueprint through the Green Circular Development and thus the Sustainable Development Goals, but their landing on the ground demands huge changes in our development philosophy and methodology. It is difficult to say how much we will adopt it in the race of a rapid and discriminatory development in a competitive mode.

Rana Pratap

(Rana Pratap Singh)

www.ranapratap.in

मुख्य स्वर

कहार के इस अंक में हम पहले की तरह ही कृषि, पर्यावरण, शिक्षा एवं ज्ञान के क्षेत्र में नई समझ विकसित करने वाले आलेख तथा नवीन तकनीकों की जानकारीयों साझा कर रहे हैं, जिन्हें अनेक विषय विशेषज्ञों ने कहार पत्रिका के पाठकों के लिए विशेष तौर पर तैयार किया है। कुछ विशिष्ट तकनीक पर्यावरण की समस्याओं से निपटने एवं उनके दीर्घ कालीन समाधान के बारे में बता रहे हैं।

नीचे विभिन्न क्षेत्रों के कुछ मुख्य आलेखों की विषय वस्तु से हम आपको परिचित करा रहे हैं, जिससे आपको अपने काम के आलेख चुनने में आसानी हो।

कृषि में नई तकनीकें –

आज कल वैश्विक स्तर पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से जो बदलाव हो रहे हैं, उसका सीधा असर हम कृषि पर देख रहे हैं। अनेक इलाकों में कई फसलों की कृषि उत्पादकता में भारी कमी आ रही है। किसानों के पुरानी पद्धति से खेती करना और कीटनाशक एवं उर्वरकों के प्रयोग से पर्यावरण प्रदूषण में दिन-प्रतिदिन वृद्धि हो रही है। भविष्य में पूरे विश्व की आबादी बढ़ने पर भारी मात्रा में अविषाक्त और पौष्टिक खाद्य पदार्थों की कमी आने वाली है, जिसके लिए नई-नई तकनीकों के माध्यम से प्रदूषण रहित उत्पादकता बढ़ाने की आवश्यकता है। इस अंक में प्रोफेसर नंदलाल जी ने जानकारी दी है, कि नैनो तकनीकी के माध्यम से कैसे हम कृषि में बड़े बदलाव ला सकते हैं तथा फसलों का उत्पादन और उनकी गुणवत्ता को बढ़ा सकते हैं। नैनो तकनीक के प्रयोग से मिट्टी और पानी के साथ-साथ नैनो फर्टिलाइजर्स और नैनो पेस्टिसाइड्स के समाधान से उत्पादन में अच्छी वृद्धि के और कीटनाशकों के अत्यधिक प्रयोग को कम किया जा सकता है।

एग्री बायोटेक्नोलॉजी के वैज्ञानिक प्रोफेसर आर. एस. सेंगर ने अपने आलेख में बताया है, कि किसानों द्वारा अत्यधिक मात्रा में रासायनिक खादों एवं रासायनिक कीटनाशकों के प्रयोग से दिन प्रतिदिन मिट्टी की उर्वरता कम हो रही है, और खाद्य पदार्थों की बढ़ती विषाक्तता से मनुष्य और

पशुओं में अनेक तरह की बीमारियां हो रही हैं। इन जहरीले रसायनों के प्रयोग से मिट्टी को उर्वरता देने वाले सूक्ष्म-जीव नष्ट हो रहे हैं। उन्होंने उल्लेख किया है कि जैव उर्वरकों तथा जैव कीटनाशकों के प्रयोग से कृषि में धारणीयता लाई जा सकती है और इनका प्रयोग बढ़ाने से मनुष्य को, पर्यावरण को और मिट्टी को बचाया जा सकता है।

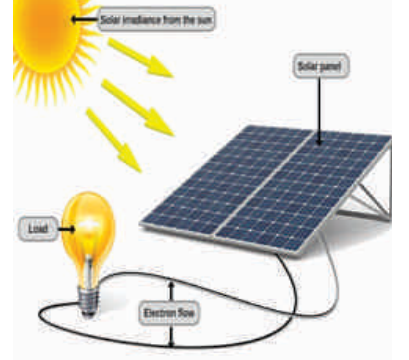
भारत के मध्य और उत्तर क्षेत्रों में गुलाबी सुंड़ी जैसे हानिकारक कीट से होने वाले नुकसान के बारे में डाक्टर विनय कुमार ने बताया है, तथा उससे बचाने के उपायों के बारे में जानकारी दी है। भारत में करीब 130 प्रजातियों के कीड़े और घुन कपास के खेतों में पाये जाते हैं और ये कपास की उपज को काफी नुकसान पहुंचाते हैं। इस लेख में इनसे बचने के उपायों की जानकारी विस्तार से दी गई है।

पर्यावरण एवं स्वास्थ्य—

डा० जयशंकर सिंह ने मिथेन गैस से जलवायु परिवर्तन और वैश्विक ऊष्मीकरण के प्रभावों का उल्लेख किया है तथा इससे निपटने के लिए धान की खेती से निकलने वाली मिथेन के स्तर को कम करने के उपायों पर प्रकाश डाला है, जिससे आने वाले वर्षों में ग्लोबल वार्मिंग को बढ़ने से रोका जा सके।

विश्व के कई देशों में हो रहे पर्यावरण विनाश तथा जलवायु परिवर्तन को ध्यान में रख कर कई ऐसी नई योजनाएँ बन रही हैं या कार्य कर रही हैं, नई-नई तकनीकें आ रही हैं, जिससे पर्यावरण के नुकसानदेह बदलावों को रोका जा सके। इन्हीं प्रयासों में विश्व भर में अक्षय ऊर्जा के स्रोतों से अनेक तरह की आवश्यकताओं को पूरा करने की कोशिशों को काफी बढ़ावा दिया जा रहा है। डाक्टर संजय द्विवेदी ने अपने आलेख में बताया है कि विश्व के कुछ देश अक्षय ऊर्जा का प्रयोग पूर्ण रूप से कर रहे हैं और कई देश इस लक्ष्य को पूरा करने में लगे हैं। इसके लिए सौर ऊर्जा, जल शक्ति, पवन शक्ति इत्यादि का प्रयोग कर हम विद्युत उत्पादन कर सकते हैं और जीवाश्म ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा तथा उष्मीय ऊर्जा से होने वाले प्रदूषण को काफी कम कर सकते हैं।

आज आधुनिक जीवन शैली और समाज



में तेजी से बदलाव हो रहा है। इस विकास के दौर में कही न कही हम सब पर्यावरण संतुलन को नजर अंदाज कर रहे हैं घ समाज में तेजी से हो रहे हैं विकास के परिणाम स्वरूप हमें ऊर्जा की कमी हो रही है और पर्यावरण में प्रदूषण तेजी से वृद्धि हो रही है। भवन निर्माण प्राकृतिक संसाधनों की खपत का सबसे बड़ा स्रोत है। इसमें विभिन्न प्रकार के अयस्को, लकड़ी और संसाधनों का भारी मात्रा में उपयोग होता है। इन संसाधनों का खपत और इनसे होने वाले पर्यावरण प्रदूषण में सुधार के लिए पल्लवी सिंह एवं लवकुश पाण्डेय ने आवश्यकता का उल्लेख किया है जानकारी दी है कि कैसे हम भवन निर्माण उद्योग में तत्काल टिकाऊ विकास माडल को समझने और डिजाइन करने की आवश्यकता है।

संसार भर में हो रहे मौसम बदलाव को देखते हुए ऐसे खाद्य पदार्थों की जरूरत है जो कम पानी और शुष्क भूमि में अच्छी पैदावार दे सके। ऐसे ही खाद्य पदार्थों में बाजरा एक मुख्य फसल है घ प्रोफेसर आर एस सेंगर ने इसकी जानकारी देते हुए बताया है कि बाजरा पूरे विश्व में 131 देशों में उगाई जाती है। यह एशिया और अफ्रीका में 59 करोड़ लोगो का मुख्य आहार है घ भविष्य में बाजरा जलवायु परिवर्तन जैसे महत्वपूर्ण मुद्दों का समाधान कर सकेगा घ प्रोफेसर सेंगर के अनुसार भारत में बाजरा की 9 किस्में उगाई जाती है, जिनकी विस्तृत जानकारी इस आलेख में दी गयी है।

कृष्णानन्द सिंह
कार्यकारी संपादक

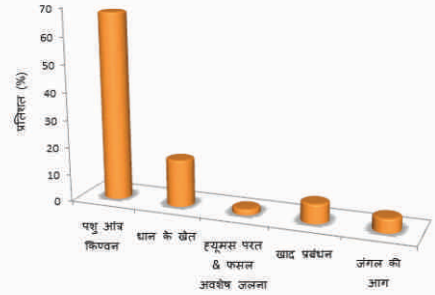
धान की खेती द्वारा उत्सर्जित मीथेन: चुनौतियाँ एवं उपाय

□ शशांक तिवारी, प्रतीक सिंह एवं जय शंकर सिंह

जलाच्छादित धान के खेतों में ऑक्सीजन प्रवेश कई कारणों से अवरोधित होता है, जो मीथेनोजेन्स (मीथेन उत्सर्जक बैक्टीरिया) की ग्रोथ एवं गुणक वृद्धि के लिए आदर्श स्थिति पैदा करता है। मानवजनित कार्य मीथेन उत्सर्जन के लगभग 8: के लिए जिम्मेदार है। ग्लोबल वार्मिंग की समस्याओं और जलवायु परिवर्तन से संबंधित ग्रीनहाउस गैसों से निपटने के लिए धान की खेती द्वारा उत्सर्जित मीथेन के स्तर को कम करना प्रमुख रणनीतिक प्रबंधन होगा। इसलिये मानवजनित मीथेन उत्सर्जन को एक दशक के भीतर लगभग 45: तक कम किया जाना चाहिए। यह आने वाले दशकों में ग्लोबल वार्मिंग को बढ़ने से रोकेंगे एवं परिणाम स्वरूप वैश्विक तापमान वृद्धि को सीमित करने में मदद मिलेगी। साथ ही साथ ये विचार ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में कटौती से संबंधित विभिन्न घोषित लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए उचित फोरम पर रखा जाएगा। अतः कृषि संबंधी मीथेन उत्सर्जन को कम करने के लिए धान की खेती की उचित प्रबंधन करने की आवश्यकता है, जो मीथेन उत्सर्जन की तीव्रता को कम करने के लिए फायदेमंद हो। प्रस्तुत लेख मीथेन उत्सर्जन को कम करने के लिए धान से संबंधित कृषि कार्यों के प्रबंधन पर प्रकाश डालता है।

मीथेन वैश्विक ओजोन निर्माण में प्राथमिक योगदानकर्ता एवं शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस है। मोटे तौर पर 20 साल की अवधि की बात करें तो यह ग्लोबल वार्मिंग बढ़ाने में कार्बन डाइऑक्साइड की तुलना में 80 गुना अधिक शक्तिशाली है। जबकि 1980 के दशक से मौजूद रिकॉर्ड के अनुसार किसी भी अन्य गैस तुलना में यह तेजी से बढ़ रहा है। संयुक्त राज्य अमेरिका के आंकड़ों के अनुसार 2020 के कोरोना महामारी से संबंधित लॉकडाउन के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन धीमा हो गया, लेकिन वायुमंडलीय मीथेन स्तर बढ़ गया। साधारणतः मीथेन की ग्लोबल वार्मिंग क्षमता कार्बन डाइ ऑक्साइड की तुलना में 27 गुना प्रभावकारी है, इसलिए वातावरण में मीथेन की सांद्रता में वृद्धि का वार्मिंग क्षमता पर अधिक स्पष्ट प्रभाव पड़ेगा। वायुमंडल में मीथेन का औसत जीवन लगभग 10 वर्ष है, यह माना जाता है कि मीथेन उत्सर्जन में वृद्धि तेजी से ग्लोबल वार्मिंग बढ़ाएगी, जबकि मीथेन उत्सर्जन को कम करने से वार्मिंग क्षमता में कमी आ सकती है। विभिन्न वैज्ञानिक रेपोर्ट्स के अनुसार मीथेन उत्सर्जन में 45: (2030 तक प्रतिवर्ष 180 मिलियन टन) की कटौती, 2040 तक लगभग 0.3 ष्ट वार्मिंग क्षमता को कम कर सकती है। मीथेन प्रवाह मापन और CH_4 के आधार पर, समग्र कृषि मीथेन उत्सर्जन 17: है, जिसमें फर्टिलाइजर का योगदान लगभग 7: है। कृषि फसल अवशेषों को जलाने से मीथेन उत्सर्जन में 2: ऊपर जा सकता है द्य विश्व संसाधन संस्थान के अनुसार 2010 और 2050 के बीच कृषि मीथेन उत्सर्जन के स्रोत 38: तक बढ़ जाएगा। जबकि CH_4 की रिपोर्ट के अनुसार 2050 तक कृषि मीथेन उत्सर्जन लगभग 200 मिलियन टन बढ़ सकता है। धान उत्पादन करने वाले एशियाई देशों में प्रभावी प्रबंधन के अभाव के कारण मीथेन के स्तर का लगातार ऊपर जाना चिंताजनक है (टेबल 1)। कृषि पारिस्थितिक तंत्र से मीथेन उत्सर्जन ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन के प्रमुख पर्यावरणीय चालकों में से एक है। हमारे सामने बड़ी चुनौती है कि हम कृषि-पारिस्थितिक तंत्र से मीथेन उत्सर्जन को कैसे कम या प्रबंधित कर सकते हैं? संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) तथा जलवायु एवं स्वच्छ वायु प्रबंधन की हाल की गणना में माना गया है कि खेती से संबंधित मीथेन उत्सर्जन को कम करना ग्लोबल वार्मिंग से संबंधित जलवायु परिवर्तन की समस्याओं के खिलाफ महत्वपूर्ण साधन होगा। लेकिन दुनिया इस समस्या का समाधान कैसे करेगी? हमें उपाय तलाशने होंगे।

धान के खेतों से वायुमंडलीय मीथेन उत्सर्जन और एरोबिक मीथेनोट्रोफ्स की मध्यस्थता वाली ऊपरी सतह पर एरोबिक भागों में मीथेन का ऑक्सीकरण होती है। इन दो प्रक्रियाओं (मीथेन उत्पादन



चित्र 1: प्रमुख वैश्विक मीथेन उत्सर्जक

क्रम सं.	मीथेन उत्सर्जक राष्ट्र	औसत मीथेन उत्सर्जन ($\text{Tg CH}_4\text{yr}^{-1}$)
1	चीन	9.57
2	भारत	7.47
3	वियतनाम	2.29
4	इंडोनेशिया	2.11
5	बांग्लादेश	2.02
6	म्यांमार	1.62
7	थाईलैंड	1.55
8	फिलीपींस	1.21
9	कम्बोडिया	0.51
10	पाकिस्तान	0.51

टेबल 1: प्रमुख एशियाई देशों का धान के खेतों से औसत मीथेन उत्सर्जन ($\text{Tg CH}_4\text{yr}^{-1}$)

पर्यावरणीय सूक्ष्मजीव विज्ञान विभाग, बाबासाहेब भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ- 226025

ई-मेल: jayshankar&1@yahoo-co-in

और ऑक्सीकरण) की विस्तृत समझ की आवश्यकता है, ताकि धान और अन्य कृषि पारिस्थितिक तंत्रों से मीथेन उत्सर्जन में प्रभावकारी कमी लायी जा सके। प्रस्तुत लेख में मीथेन उत्सर्जन को कम करने के संभावित तरीकों और प्रबंधन विकल्प पर चर्चा की गई है।

कृषि दृष्टिकोण से मीथेन उत्सर्जन का संभावित प्रबंधन

जल, मृदा एवं धान की फसल का विविधीकरण

सिंचित विधि से धान का उत्पादन वैश्विक रूप से चावल की खेती का एक बड़ा हिस्सा है। सामान्य तौर पर, खेतों में जितने लंबे समय तक जलाच्छादन मौजूद रहता है, मीथेन उत्सर्जन उतना ही अधिक होता है। यदि कोई भी तकनीक पानी के स्तर को कम करते हुए चावल के उत्पादन को बनाये रखता है तो वो मीथेन उत्सर्जन को भी कम कर सकता है। प्रयोगों द्वारा यह प्रदर्शित किया है कि बढ़ते मौसम के दौरान पानी के स्तर में कमी मीथेन उत्सर्जन को 40: - 50: तक कम करने के लिए प्रभावी हो सकता है। इसके पीछे का कारण यह भी है कि पानी के स्तर को इतना कम हो कि कुछ ऑक्सीजन मिट्टी के शीर्ष कुछ अंदर तक जा सके। यह भी बताया जा सकता है कि पानी की निकासी के कारण ऑक्सीजन की मात्रा में वृद्धि, मेटनोजेनिक बैक्टीरिया के स्तर को रोक देता है एवं एरोबिक मेटनोट्रोफ्स मीथेन को ऑक्सीकृत करके उसके स्तर को घटा सकते हैं। इसके अलावा जलाच्छादित क्षेत्रों में धान रोपण के बजाय कम पानी वाले क्षेत्रों में धान बोकर भी मीथेन उत्सर्जन को काफी हद तक कम किया जा सकता है। यह अनुमान लगाया गया है कि पानी की निकासी से धान उगाने के दौरान खेतों से मीथेन उत्सर्जन की क्षमता कम हो सकती है जो अन्यथा लगातार जल की मात्रा अधिक होने उत्सर्जित होते रहते हैं (चित्र 2)। शोध परिणामों ने दिखाया है कि जल निकासी से मीथेन उत्सर्जन में प्रतिवर्ष कई मिलियन टन की कमी आएगी, जो वैश्विक मीथेन उत्सर्जन का लगभग 14: है। विभिन्न देशों में लागू वर्तमान जल निकासी प्रबंधन व्यवस्थाओं में अंतर के कारण, मीथेन उत्सर्जन में कमी और रणनीति में भौगोलिक अंतर हो सकता।

फसल अवशेष प्रबंधन

चावल मुख्य रूप से दुनिया के सभी लोगों के भोजन का जरूरी भाग है, एवं 2050 तक वैश्विक चावल की मांग लगभग 28: तक बढ़ने का अनुमान है। धान की खेती मुख्य खाद्य फसलों के बीच वैश्विक मानवजनित मीथेन उत्सर्जन के लगभग 11: के लिए जिम्मेदार है। फसल अवशेष/ पुआल के समावेश से भूमि में मिट्टी की उर्वरता में सुधार होता है किन्तु इसके अधिक उपयोग से मीथेन उत्सर्जन में वृद्धि होती है। विभिन्न शोधों द्वारा बताया गया है कि मीथेन उत्सर्जन पर दीर्घकालिक (झवर्ष) फसल अवशेष समावेशन का प्रभाव औसतन 100: अनुमानों की तुलना में लगभग 48: कम थे। वैज्ञानिक चिंतन के अनुसार लंबे समय तक फसल अवशेष समावेशन से मिट्टी में मौजूद मेटनोट्रोफिक आबादी और धान की जड़ नेटवर्क में वृद्धि हो सकती है, जो राइजोस्फीयर में बेहतर 2 प्रसार के माध्यम से मीथेन की खपत को बढ़ाता है। कृषि कार्यों में फसल अवशेष/ पुआल समावेशन मेटनोजेनिक (मीथेन उत्पादक) बैक्टीरिया के विकास और मीथेन उत्पादन में वृद्धि करता है। जबकि मिट्टी में लंबे समय तक फसल अवशेष/ पुआल समावेशन करने से मिट्टी में नाइट्रोजन और फास्फोरस की उपलब्धता के कारण पौधे की वृद्धि और मीथेनोट्रोफ्स की संख्या को बढ़ावा मिल सकता है। अन्य प्रकार के आर्गेनिक संशोधन जैसे बायोफर्टिलाइजर, फ्लाइ एश, प्रेस मड, पाइराइट, फार्मयार्ड मैन्योर धान के पौधे की वृद्धि और मिट्टी की उर्वरता में काफी वृद्धि करते हैं, जो समय के साथ मीथेन उत्सर्जन की कमी का भी संकेत देते हैं। यह माना जाता है कि उपर्युक्त संशोधनों से मीथेनोट्रोफ्स की वृद्धि के साथ मीथेन ऑक्सीकरण दर में वृद्धि हो सकती है। पुआल का उपयोग मीथेन उत्सर्जन पर प्रत्यक्ष प्रभाव के अलावा धान की खेती के कई अन्य पहलुओं को प्रभावित कर सकता है, जिनमें से कई धान की कृषि-पारिस्थितिक तंत्र के समग्र ग्रीनहाउस गैस बजट को प्रभावित करते हैं। यह माना जाता है कि लंबे समय तक फसल अवशेष प्रबंधन से आमतौर पर धान की पैदावार बढ़ जाती है, जो बेहतर खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण में भी योगदान कर सकता है।

बायोफर्टिलाइजर का प्रयोग

शोध परिणामों से ये सर्वविदित है कि जल प्रबंधन और नाइट्रोजन उर्वरक अनुप्रयोग धान के खेतों से मीथेन उत्सर्जन को नियंत्रित करते हैं। तराई भूमि में जलाच्छादन और सिंचित धान कि मृदा मेटनोजेनेसिस के लिए उपयुक्त वातावरण प्रदान करते हैं। नीले हरे शैवाल (बीजीए) या सायनोबैक्टीरिया मुक्त रूप से सहजीवी के रूप में प्रकाश संश्लेषक द्वारा नाइट्रोजन स्थिरीकरण करते हैं। ऑक्सीजन उत्पादक एजोला एवं सायनोबैक्टीरिया मिट्टी-जल समन्वय बिन्दु पर मीथेन का ऑक्सीकरण को उत्तेजित करके उत्सर्जन कम कर सकते हैं। विभिन्न अनुसंधानों ने प्रदर्शित किया है कि मिट्टी में पाया जाने वाला कवक ट्राइकोडर्मा का उपयोग ग्लोबल वार्मिंग के लिए जिम्मेदार ग्रीनहाउस गैस मीथेन को कम करने के लिए जैव-उर्वरक के रूप में किया जा सकता है। इसमें विभिन्न फसलों के लिए रोगजनक रोगाणुओं को नियंत्रित करने के लिए जैव कीटनाशक के गुण हैं एवं उत्पादकता में वृद्धि करता है। धान की खेती में रासायनिक उर्वरकों का उपयोग मीथेन उत्सर्जन का एक बड़ा स्रोत है जिसके परिणाम स्वरूप ग्लोबल वार्मिंग होती है। कृषि के लिए लाभकारी



चित्र 2: मीथेन उत्सर्जन शमन और कृषि स्थिरता के संबंध में धान की फसल विविधीकरण के कुछ बुनियादी सिद्धांतों की अवधारणा

सूक्ष्मजीव ट्राइकोडर्मा न केवल रासायनिक उर्वरकों का प्रतिस्थापक है, बल्कि विभिन्न पौधों के विकास को बढ़ावा देने वाले गुणों के कारण यह फसल उत्पादकता बढ़ाने में भी मदद कर सकता है।

शुष्क भूमि में धान का उत्पादन

लिटरेचर के अनुसार धान के पौधे खेतों में मीथेन उत्सर्जन को प्रभावित करते हैं। इसके अलावा बोए जाने वाले धान के प्रकार भी मीथेन उत्सर्जन को प्रभावित करते हैं, हमें ऐसे चावल की किस्मों पर ध्यान देना होगा जो उत्पादन की क्षमता ना प्रभावित करते हुए मीथेन उत्सर्जन को कम कर सकें। बढ़ती वैश्विक खाद्य मांगों को पूरा करने के लिए धान के वानस्पति मापदंडों को बढ़ाकर उच्च उपज देने वाली चावल की किस्मों की पैदावार करना महत्वपूर्ण रणनीति हो सकता है। धान की खेती का बढ़ता क्षेत्र मीथेन उत्सर्जन को प्रोत्साहित कर सकता है, जिससे वैश्विक जल वायु परिवर्तन बिगड़ने की संभावना है, क्योंकि जलाच्छादित धान की खेती शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस मीथेन का एक प्रमुख स्रोत है। ऐसा देखा गया है कि कम उपज वाले चावल की खेती की तुलना में उच्च उपज देने वाले धान में जड़ों की सरंधता में महत्वपूर्ण वृद्धि, राइजोस्फीयरिक भाग में मीथेन ऑक्सीडाइजिंग बैक्टीरिया की प्रचुरता तथा अधिक बारीक एवं व्यापक जड़ों का नेटवर्क प्रणाली मिट्टी में ऑक्सीजन लेविल बढ़ाकर मीथेन ऑक्सीकरण को ऑक्सीकरण बढ़ा देता है। भले ही धान के खेतों में मीथेन उत्सर्जन के लिए पर्यावरण के विभिन्न कारक जिम्मेदार हैं किन्तु चावल की किस्मों की जीनोटाइपिक विविधताएं मीथेन ऑक्सीकरण में पर्याप्त योगदान कर सकती हैं। मीथेन ऑक्सीडाइजिंग बैक्टीरिया पर हाइब्रिड धान की खेती का अनुकूल प्रभाव पड़ता है, जो मीथेन के ऑक्सीकरण दरों को बढ़ाकर मीथेन उत्सर्जन को कम करने में योगदान देता है अतः ये कहा जा सकता है कि उन्नत चावल की उच्च उपज देने वाली किस्में मीथेन उत्सर्जन को कम करने में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती हैं।

मृत एवं परती भूमि का पुनर्जीवन

स्थलीय मृदा में मीथेन के लिए एक मात्र ज्ञात संभावित जैविक मीथेन सिंक उपभोग करने वाले मीथेन ऑक्सीडाइजिंग बैक्टीरिया हैं। वनों की अधिकाधिक कटाई एवं भूमि उपयोग परिवर्तन के मिट्टी में मौजूद मेथनोट्रोफ्स कम्यूनिटी और उनके मीथेन खपत गतिविधियों को पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती है। पर्यावरणीय चालकों के साथ-साथ कृषि उद्देश्यों के लिए प्राकृतिक वन पारिस्थितिकी तंत्र की कटाई मिट्टी में मेथनोट्रोफ्स के सूक्ष्म-पारिस्थितिक तंत्र को नष्ट कर सकते हैं जिसके कारण मिट्टी द्वारा जाने वाली मीथेन की खपत भी कम हो सकती है। यदि मृत एवं परती भूमि का समय के भीतर रेस्टोरेशन करते हैं तो लुप्तप्राय मेथनोट्रोफ्स की संख्या एवं स्थलीय मृदा द्वारा मीथेन की खपत पर सकारात्मक प्रभाव होता है। इसके अलावा स्थलीय मृदा द्वारा मीथेन खपत बढ़ाने हेतु निम्नीकृत भूमि का वनीकरण एवं मेथनोट्रोफ्स की आबादी / विविधता का पुनर्स्थापन अच्छी रणनीतिक पहल हो सकती है।

मृदा संशोधन

कृषि-पारिस्थितिक तंत्र में जैविक खाद के स्थान पर अत्यधिक रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग से मिट्टी की पोषक स्थिति में सुधार के अपेक्षा ग्रीनहाउस गैस मीथेन उत्सर्जन में तेजी आ सकती है। बायोचार आधारित स्लो रिलीज उर्वरकों के डालने से मीथेन उत्सर्जन को कम करने के साथ-साथ नाइट्रोजन की कमी को भी पूरा किया जा सकता है। इसलिए रासायनिक उर्वरक, बायोफर्टिलाजर (फार्मयार्ड मैन्योर, बायोचार), स्लो रिलीज फर्टिलाजर इत्यादि के मीथेन उत्सर्जन एवं मेथनोट्रोफ्स / मीथेनोजेन्स पर प्रभाव के अध्ययन की आवश्यकता समीचीन जान पड़ती है।

वन और कृषि अवशेषों के जलने का प्रभाव

वायुमंडलीय मीथेन की सांद्रता में कमी या बढ़ोत्तरी जीवाश्म ईंधन के जलने, जंगल की आग या खेती के तौर तरीकों में बदलाव के कारण भी सकता है। जैसा सर्वविदित है कि नेचुरल फारेस्ट की मृदा शोषक के रूप में हमेशा से वैश्विक मीथेन बजट निर्धारण में महत्वपूर्ण हिस्सा रही है एवं ग्रासलैंड, सवाना तथा कृषि पारिस्थितिकी तंत्र की अपेक्षा मीथेन ऑक्सीकरण में अच्छे परिणाम दिये हैं। इसलिए फारेस्ट फायर वैश्विक मीथेन चक्र को प्रभावित करने वाली एक प्रमुख पर्यावरणीय चालक हो सकती है।

जंगल और फसल अवशेषों के जलने से मेथनोट्रोफ्स की संख्या में परिवर्तन के कारण वायुमंडलीय मीथेन की खपत में कमी हो सकती है। मानव गतिविधियों के कारण बायोमास फायर पर एक नवीनतम आँकड़े के विश्लेषण से पता चलता है कि पिछले तीन वर्षों की तुलना में 2019-20 में फसल अवशेषों के जलने से मीथेन उत्सर्जन में 12.8% की वृद्धि हुई है जो भारत के वर्तमान वैश्विक योगदान (12.2%) को प्रदर्शित करता है। इन सभी कारणों से गैर प्रभावित वनस्थलों की तुलना में प्रभावित क्षेत्रों में मेथनोट्रोफिक बैक्टीरिया की संख्या में उल्लेखनीय कमी देखी है। निष्कर्षों के आधार पर कहा सकता है कि जंगल की आग से बर्बाद हुए पारिस्थितिक तंत्र के पुनर्वनीकरण से मिट्टी में अनुकूल वातावरण निर्माण करके मेथनोट्रोफ्स की आबादी बढ़ाने में सहयोग कर सकते हैं। इसके अलावा पारिस्थितिक तंत्रों का पुनर्भवन मेथनोट्रोफिक बैक्टीरिया के कार्यों में सक्रिय रूप से सहयोग करेगा। फायर इत्यादि मानवकृत संदूषणों द्वारा हो रहे वनों की मिट्टी के क्षरण को नियंत्रित करने के लिए पुनर्वनीकरण बेहतर उपाय हो सकता है।

अगले कुछ वर्षों में भारत की बढ़ती आबादी का पेट भरने के लिए कृषि (विशेष रूप से चावल और गेहूँ) उत्पादन में निश्चित रूप से लगभग 25% की वृद्धि करनी होगी। भारत में हर साल लगभग 500 मिलियन टन कृषि अवशेष उत्पन्न होते हैं। फसल चक्रों ने जहाँ एक तरफ गंगा के मैदानी इलाकों में खाद्य सुरक्षा के क्षेत्र में बेहतर काम किया है, वहीं दूसरी तरफ पर्याप्त मात्रा में फसल अवशेष भी पैदा करता है। किन्तु, बेहतर विकल्प न होने के कारण किसान फसल अवशेषों को खेतों में जलाने को विवश होते हैं। जिसके कारण मृदा में मौजूद पोषक तत्वों, सहयोगी जीवाणुओं में कमी के साथ-साथ वायुमंडलीय गुणवत्ता में क्षरण होता है। मिट्टी में मौजूद मीथेनोट्रोफ्स

सहित अन्य सूक्ष्मजीव मिट्टी के पोषक पूल के सक्रिय घटक हैं, जो पर्यावरणीय गड़बड़ी के प्रति बहुत संवेदनशील होते हैं। फसल अवशेषों के जलने से मिट्टी की ऊपरी सतह के तापमान बढ़ने के कारण मिट्टी में मौजूद प्लांट ग्रोथ प्रोमोटिंग, नाइट्रिफाइंग एवं मेथनोट्रोफिक बैक्टीरिया इत्यादि में तेजी से कमी होती है। इन महत्वपूर्ण जैविक कारकों में क्षरण को रोकने के लिए कृषि कार्यों के जरिये उत्पादित फसल अवशेषों का उपयोग पशुओं के चारे, जैवऊर्जा स्रोत एवं विभिन्न उद्योगों में कच्चे माल के रूप में हो सकता है।

मीथेन खपत करने वाले माइक्रोबियल इनोक्युलेंट्स

वैज्ञानिक शोधों के अनुसार मीथेनोट्रोफ्स को मुख्यतः आर्द्रभूमि, धान के खेत, दीमक एवं मवेशी आहारनाल, पीट-बोग्स जैसे मीथेन समृद्ध स्थानों से रिपोर्ट किया गया है। फ़िलहाल मीथेन के ऑक्सीकरण हेतु कृषि कार्यों में इनोक्युलेंट्स के रूप में मेथनोट्रोफ्स की भूमिका अभी प्रारंभिक अवस्था में है। केवल कुछ शोधकर्ताओं ने धान के खेतों में रहने वाले नाइट्रोजन फिक्सर्स एवं मीथेन शोषकों के संयोजन से मीथेन उत्सर्जन कैपिंग करने वाले इनोक्युलेंट्स कंसोर्टियम विकसित करने की दिशा में कदम बढ़ाये हैं।

हाल के रिसर्च के अनुसार, नाइट्रेट- और नाइट्राइट-डेपेंडेंट एनऐरोबिक मीथेन ऑक्सीकरण को एनऐरोबिक आर्किया द्वारा संपादित किया जाता है। इसके अलावा एनऐरोबिक मीथेन ऑक्सीकरण, रिवर्स मेथेनोजेनेसिस, एसीटोजेनेसिस और मिथाइलोजेनेसिस करने वाले आर्किया समुद्री तलछट में मीथेन उत्सर्जन को सीमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। इन अद्वितीय गुणों के आधार पर एनऐरोबिक आर्किया जलाच्छादित धान के खेतों से मीथेन उत्सर्जन को सीमित करने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। अतः धान के खेतों से मीथेन-उत्सर्जन की समस्या को कम करने के लिए वैश्विक स्तर पर और गहन शोध एवं काम करने की आवश्यकता है।

निष्कर्ष

वैश्विक खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने के लिए पारंपरिक कृषि पद्धतियों द्वारा की जा रही धान की खेती से मीथेन उत्सर्जन की संभावना बढ़ जाती है। उत्सर्जन कम करने के लिए पारंपरिक धान की खेती के स्थान पर शुष्क भूमि पर पैदा होने (कम पानी वाले) चावल या अन्य फसलों की खेती की तरफ ध्यान देना होगा, अर्थात् कम मीथेन उत्सर्जन क्षमता धान की किस्मों की खेती एक सबसे टिकाऊ विकल्प होगा। इसके अलावा सिंचाई तकनीकों में सुधार, जैवउर्वरक का उपयोग में वृद्धि, कम पानी वाले धान किस्मों को विकसित करने के लिए एक दीर्घकालिक प्रयास वैश्विक मीथेन उत्सर्जन में कमी ला सकता है।

उपरोक्त लेख में चर्चा किए गए विकल्पों द्वारा कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र (विशेष रूप से धान के खेतों) से मीथेन उत्सर्जन को प्रभावी रूप में सीमित करने की संभावना है। इसके अलावा साइनोबैक्टीरिया और एजोला जैसे जैव उर्वरकों को केमिकल फर्टिलाइजर के स्थान पर प्रयोग मीथेन उत्सर्जन को कम करने में प्रभावी रणनीति हो सकती है। ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों को मद्देनजर रखते हुए धान की खेती एवं भविष्य की खाद्य मांग की पूर्ति के लिए हमारे दृष्टिकोण पर पुनर्विचार करने का समय आ गया है। ऐसी किफायती धान की किस्मों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, जो कम पानी वाली में अधिक उत्पादन करते हुए मीथेन उत्सर्जन पर प्रभावी लगाम लगा सकें। इसके अलावा नाइट्रोजन फिक्सर्स एवं मीथेन शोषकों के संयोजन से मीथेन कैपिंग करने वाले इनोक्युलेंट्स उत्सर्जन को कम करने और फसल उत्पादकता को बढ़ावा देने के साथ-साथ एक पर्यावरण-अनुकूल विकल्प है, जो मिट्टी की उत्पादकता के लिए भी लाभदायक है।

स्टोन क्रेशिंग उद्योगों से पर्यावरण को नुकसान एवं उसका प्रबंधन

□ प्रियंका सिंह एवं अमित पाल

हमारे देश जैसे कई विकासशील देशों में खनन एक प्रमुख आर्थिक गतिविधि है। संचालन चाहे छोटे हो या बड़े पैमाने पर पर्यावरण के लिए स्वाभाविक रूप से विघटनकारी हैं, भारी मात्रा में धूल के कचरे का उत्पादन जो एक हानिकारक प्रभाव डाल सकते हैं। भारत में खदान और स्टोन क्रेशिंग उद्योग निर्माण और उद्योग की बढ़ती माँग और देश के बुनियादी ढाँचे (जैसे सड़क, पुल, भवन आदि) के विकास पर वर्तमान जोर के कारण तेजी से बढ़ रहा है, हालाँकि इस औद्योगिक क्षेत्र के लिए विश्वसनीय आंकड़ों की कमी है। इसकी अनौपचारिक प्रकृति। भारत में हजारों स्टोन क्रेशर लाखों ग्रामीण प्रवासी और अकुशल श्रमिकों को प्रत्यक्ष रोजगार प्रदान करते हैं। भारत में स्टोन क्रेशिंग मूल रूप से एक श्रम गहन लघु उद्योग है, जहाँ अधिकारों ऑपरेशन मैनुअल रूप से किए जाते हैं। वर्तमान में इन इकाइयों से धूल उत्सर्जन के बारे में बहुत कम जानकारी उपलब्ध है, जो व्यावसायिक जोखिम और श्रमिकों की आधारभूत श्रवण, स्वास्थ्य स्थिति से जुड़ी है। खनन और विशेष रूप से खुले खनन में चट्टानों और खनिजों के निष्कर्षण को हमेशा आक्रमक गतिविधियों के रूप में माना जाता रहा है, जिसका पर्यावरण पर उच्च और नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। खदानों में पत्थर काटने के संचालन की बड़ी



मात्रा में होता है, जो बदले में स्थानीय सतह के पानी पर नकारात्मक पर्यावरणीय प्रभाव डालता है। जब प्रदूषण की तुलना में प्रदूषक के प्रभावित करने की बात आती है। तो कोई भी रसायनो, रेडियो, न्यूक्लाइड, आर्गनों, फास्फोरस कंपाउंड व ट्रेस गैस या जियोदूकेमिकल (जैसे-धूल, तलछट), पदार्थ, जैविक जीव या उत्पाद, या भौतिक संपत्ति जैसे-गर्मी, जो मनुष्य द्वारा जान बूझ कर या अनजाने में पर्यावरण में वास्तविक या संभावित रूप से जारी की जाती है। खनन का पर्यावरण के सभी तत्वों पर प्रभाव पड़ता है, यहाँ तक कि परिव्यक्त खनन कचरे के ढेर और निष्कर्षण रिक्त स्थान के दूरगामी के परिणाम स्वरूप लम्बे समय तक जलने वाले, अक्सर प्रभावी होते हैं। अधिकांश बड़ी खुली खदानों से होल ड्रिलिंग, ब्लास्टिंग और मिनरल को क्रश करके साइजिंग करना आवश्यक गतिविधियाँ हैं। हेवी अर्थ मूविंग मशीन (एचईएमएम) सभी बड़ी खुली खदानों की अनिवार्य विशेषता है। एचईएमएम क्रेशर और ब्लास्टिंग के संचालन से धूल, शोर और जमीन के कंपन से पर्यावरण पर प्रभाव पड़ता है। प्रस्ताविक खनन परियोजनाओं के लिए, प्रस्तावित खनन गतिविधियों के कारण उत्पन्न होने वाले

संभावित पर्यावरणीय प्रभाव के मुद्दों को संशोधित करना आवश्यक है। यह स्पष्ट है कि खनन का प्रभाव (फायदेमंद और प्रतिकूल दोनों) किसी खदान के स्थापित होने से पहले ही शुरू हो जाते हैं। झाँसी जिले में ग्रेनाइट खनन का प्रभाव का अध्ययन किया जाता है। ओपनकास्ट खनन भूमिगत खनन से पर्यावरण को ज्यादा नुकसान डालने वाली महत्वपूर्ण पर्यावरणीय समस्याएँ पानी, मिट्टी, ध्वनि भूमि प्रदूषण आदि हैं। खनन प्रक्रिया संरचना को प्रभावित करते हैं तथा आसपास के यानि सामाजिक आर्थिक स्थिति पर प्रभाव डालते हैं। पारम्परिक स्रोतों को भी समाप्त किया है तथा इसका सकारात्मक प्रभाव भी पड़ता है। खदान का खनन, प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से सस्पेंडेड पार्टिकुलेट मैटर (एसपीएम) आरएसपीएम भिन्न खुले गड्ढे खनन गतिविधियों से उत्सर्जन के प्रमुख स्रोत थे। खनन प्रक्रिया सस्पेंडेड पार्टिकुलेट मैटर ड्रिलिंग, ब्लास्टिंग, क्रशिंग और ट्रांसपोर्टेशन आदि के निकास से निकलते हैं तथा खनन क्षेत्रों में उपयोग किए जाने वाले अन्य वाहनों की एक श्रृंखला की योजना और कार्यान्वयन शामिल है ताकि प्रदूषक का स्तर खनन के कारण वायु प्रदूषण के प्रभाव की भविष्यवाणी करने की कोई अच्छी तरह



पर्यावरण और विकास अध्ययन संस्थान, बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय, झाँसी-284128, भारत

ई-मेल: apu13@rediffmail-com



बढ़ती प्रवृत्ति के कारण उपयोग की मात्रा का उत्पादन होता है, औद्योगिक वातावरण में पाए जाने वाले सबसे अधिक धूल खनिज मूल के हैं, भले ही प्रारंभिक कार्य किया गया है और कोई भी धूल जमीन पर जम गई है, तो इसे परेशान किया जा सकता है और मशीनरी पर यातायात द्वारा वापस हवा में डाल दिया जा सकता है। किसी भी खदान के संचालन में आवश्यक खुदाई विस्फोट और ड्रिलिंग में महत्वपूर्ण वातावरण में धूल के परामर्श स्तर को फेंकने का प्रभाव होता है। इसमें से अधिकांश आमतौर पर सिलिकॉन डाइऑक्साइड के रूप में होने वाली सिलिका से बना होता है और खुले गड्ढे में और उसके आसपास मौजूद होता है। वायुमंडल परीक्षण के सभी दूषित पदार्थों में भूमिगत खदानें शायद सबसे प्रचुर और सर्वव्यापी हैं। सिलिका धूल उन समस्याओं को जन्म देती है, जो तय से और भी ज्यादा तीव्र हो जाती हैं, जबकि खनिज जिस धूल के सम्पर्क में आते हैं, वह ताजी कटी हुई खुली खदान से खनन परिसरों में और उसके आसपास धूल

और गैसीय प्रदूषकों के कारण व्यापक वायु गुणवत्ता में गिरावट पैदा करती है। इसलिए यह आवश्यक है कि खनन के कारण वायु गुणवत्ता पर प्रभाव का आंकलन करना और वायु प्रदूषण के नियंत्रण के लिए उचित उपशमन उपायों का सुझाव देना किसी भी खनन का पर्यावरण पर विशेष रूप से भूजल और सतही जल की गुणवत्ता पर एक निश्चित प्रभाव पड़ेगा। किसी देश के आर्थिक विकास के लिए खनिज संसाधन एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। खनिजों और धातुओं ने कृषि के बाद मानव सभ्यता के विकास और निरंतरता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। यह सभी पैमाने और क्षेत्रों में दूसरा सबसे बड़ा उद्योग है और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। प्राचीनकाल से सभ्यता का हालांकि खनन किसी भी अन्य औद्योगिक गतिविधि की तरह पर्यावरण पर एक मजबूत नकारात्मक प्रभाव छोड़ता है जब तक कि इसे सावधानीपूर्वक और योजनावद्ध तरीके से निष्पादित नहीं किया जाता है। यह अच्छी तरह से स्थापित लक्ष्य है कि खनन एक पर्यावरणीय विनाशकारी गतिविधि है, जिसका प्रभाव शून्य या इससे भी बेहतर हो सकता है भूमि की उस अवधि में खनन समाप्त होने के बाद।



धूल की विशेषताएँ— धूल की कई विशेषताएँ इसके प्रभाव पर विचार करने में महत्वपूर्ण हैं। धूल का भौतिक और रासायनिक दोनों प्रभाव हो सकता है, जो पौधों पर पड़ता है। विभिन्न मूल की पत्ती की सतह में बहुत अलग रसायन होते हैं, धूल का रासायनिक प्रभाव या तो मिट्टी पर या सीधे पौधों पर होता है, किसी भी भौतिक प्रभाव से अधिक महत्वपूर्ण हो सकता है। इस प्रकार स्वयं धूल के प्रभावों का वर्णन करने से पहले यह विचार करना आवश्यक है कि ये वर्ण अंतर्राष्ट्रीय मानकीकरण संगठन के अनुसार कैसे भिन्न होते हैं, छोटे ठोस कणों को पारंपरिक रूप से 75 माइक्रोमीटर व्यास से नीचे के कणों के रूप में लिया जाता है, जो अपने स्वयं के वजन के नीचे बस जाते हैं लेकिन जो लंबे समय तक निलंबित रह सकते हैं। कभी-कभी वायुमण्डलीय रसायन विज्ञान की शब्दावली के अनुसार होता है। धूल के छोटे सूखे ठोस कणों को प्राकृतिक बली द्वारा हवा में प्रक्षेपित किया जाता है, जैसे कि पवन ज्वालामुखी विस्फोट और यांत्रिक या मानव निर्मित प्रक्रियाओं जैसे क्रशिंग, मिलिंग, ड्रिलिंग, क्रांति, स्क्रीनिंग, बैगिंग और शिपिंग को दिखाने वाली क्रांति धूल के कण आमतौर पर लगभग 1 से 100 माइक्रोमीटर के आकार की सीमा में होते हैं। व्यास में यह धीरे-धीरे गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में धूल के जमाव के स्तर में बहुत भिन्न होता है, हालांकि यह सड़कों की स्थिति पर अधिक विस्तार से विचार करने योग्य है और पक्की सड़के उच्च स्तर का उत्पादन करती हैं, वो पक्की सड़के समझ में आती हैं। कारकों के जमाव की तारीख निर्धारित करते हैं इसमें से कई अन्य प्रदूषकों के निक्षेपण को नियंत्रित करने वाले के समान हैं, जिन्होंने कण जमाव को माडल किया है और दिखाया है कि सतह खुरदरापन में वृद्धि से जमाव दर में उल्लेखनीय वृद्धि होती है, धूल का रसायन भिन्न होता है, कुछ उनके में अपेक्षाकृत निष्क्रिय होता है। रासायनिक प्रभाव उदाहरण कठोर अम्लीय या प्रश्नों से हालांकि चूना, पत्थर, खदान, धूल, सीमेंट धूल और कई सड़को से सीमेंट का अत्याधिक क्षारीय समाधान है। भट्टा धूल जिसका पीएच होता है, 12-0 और विश्लेषण से पता चलता है कि इसमें कई धातुएँ और बाईसल्फेट होते हैं, जिससे सभी पर सीधा जहरीला प्रभाव हो सकता है, कई माध्यम तत्वों को चूने और सीमेंट की धूल में आपूर्ति की जा सकती है। उदाहरण के लिए दक्षिण वेल्स में सीमेंट संयंत्र के आसपास वर्षा में फास्फोरस और वेनेडियम में उच्च पाया गया और 7.0 से अधिक पीएच था। कई कच्ची सड़के क्षारीय धूल पैदा करती हैं, जिनमें कैल्शियम का स्तर अधिक होता है। सड़क की धूल में तत्व छोटे कणों में केंद्रित होते हैं, इसलिए हमारी सड़क से दूर तात्विक जमाव में गिरावट उतनी तेजी से नहीं होती, जितनी कि पार्टिकुलेट मैटर के द्रव्यमान में गिरावट में



प्लोराइड और सल्फर यौगिकों जैसे रूप में जमा होने पर वनस्पति को भारत में स्टोन क्रशिंग उद्योग:- एक स्टोन ग्रीवस में माइल्ड स्टोन को उपयोग सड़कों के निर्माण बांधों के किया जाता है। कच्चे पत्थरों का खनन साइटों पर ले जाया जाता है एवं जाता है। एक लोडिंग संचालन के पर्याप्त रूप से विभिन्न स्थानों पर धूल वातावरण को प्रदूषित करता है। के लिए अत्यधिक खतरनाक है और



प्रतिकूल रूप से प्रभावित करती है, पर्यावरण विनियमन मौजूद है और कोल्हू इकाइयों द्वारा उत्सर्जन को नियंत्रित करने के प्रयास किए गए हैं। इकाइयों को परिपक्वता में एरी में धूल नियंत्रण राष्ट्रीय स्तर पर संतोषजनक नहीं है। स्टोन क्रेशर के साथ पर्यावरणीय समस्या की गंभीरता भारत में बहुत अधिक है पूरे देश में 15,000 से अधिक है। भारत में स्टोन क्रशिंग उद्योग के रूप में 500,000 से अधिक कार्यरत ज्यादातर ग्रामीण क्षेत्रों में व्यक्ति जहां रोजगार के अवसर सीमित है और जिसका अनुमानित करोडार 5000 करोड़ रुपये या 1 अरब से भी अधिक है और सड़क बांध और भवन निर्माण जैसी विकास गतिविधियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और इसलिए यह राष्ट्रीय में एक

महत्वपूर्ण कारक है। अर्थव्यवस्था में आमतौर पर दबाव समूहों में स्थित होते हुए एक क्लस्टर में एक स्थान पर 50 क्रेशर हो सकते हैं क्योंकि सड़को और भवन निर्माण के लिए अंतिम उत्पाद की मांग मुख्य रूप से बड़े शहरों या कस्बों में होती है, अधिकांश स्टोन क्रशिंग क्लस्टर 2 से 20 के भीतर स्थित होते हैं। भारत में खनन उद्योग एक प्रमुख आर्थिक गतिविधि है जो भारत की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देता है। खनन उद्योग का सकल घरेलू उत्पाद का योगदान केवल 2.2 प्रतिशत से 2.5 प्रतिशत तक भिन्न होता है, लेकिन कुल औद्योगिक क्षेत्र के सकल घरेलू उत्पाद के हिसाब से यह लगभग 10 से 11 प्रतिशत का योगदान देता है, यहाँ तक कि छोटे पैमाने पर खनन भी खनिज उत्पादन को पूरी लागत में 6 प्रतिशत का योगदान देता है। राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य में बुंदेलखण्ड के महत्वपूर्ण खनिज पेंट और चीनी मिट्टी के उद्योगों में इस्तेमाल होने वाले डायस्पोर हैं, कांच, रेत, रॉक फॉस्फेट, विभिन्न प्रकार के पत्थरों और मिट्टी और कच्चेमाल जैसे चूना सीमेंट उद्योग के लिए ललितपुर, झांसी और महोबा जिले में देश के भण्डार का लगभग 15 प्रतिशत और पुरे देश के उत्पादन का लगभग 40 प्रतिशत प्रवासी है। खनिज भी मध्यप्रदेश के



छतरपुर जिले में बड़ी मात्रा में पाया जाता है और स्थानीय रूप से उपलब्ध कच्चे माल का उपयोग करके सयंत्रों में सीमेंट, ग्रे-चूना, पत्थर, मिट्टी और जिप्सम अधिक मात्रा में स्थित है।

सिफारिशो:- एकत्र किए गए क्षेत्र के आकड़ों के आधार पर यह देखा गया है कि क्षेत्र में मुख्य प्रदूषण समस्या धूल है, और झांसी में स्टोन क्रेशर के आसपास की पर्यावरणीय स्थिति सामान्य नहीं है, निश्चित रूप से स्टोन क्रशिंग गतिविधियों में खनन के दौरान बड़ी हड़तालें हुई हैं। पिछली शताब्दी ने विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया और मानव जाति के जीवन स्तर को ऊपर उठाया लेकिन उन्होंने प्रदूषण भी लाया है। प्राकृतिक संसाधनों का क्षरण जोखिम और समाजिक-आर्थिक अस्थिरता है। खनन और स्टोन क्रशिंग ने प्राकृतिक पर्यावरण समाज और सांस्कृतिक विरासत पर संभावित प्रतिकूल प्रभाव डाला है और संचालन के निकट श्रमिकों और समुदायों के स्वास्थ्य और सुरक्षा, स्टोन क्रेशर में लगे श्रमिकों को धूल और पर्याप्त जोखिम का सामना करना पड़ता है जिससे विभिन्न प्रकार की अभिव्यक्ति हो सकती है। लंबे समय में इसने गंभीर सामाजिक और पर्यावरणीय प्रभाव भी पैदा किए हैं, जैसे स्थानीय लोगों का विस्थापना, वायु और जल प्रदूषण, भूमि क्षरण, पशुधन और वन्यजीवों को नुकसान और कृषि उत्पादकता में कमी योजना और कार्यान्वयन को शामिल करते हुए एक नियंत्रण योजना तैयार कि धूल निष्कर्षण प्रणाली के अलावा निवारक और दयनात्मक उपायों की एक श्रंखला की हालांकि विभिन्न उपशमन उपायों की गणना की जाती है, लेकिन वृक्षारोपण वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए सबसे अच्छे



उपायो में से एक हैं, काम्पैक्ट शाखाओं वाले धूल पेड़ों को रोकने के लिए बारीकी से व्यवस्थित चौड़ी पत्तियों का अनुसरण करता है। चमकदार या मोमी पत्ते और उच्च प्रोलाइन सामग्री को प्राथमिकता दी जाती है।

नियंत्रण उपायों में निवारक और दमनात्मक उपायो की एक श्रृंखला की योजना बनाना और कार्यान्वित करना शामिल है, ताकि प्रदूषण के स्तर को कुछ मानकों के भीतर बनाए रखा जा सके। इसके लिए एक वायु गुणवत्ता प्रबंधन रणनीति तैयार की गई है, चार प्रकार की रणनीतियां विकसित की गई हैं। (1) वायु गुणवत्ता प्रबंधन (2) उत्सर्जन मानक (3) आर्थिक (4) लागत लाभ 1997 में वैज्ञानिक ने पाया कि पौधे खनन क्षेत्रों में नियुक्तियों की धूल के फिल्टर के रूप में कार्य कर सकते हैं, जिसमें बताया गया है कि हरे पौधों और इमारत के साथ एक 8 मीटर चौड़ी सड़क धूल के गिरने को दो से तीन गुना कम कर सकती है। वैज्ञानिकों ने यह भी संकल्प दिया कि चमकदार पत्तियों वाले हरे पौधे जैसे— *Alstonia scholaris*, *Ficus hispida*, *Tectona grandis*, *Butea monosperma*, *Ficus bengalensis*, *Calotropis procer*, और *Mangifera indic* सबसे अच्छे धूल पकड़ने वाले हैं तथा वायु प्रदूषण से निपटने के लिए यह उपयोगी भी है।

सड़क धूल नियंत्रण:— सभी सड़कें खुली खदानों में धूल के सबसे विपुल स्रोत हैं, और सड़कों पर पानी देना धूल उत्सर्जन को नियंत्रित करने का सबसे आम तरीका है। परीक्षण के समेकन के लिए बाजार में विभिन्न उत्पाद उपलब्ध हैं। हाइड्रोस्कोपिक लवण वातावरण से नमी निकालते हैं, और सड़क की सतह को नम रखते हैं। सर्फेक्टेंट गीला करने वाले एजेंट धूल के कणों को गीला करने में मदद करने वाले पानी की सतह के तनाव को कम कर सकते हैं। और इस प्रकार पानी की लागत को कम कर सकते हैं।

धूल नियंत्रण के लिए रसायन:— पानी के छिड़काव की आवश्यकता पानी को एक बड़ी मात्रा उपयुक्त रसायनों की मात्रा का उपयोग करता है जो गीले एजेंटों के रूप में कार्य करते हैं इसलिए अंतिम धूल कणों के गीलेपन को और अधिक प्रभावी बनाने में मदद करने के लिए पानी में जोड़ा जा सकता है, जिसमें सबसे प्रभावशाली रसायन शामिल हैं (1) $CaCl_2$ $MgCl_2$ हाइड्रेटेड लाइम, सोडियम सिलिकेट का जलीय घोल (2) टीपोल, बर्मा रोल का एक प्रयोगशाला ग्रेड उत्पाद (3) कोडकगीला एजेंट (4) लेसोफिल, आईसीआई द्वारा निर्मित (5) फिल्लेस्ट 50 और 60 जल शक्ति एक हीड्रोस्कोपिक नमक।

अल्ट्रासेनिक हाई फौगिंग सिस्टम द्वारा पानी का छिड़काव:— इस प्रणाली में 0.3 से 0.5 मिमी के व्यास के साथ पानी की बूंदों की बढ़ती सूक्ष्मता के साथ संपीड़ित हवा की मदद से बनाया जाता है। धूल के लिए सतह क्षेत्र की आत्मीयता बढ़ जाती है, और साथ ही बूंदों की संख्या प्रति वॉल्यूम इकाई बूंदों की संख्या लगभग समान आकार की होती है, और धूल के कणों के रूप में जो स्रोत पर एकत्रित और दब जाते हैं। हालांकि इसमें कोई संदेह नहीं है। खनन और मानव समाज के विकास के लिए महत्वपूर्ण रहेगा तथा मुख्य पर्यावरणीय समस्याएं खनन संयुक्त राज्य अमेरिका की पर्यावरण संरक्षण एजेंसी के अनुसार जल मिट्टी और वायु जैसे अन्य महत्वपूर्ण संसाधनों का प्रदूषण है। खनन दुनिया के शीर्ष तीन पारिस्थितिक सुरक्षा खतरों में से एक है। वायु प्रदूषण विशेष रूप से वातावरण में धूल, बुंदेलखण्ड क्षेत्र में स्टोन क्रेशर में और उसके आसपास मुख्य समस्या है, श्रमिकों को त्वचा की समस्या, बुखार, हाई बीपी आदि जैसे रोग होने की संभावना है और एक व्यापक व्यावसायिक और पर्यावरणीय स्वास्थ्य प्रबंधन रणनीति की तत्काल आवश्यकता है।

- उपचारात्मक और नियंत्रण उपायों से पर्यावरण की स्थिति में सुधार हो सकता है।
- स्टोन क्रेशर इकाइयों में संयंत्र का उचित रखरखाव और अच्छे कार्य व्यवहार स्वास्थ्य और स्वच्छता की स्थिति उचित चिकित्सा देखभाल और हाउस किपिंग में भी सुधार किया जाना।
- खराब स्वास्थ्य और दुर्घटनाओं को रोकने के लिए सुरक्षा उपायों को नियोजित किया जाना चाहिए।
- परिसर के भीतर धातु की सड़कों का निर्माण।
- खनन स्थलों के आसपास नियमित रूप से सफाई और जमीन को गीला करना।
- हरितपट्टी की स्थापना।
- उचित पर्यावरण प्रभाव आकलन।
- लोगों को धूल से होने वाले स्वास्थ्य खतरों के बारे में जागरूक करना।
- कार्यकर्ताओं को प्रशिक्षण।
- उपयुक्त छत के साथ उपयुक्त संरचना में आवास।
- आगे इस क्षेत्र में मौजूद स्टोन क्रेशर इकाइयों में व्यापक व्यावसायिक स्वास्थ्य सुधार को बढ़ावा देने के लिए अनुसंधान और कार्यवाही की आवश्यकता है।



दुर्भाग्यपूर्ण घटनाएं भी बदल सकती अच्छी उपलब्धियों में

□ अनुज सक्सेना

कभी-कभी ऐसा देखा गया है कि किसी व्यक्ति का व्यक्तिगत दुर्भाग्य समाज का सौभाग्य बन जाता है। इसी प्रकार कभी कभी नकारात्मक घटनाएं या परिस्थितियां सकारात्मक परिणाम ले आती हैं। इस संदर्भ में एक प्रसिद्ध चीनी मुहावरा है, 'साई ने अपना घोड़ा खो दिया, हम कैसे जान सकते हैं कि इसका परिणाम अच्छा रहेगा या बुरा?'

मुहावरे के पीछे की कहानी यह है कि साई नाम के एक व्यक्ति का बहुमूल्य घोड़ा भाग गया था। उनके पड़ोसी सहानुभूति व्यक्त करने आए। लेकिन साई ने शांति से उत्तर दिया, कौन जानता है यह अच्छा है या बुरा। कुछ दिनों बाद घोड़ा एक जंगली घोड़ी के साथ लौटा, जिसे साई ने पालतू बना लिया। पड़ोसी उसे बधाई देने के लिए फिर आए। लेकिन साई ने फिर जवाब दिया, कौन जानता है यह अच्छा है या बुरा। बाद में एक बार साई का बेटा जंगली घोड़ी पर सवार होते समय गिर गया। जिससे उसका पैर टूट गया। फिर पड़ोसियों ने अपनी सहानुभूति व्यक्त की। इस बार भी साई ने वही उत्तर दिया, कौन जानता है यह अच्छा है या बुरा। इसके बाद युद्ध छिड़ने पर साई के बेटे को पैर टूटा होने के कारण छोड़ दिया गया। अन्य सभी स्वस्थ पुरुषों को सेना में भर्ती कर युद्ध के लिए भेज दिया गया। यह कहानी दर्शाती है कि जो दुर्भाग्य प्रतीत हो रहा होता है वह सौभाग्य में भी बदल सकता है। हमें अपने जीवन में घटने वाली घटनाओं को सकारात्मक अथवा नकारात्मक रूप में आंकने में जल्दबाजी नहीं करनी चाहिए क्योंकि घटनाएं और स्थितियां बहुत सी दूसरी घटनाओं और स्थितियों से जुड़ती जाती हैं। हम नहीं जानते, कि अंततः कोई घटना हमारे लिए क्या परिणाम उत्पन्न करेगी।

महाकाव्य महाभारत में द्रौपदी को स्वयंवर में अर्जुन ने जीता था, परंतु उसका विवाह पांचो पांडव भाइयों से हुआ था। कौरवों द्वारा उसे अपमानित कर भरी सभा में निर्वस्त्र करने की कोशिश की गई। लेकिन आहत द्रौपदी ने अपनी इच्छाशक्ति और दृढ़ संकल्प के माध्यम से अपने दुर्भाग्य को न्याय पाने और अपनी गरिमा को बनाए रखने के अस्त्र में बदल दिया तथा समाज में स्त्री सम्मान एवम धर्म की महत्ता स्थापित की।

महाराज जनक मिथिला राज्य के शासक थे। ऐसा कहा जाता है कि उन्हें खेत में हल चलाते समय एक परित्यक्त बच्ची मिली जिसे उन्होंने अपनी बेटी के रूप में अपना लिया। इस लड़की का नाम उन्होंने सीता रखा जो कि भगवान श्री राम की पत्नी बनी। अपनी करुणा और उदारता के माध्यम से राजा जनक एक परित्यक्त लड़की सीता को सुखी जीवन देकर उसके दुर्भाग्य को सौभाग्य में बदलने में सक्षम हुए तथा भारतीय पौराणिक कथाओं में माता सीता तथा अपना नाम अमर कर गए।

हिंदू धर्म के प्रिय देवता भगवान श्री कृष्ण का जन्म कारागार में हुआ था। उनकी मां देवकी और पिता वासुदेव को मथुरा नरेश कंस ने कारागार में कैद कर लिया था। अपनी समझदारी और दूरदर्शिता के माध्यम से भगवान श्री कृष्ण अपने दुर्भाग्य को दूर करके समाज में अच्छे जीवन दर्शन के लिए एक आदर्श उदाहरण प्रस्तुत करने में सक्षम हुए।

सीता की खोज के लिए सुग्रीव वाहनों के दलों को पृथ्वी की अलग-अलग दिशाओं में भेज रहे थे। वह वानरों को बता रहे थे कि किस दिशा में क्या-क्या चीजें मिलेंगी। प्रभु श्री राम सुग्रीव का भौगोलिक ज्ञान देखकर हतप्रभ थे। उनके पूछने पर सुग्रीव ने उन्हें बताया कि बाली के भय से पृथ्वी पर इधर उधर भटकते हुए उन्हें पूरी पृथ्वी के भूगोल का ज्ञान हो गया। इस प्रकार सुग्रीव पर आया संकट माता जानकी को खोजने का साध्य बनकर धर्म की स्थापना में सहायक हुआ।

सन 1928 में एलेग्जेंडर फ्लेमिंग ने संयोगवश पहली एंटीबायोटिक पेनिसिलिन की खोज की। जब एलेग्जेंडर फ्लेमिंग पेट्री डिश में बैक्टीरिया की वृद्धि का अध्ययन कर रहे थे तो उन्होंने देखा कि पेनिसिलियम कवक ने एक पेट्री डिश में बैक्टीरिया को नष्ट कर दिया है। इस प्रकार प्रथम एंटीबायोटिक पेनिसिलिन की खोज की गई। यह खोज चिकित्सा जगत में एक बड़ी सफलता थी जिसके द्वारा अब तक अनगिनत लोगों की जान बचा पाना संभव हो सका। इस प्रकार पेट्री डिश का कवक के द्वारा संक्रमित होना समाज के लिए एंटीबायोटिक की खोज का वरदान बन गया।

स्टीव जॉब्स ने स्टीव वोजनियाक के साथ 1976 में एप्पल कंप्यूटर की स्थापना की जिसे अब एप्पल आईएनसी के नाम से जाना जाता है। 1985 में जॉब्स को कंपनी से बाहर कर दिया गया। उन्होंने एक और कंपनी नेक्स्ट कंप्यूटर की स्थापना की। नेक्स्ट कंप्यूटर को 1997 में एप्पल द्वारा अधिग्रहित कर लिया गया। स्टीव जॉब्स ने सीईओ के रूप में कार्य करते हुए इस कंपनी को वर्तमान सफलता दिलाई।

वर्तमान समय में भी ओप्रा विंफ्री गरीबी में पली-बढ़ी तथा बचपन में उन्हें दुर्व्यवहार और उपेक्षा का सामना करना पड़ा। बाद में वह एक सफल मीडिया कार्यकारी टॉक शो की होस्ट तथा परोपकारी महिला बनकर अपने दुर्भाग्य को समाज के सौभाग्य में बदलने का कार्य

ठाकुर रोशन सिंह संघटक राजकीय महाविद्यालय, नवादा दारोबरस्त, कटरा, शाहजहांपुर, उत्तर प्रदेश

ई-मेल : anuj saxena2807@yahoo.co.in.

किया।

जेके रॉलिंग ने जब हैरी पॉटर श्रृंखला को लिखना शुरू किया तो वह एक संघर्षरत एकल माता थी। जो बहुत कठिनाई से अपना जीवन यापन कर रही थीं। कई प्रकाशकों की अस्वीकृति का सामना करने के बाद भी वह लगातार प्रयास करती रहीं। अंततः वह अब तक की सबसे सफल लेखिकाओं में से एक बन गईं।

इसी प्रकार माइकल जॉर्डन को उनकी हाई स्कूल बास्केटबॉल टीम से निकाल दिया गया था। लेकिन उनका यह दुर्भाग्य उन्हें अपने जुनून को आगे बढ़ने से नहीं रोक पाया। वह अब तक के सबसे महान बास्केटबॉल खिलाड़ियों में से एक बने।

स्टीफन हॉकिंग को बहुत कम समय में मोटर न्यूरोन बीमारी एमियोट्रोपिक लेटरल स्क्लेरोसिस (एलएस) से ग्रसित होने का पता चल गया था। उन्हें पता था कि उनके पास जीवन जीने के लिए मात्र कुछ समय ही शेष है। लेकिन हॉकिंग अपनी इच्छा शक्ति के बल पर बीसवीं सदी के सबसे प्रभावशाली भौतिक वैज्ञानिकों में से एक बन गए।

जीवन सदैव गतिशील है। हमारे जीवन में होने वाले परिवर्तन भविष्य में बड़े बदलाव ला सकते हैं। हमारी जैसी भी परिस्थिति हो, हमें हमेशा संघर्ष के लिए तैयार रहना चाहिए।

नैनो तकनीक द्वारा बीज प्राइमिंग और टिकाऊ कृषि की संभावनाएं

□ प्रो० नन्द लाल

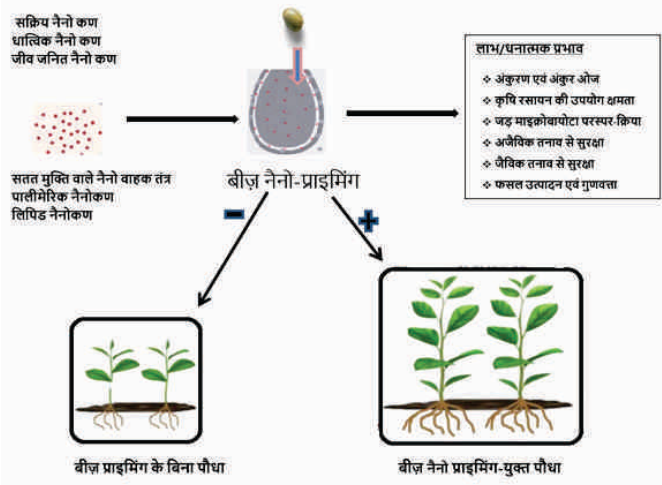
कृषि वर्तमान में कीट, वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, प्राकृतिक संसाधनों की कमी और उत्पादन में कमी जैसी कई चुनौतियों का सामना कर रही है। एक अतिरिक्त कठिनाई यह है कि पारंपरिक कृषि पद्धतियां कीटनाशकों और उर्वरकों के निरंतर उपयोग पर निर्भर रही हैं, जिसके परिणामस्वरूप पर्यावरण प्रदूषण में वृद्धि हो रही है। 2050 तक दुनिया की आबादी 9-10 अरब तक बढ़ने की उम्मीद है जिसका अर्थ है कि खाद्य उत्पादन को मौजूदा स्तरों की तुलना में 25-70% तक बढ़ाने की आवश्यकता होगी। कृषि में टिकाऊ क्षमता सुनिश्चित करने और उत्पादकता बढ़ाने के लिए नई तकनीकों के उपयोग की आवश्यकता है।

नैनो तकनीक में नई प्रौद्योगिकी-आधारित कृषि क्रांति में योगदान करने की क्षमता है। कृषि उत्पादन और गुणवत्ता के अनेक उपयोगों के लिए नैनो सामग्री विकसित की गई है, जिसमें मिट्टी और पानी के उपचार के साथ-साथ नैनोफर्टिलाइजर्स और नैनोपेस्टीसाइड्स जैसे नए समाधान शामिल हैं, जो उत्पादन में वृद्धि करते हुए उर्वरकों और कीटनाशकों की लागू मात्रा को कम करने में योगदान करते हैं। नैनो सामग्री, विशेष रूप से नैनोकण के फसल सुरक्षा के लिए विविध उपयोग है। यह अनुसंधान का एक प्रमुख क्षेत्र है जिसने कृषि क्षेत्र में कंपनियों को आकर्षित किया है, जिसके परिणामस्वरूप फार्मूलेशन में नैनोकणों को शामिल किया गया है। नैनोपेस्टीसाइड्स और नैनोफर्टिलाइजर्स कीट नियंत्रण, पौधों का पोषण, और पर्यावरण के अनुकूल उत्पादन के तरीकों में योगदान कर सकते हैं। हाल के अध्ययनों से पता चला है कि नैनोकणों का बीजों और पौधों पर प्रभाव पड़ता है। कुछ नैनोकणों के दुष्प्रभाव होते हैं जिनमें अंकुरण का अवरोध या अंकुरों में फाइटोटॉक्सिसिटी शामिल है। हालांकि, मुख्यतः नैनोकण सेलुलर सिग्नलिंग में भूमिका द्वारा उत्तेजक के रूप में कार्य कर सकता है, बीज चयापचय में सुधार कर सकता है, तथा अंकुर शक्ति और पौधों की वृद्धि कर सकता है। ये प्रभाव नैनोपार्टिकल के भौतिक-रासायनिक गुणों जैसे आकार, जीटा क्षमता, मात्रा जैसे कारकों पर निर्भर करते हैं जो जैविक प्रतिक्रियाओं को निर्धारित करते हैं। इन गुणों की पौधे में नैनोपार्टिकल अपटेक और ट्रांसलोकेशन में महत्वपूर्ण भूमिका है। उदाहरण के लिए, छोटे आकार के नैनोकण जैविक बाधाओं को अधिक कुशलता से पार करते हैं। नैनोकणों का सतह आवेश भी निर्णायक होता है। धनात्मक या ऋणात्मक रूप से आवेशित नैनो कणों को पत्तियों द्वारा ग्रहण किया जा सकता है और जड़ों में स्थानांतरित किया जा सकता है। हालांकि, जड़ों द्वारा केवल ऋणात्मक रूप से आवेशित नैनो को ही ग्रहण किया जाता है। धनात्मक आवेशित नैनोकण श्लेष्मा उत्पादन को प्रेरित करते हैं, जो पौधों द्वारा उनके अवशोषण को रोकता है।

नैनो-प्राइमिंग को भंडारण के दौरान बीजों को सुरक्षा प्रदान करने, अंकुरण में सुधार, अंकुरण तुल्यकालन, पौधों की अच्छी तरह से वृद्धि और अजैविक या जैविक तनाव के विरुद्ध फसलों के प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए के लिए बीजों पर लागू किया जा सकता है, जो कीटनाशकों और उर्वरकों की आवश्यक मात्रा को कम करने में सहायक होगा। बीज प्राइमिंग के लिए नैनोटेकनोलॉजी का उपयोग अनुसंधान का एक नया क्षेत्र है, तथा इसके आशाजक परिणाम मिले हैं।

अंकुरण और बीज प्राइमिंग के सिद्धांत

पौधों की स्थापना के लिए अंकुरण सबसे महत्वपूर्ण चरण है जो कृषि और फसल की गुणवत्ता के लिए मौलिक है। अंकुरों का तेजी से विकास, पत्तियों के तेजी से विस्तार और जड़ों के बढ़ाव को सुनिश्चित करता है, जो पोषक तत्वों के ग्रहण, वाष्पोत्सर्जन प्रवाह के माध्यम से उनका स्थानान्तरण और बायोमास उत्पादन में सहायक होता है। धीमा अंकुरण युवा अंकुर को उजागर कर सकता है, तथा इससे कई पर्यावरणीय या रोगजनकों से तनाव में वृद्धि होती है जो पौधे के जीवन चक्र के सबसे कमजोर चरणों में से एक है। साथ ही फसल

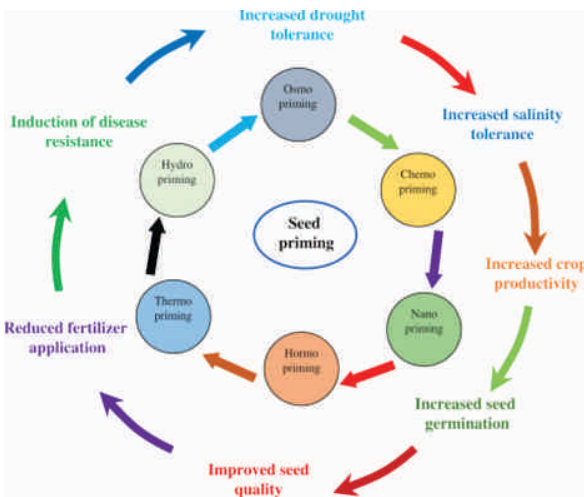


उत्पादकता में कमी आती है जिससे किसानों को आर्थिक नुकसान होता है।

बीज अंकुरण की प्रक्रिया को आमतौर पर तीन चरणों में विभाजित किया जाता है। अतः (चरण I), जब पानी का तेज बहाव बीज में बेसल चयापचय जैसे प्रतिलेखन, प्रोटीन संश्लेषण और माइटोकॉन्ड्रियल गतिविधि को ट्रिगर करता है। चरण II (सक्रियण या अंतराल चरण) में पानी का बहाव सीमित होता है लेकिन रिजव मोबिलाइजेशन और भ्रूण के विकास के लिए आवश्यक एंजाइम (एमाइलेज, एंडोजायलानेस, और फाइटेज एंजाइम) के उत्पादन के साथ चयापचय अतिसक्रिय हो जाता है। चरण III में बीज फिर तेजी से पानी का तेज बहाव करते हैं और भ्रूण का विकास मुलांकर फलाव में समाप्त होता है।

बीज के अंकुरण की प्रक्रिया को संकेतन अणुओं द्वारा बारीक रूप से नियंत्रित किया जाता है, जिसमें प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियां (आर.ओ.एस.) और फाइटोहोर्मोन शामिल हैं। एपोप्लास्टिक आर.ओ.एस. उत्पादन सीधे कोशिका भित्ति ढिलाई से संबंधित है जो पानी के तेज ग्रहण और कोशिका विस्तार की अनुमति देता है। एक्सिसिक एसिड और जिबरेलिन्स बीज के अंकुरण या सुप्तावस्था को निर्धारित करने के लिए विरोधी रूप से कार्य करते हैं, और ऑक्सिन रखरखाव में भी कार्य करते हैं। बीज अंकुरण से संबंधित कोशिकीय घटनाओं को संचालित करने के लिए उत्पादित आर.ओ.एस., जीन अभिव्यक्ति और फाइटोहोर्मोन सिग्नलिंग तथा एक्सिसिक एसिड, जिबरेलिन्स, ऑक्सिन और एथिलीन समस्थिति को नियंत्रित करता है। जब आर.ओ.एस. का स्तर बहुत अधिक होता है तो व्यापक ऑक्सीडेटिव नुकसान होते हैं और बीज अंकुरण में बाधा आती है। तथाकथित ऑक्सीडेटिव विंडो में संलग्न होने के लिए आर.ओ.एस. सामग्री को पूर्व अनुपात-अस्थायी रूप से नियंत्रित किया जाना चाहिए, जिससे पूर्णतया उचित अंकुरण सुनिश्चित होता है।

सीड प्राइमिंग एक पारंपरिक तकनीक है जिसका उपयोग कृषि में बीज अंकुरण और पौधों की स्थापना को बढ़ावा देने के लिए किया जाता है, जो बीजों की प्रारंभिक तैयारी के आधार पर होता है। यह एक जल-आधारित पद्धति है जिसमें बीजों का जलयोजन किया जाता है तथा सुखाने या कुछ भौतिक विधियों जैसे पराबैंगनी प्रकाश (UV Light) प्राइमिंग के बाद बुवाई की जाती है। अंकुरण पूर्व (चरण I और II) में रेडिकल उभरना रोकते हुए चयापचय मार्गों को गति प्रदान करने के लिए पानी का अवशोषण पर्याप्त होना चाहिए। यह प्रक्रिया आणविक और सेलुलर स्तरों (जैसे ट्रांसक्रिप्टोमिक रिप्रोग्रामिंग, रिजर्व मोबिलाइजेशन, कोशिका भित्ति का ढीलापन, प्रोटीन संश्लेषण और पोस्ट-ट्रांसलेशनल संशोधन के लिए क्षमता में वृद्धि) पर बीज चयापचय को प्रभावित करती है तथा एक विशेष शारीरिक अवस्था को प्रेरित करती है, जो एक नए अंतःशोषण पर प्राइम किए गए बीजों के अंकुरण और ताकत में तेजी लाती है या यहां तक कि सुधार करती है। भिगोने और बाद में सुखाने, दोनों द्वारा लगाया गया मध्यम तनाव, तनाव से संबंधित प्रतिक्रियाओं (जैसे एंटीऑक्सिडेंट तंत्र, हीट-शॉक प्रोटीन) को भी प्रेरित कर सकता है, जिसके परिणामस्वरूप अन्य तनाव कारकों के लिए क्रॉस-प्रतिरोध उत्पन्न होता है। इसके अलावा तेजी से अंकुरण, मिट्टी की प्रतिकूल स्थिति के साथ बीज अंकुरण के संपर्क अवधि को छोटा कर देता है। इस प्रकार, सीड प्राइमिंग का तेजी से अंकुरण करने और अंकुरण को समक्रमिक बनाने, अंकुर शक्ति में सुधार करने और पौधों को अजैविक और जैविक तनावों के लिए अधिक प्रतिरोधी बनाने के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है जिसके परिणामस्वरूप उत्पादकता और भोजन की गुणवत्ता में सुधार होता है।



सीड प्राइमिंग: स्टेट ऑफ़ द आर्ट

प्राइमिंग और सीड नैनो-प्राइमिंग के बीच एक महत्वपूर्ण अंतर है। चूंकि कन्वेंशनल सीड प्राइमिंग में मुख्य रूप से पानी (हाइड्रोप्राइमिंग) या पदार्थ (पोषक तत्व, हार्मोन, या बायोपॉलिमर) युक्त घोल इस्तेमाल होते हैं जिसे बीज में सोखते हैं या बीज पर कोटिंग (या ड्रेसिंग)

सीड प्राइमिंग के विभिन्न प्रकार का उपयोग किया जा सकता है जैसे कि हाइड्रो-प्राइमिंग या हाइड्रो-थर्मो-प्राइमिंग, जहां जल उपचार (आमतौर पर सीमित 7-14 घंटे की अवधि) का उपयोग करके बीजों को हाइड्रेट किया जाता है, जो अंकुरण चरण II की अनुमति देता है। इस तकनीक को तापमान परिवर्तन (ठंडा और गर्म) के साथ लागू किया जा सकता है। ओसमो-प्राइमिंग के मामले में, वाटर पोटेंशियल वाले विलयन का उपयोग जलयोजन को नियंत्रित करने (लगभग 10-20%) के लिए किया जाता है जो अतिरिक्त अजैविक तनाव कारक के माध्यम से बीज चयापचय को बदल देता है। अन्य तरीके जैसे हेलोप्राइमिंग, हार्मोन-प्राइमिंग, और जैव-प्राइमिंग को पूर्व-बुवाई उपचार के तौर पर क्रमशः लवण युक्त, प्लांट ग्रोथ रेगुलेटर युक्त, और सूक्ष्मजीव युक्त घोल का उपयोग करते हुए इस्तेमाल किया जा सकता है।

बीज-प्राइमिंग के लिए नैनोकण

बीज नैनो-प्राइमिंग एक नई तकनीक है जो सीड प्राइमिंग के लिए मुख्य रूप से नैनोकणों का उपयोग करती है। वहीं सीड प्राइमिंग और सीड नैनो-प्राइमिंग के बीच एक महत्वपूर्ण अंतर है। चूंकि कन्वेंशनल सीड प्राइमिंग में मुख्य रूप से पानी (हाइड्रोप्राइमिंग) या पदार्थ (पोषक तत्व, हार्मोन, या बायोपॉलिमर) युक्त घोल इस्तेमाल होते हैं जिसे बीज में सोखते हैं या बीज पर कोटिंग (या ड्रेसिंग)

करते हैं। बीज नैनो-प्राइमिंग में सस्पेंशन या नैनोफॉर्म्यूलेशन मीडिया का इस्तेमाल किया जाता है, जहां बीज नैनोकणों को ग्रहण कर सकते हैं या नहीं भी कर सकते हैं। जब नैनोपार्टिकल अपटेक होता है, तो बड़ा अंश कोटिंग (लेप) के रूप में बीज की सतह पर लग जाता है। ऐसे बीज लेप का कवकनाशी या जीवाणुनाशक के साथ भंडारण के दौरान या क्षेत्र में रोगजनकों से बचाव के लिए उपयोग किया जा सकता है। खोदकोवस्काया एट अल (2009) द्वारा बीज के अंकुरण को प्रभावित करने के लिए नैनोमैटेरियल्स की क्षमता दिखाने का प्रथम अध्ययन किया गया था। हालांकि इसमें सीड प्राइमिंग का उपयोग नहीं किया गया था लेकिन लेखकों ने प्रदर्शित किया था कि टमाटर के बीज कार्बन नैनोट्यूब ग्रहण कर सकते हैं। कार्बन नैनोट्यूब ने पानी के अपटेक की मात्रा बढ़ा दी, जिसके परिणामस्वरूप टमाटर के पौधे में फूल 2 गुना अधिक संख्या में बढ़ गए। टमाटर, जौ, सोयाबीन और मक्का में हुये अन्य अध्ययनों में भी ऐसा ही प्रदर्शित किया है कि कार्बन नैनोट्यूब पौधों में बीज चयापचय को नियंत्रित कर सकते हैं तथा कई प्रकार की जल चैनल प्रोटीन जीन अभिव्यक्ति को बढ़ाते हैं।

धात्विक, बायोजेनिक धात्विक, और बहुलक नैनोकणों सहित विभिन्न नैनो सामग्री ने भी बीज नैनो-प्राइमिंग की क्षमता दिखाई है जिसके परिणामस्वरूप पौधों की वृद्धि और रूपात्मक लक्षणों और चयापचय में सुधार होता है। यह प्रक्रिया जीन की अभिव्यक्ति में बदलाव जो फाइटोहोर्मोन उत्पादन जैसी चयापचय प्रक्रियाओं को संशोधित करती है, के साथ तेजी से जड़ और प्ररोह विकास को बढ़ावा दे सकती है। बीज नैनो-प्राइमिंग रक्षा प्रणाली की गतिविधि को बदलता है, एंटीऑक्सिडेंट स्तर और एंजाइम गतिविधियों को बढ़ाता है, ताकि पौधे कीटों और अन्य जैविक और अजैविक तनावों के प्रति अधिक प्रतिरोधी बन सकें।

सक्रिय नैनोकण और नैनोवाहक तंत्र

नैनोकणों के संभावित अनुप्रयोगों पर दो समूहों में विचार किया जाता है— (i) सक्रिय नैनोकण और (ii) निरंतर जारी नैनोवाहक तंत्र। तालिका 1 उन प्रणालियों को दिखाता है जिनका जैविक और अजैविक तनाव के खिलाफ उत्तेजक के रूप में संभावित प्रभाव के साथ में बीज प्राइमिंग/कोटिंग के लिए योजित किया गया है। सक्रिय नैनोकण ऐसे नैनोकण हैं जो जैविक प्रभाव पैदा कर सकता है, एक उत्तेजक, एक रोगाणुरोधी या दोनों के रूप में कार्य कर सकता है। निरंतर रिलीज सुविधाओं वाले नैनोवाहक ऐसे हैं जहां नैनोकणों (स्वयं सक्रिय या नहीं) को एक जैविक या सिंथेटिक सक्रिय संघटक/यौगिक से भर दिया जाता है और वे समय के साथ इस यौगिक को निरंतर रिलीज प्रदान करते हैं।

धात्विक नैनोकण, सक्रिय नैनोकणों का एक उदाहरण है जिसे रासायनिक या जैविक संश्लेषण द्वारा तैयार किया जा सकता है। पॉलिमरिक नैनोकण अन्य संभावित सक्रिय सिस्टम हैं जिनकी तैयारी के लिए उपयोग किए जाने वाले कई पॉलिमर यौगिकों में जैविक गतिविधि भी होती है। पदार्थों से लदे होने के बाद कीटनाशकों, उर्वरकों, जैविक यौगिक सहित, या अन्य नैनोकणों के अनवरत रिलीज के लिए भी इन प्रणालियों का उपयोग किया जा सकता है। इन संघटक/यौगिक के अनवरत रिलीज के परिणामस्वरूप जैविक गतिविधि में तेजी और विषाक्त प्रभाव में कमी हो जाती है। बीज प्राइमिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले कई उत्पाद हैं जिनको नैनोकैरियर सिस्टम में लोड किया जा सकता है और इसके फलस्वरूप पौधों की जैविक गतिविधियों में सुधार होता है।

बीज नैनो-प्राइमिंग फसलों के लिए उर्वरक की मात्रा को कम करने का भी एक प्रभावी तरीका हो सकता है। कृषि में एक बड़ी समस्या यह है कि खेत में लगाए गए नाइट्रोजन का 30-50: और फास्फोरस का 45: अंश ही फसलों द्वारा अवशोषित किया जाता है। ये नुकसान पर्यावरण के लिए हानिकारक हैं, क्योंकि अनवशोषित नाइट्रोजन और फास्फोरस जलीय प्रणालियों के सुपोषण (eutrophication) और देशी स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र के संदूषण का कारण बन सकते हैं। सीड नैनो-प्राइमिंग का उपयोग जड़ के विकास में सुधार और पोषक तत्वों के अवशोषण के लिए आवश्यक एंजाइमों के उत्पादन को बढ़ाने के लिए दिखाया गया है, जो निश्चित रूप से खेत में उर्वरक की मात्रा कम करने में सक्षम होगा।



नैनोकण की की उपस्थिति में 7 दिन पुराने बाकला के अंकुरण और वृद्धि का पैटर्न (एम.ई. यूनुस एट अल, 2009)

नैनोपार्टिकल तंत्र	लक्षण	मुख्य प्रभाव	उपयोग
काफिर लाइम लीफ एक्सट्रेक्ट का उपयोग करके उत्पादित बायोजेनिक सिल्वर नैनोपार्टिकल्स	6-26 nm कण आकार के गोलाकार नैनोकण	धान के बीजों में पानी के अवशोषण और एक्वापोरिन जीन की अभिव्यक्ति में वृद्धि, बढ़ी हुई α -amylase गतिविधि (1.2-1.3 गुना अधिक), तेजी से अंकुरण, अंकुरों का उच्च ताकत सूचकांक, और जड़, अंकुर और अंकुर बायोमास में वृद्धि. बीजों ने चांदी के नैनोकणों की तुलना में चांदी आयन को अधिक ग्रहण किया	A1

एक्लिप्टा अल्बा अर्क का उपयोग करके बायोजेनिक जिंक ऑक्साइड नैनोकणों का उत्पादन	32 nm के आकार वाले नैनोकण	नैनोकणों ने बीज अंकुरण और ताकत में वृद्धि की, बीज-नैनोप्राइमिंग और नैनोकणों के पर्णाय अनुप्रयोग के संयोजन ने बाजरा में पौधों की वृद्धि में वृद्धि और स्कलेरोस्पोरा यैमिनिकोला के स्पोरुलेशन और विकास को बाधित किया	A1, A2, A3
जिंक ऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकण	20-30 nm आकार के जिंक ऑक्साइड नैनोकण; आयरन ऑक्साइड (Fe ₃ O ₄) के 50-100 nm आकार के नैनोकण	गेहूं में सीड प्राइमिंग (उच्च सांद्रता) ने पौधों के विकास में सुधार किया, कैडमियम के ग्रहण को कम करते हुए स्पाइक की लंबाई, पौध बायोमास और प्रकाश संश्लेषक रंजकों को बढ़ाया। जिंक नैनोकणों ने अंकुर, जड़ों और अनाज में कैडमियम के स्तर को क्रमशः 38, 55 और 83% तक कम कर दिया। सीड प्राइमिंग के बाद पौधों ने Zn और Fe की उच्च सांद्रता प्रस्तुत की।	A1, A2, A4
सिलिकॉन नैनोकण	लगभग 90 nm के आकार के गोलाकार नैनोकण	नैनोकणों से उपचारित और कैडमियम से दूषित मिट्टी में अंकुरित गेहूं के बीजों में पौधों के बायोमास, प्रकाश संश्लेषक दर और कैरोटेनॉयड्स और क्लोरोफिल ए और बी के स्तर में वृद्धि देखी गई, जबकि प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों और एंटीऑक्सिडेंट एंजाइम गतिविधि में कमी आई।	A1, A4
जिंक, टाइटेनियम और चांदी के नैनोकण	गोलाकार, बेलनाकार, और सुई-आकारिकी के जिंक ऑक्साइड नैनोकण (35-40 nm), टाइटेनियम ऑक्साइड नैनोकण (100 nm), और चांदी के नैनोकण (85 nm)	जस्ता नैनोकणों ने अंकुरण में वृद्धि की, साथ ही साथ मिर्च में अंकुर और जड़ की वृद्धि भी हुई। ये प्रभाव टाइटेनियम और चांदी के नैनोकणों में नहीं देखा गया। एस्परजिलस फ्लेक्स, ए. नाइगर, ए. फ्यूमिगेटस, और कोलेटोट्राइकम कैप्सिसी रोगजनकों के खिलाफ मूल्यांकन से पता चला है कि 1000 और 1250 mg kg ⁻¹ पर चांदी के नैनोकण रोगजनक संक्रमण को कम करते हैं।	A1, A3
काइटोसान नैनोकण और कार्बन नैनोट्यूब	95±2 nm के आकार और +123.5 एमवी की जीटा क्षमता के काइटोसान नैनोकण; 40±0.4 nm के आकार और -8.5 एमवी की जीटा क्षमता के कार्बन नैनोट्यूब	नैनोमैटिरियल्स के साथ सीड प्राइमिंग के कारण साइड इफेक्ट हुए। राजमा के पौधों ने कम विकास, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और विटामिन सी की कम मात्रा और तनाव प्रभाव (इलेक्ट्रोलाइट रिसाव हाइड्रोजन पेरॉक्साइड की वृद्धि), दिखाया। लेखकों ने पर्ण उपचार के लिए समान प्रणालियों का मूल्यांकन किया तथा पौधों की गुणवत्ता में सुधार वाले परिणाम प्राप्त किया। फसल कटाई के लिए कार्बन नैनोमटेरियल ने 30 दिनों की कमी की।	A1, A2
नैनो-पाइराइट (FeS ₂)	गोलाकार 25-100 nm आकार के नैनोकण	चावल में α-amylase गतिविधि में वृद्धि और बेहतर अंकुरण। फील्ड अध्ययनों से पता चला है कि नैनो-पाइराइट के साथ उपचारित बीजों को बिना उर्वरकों के खेत में उगाने पर, तथा अनुपचारित बीजों को खेत में उर्वरकों की उपस्थिति में उगाने पर समान उत्पादकता पाई गई।	A1, A2, A4
बायोजेनिक सिल्वर नैनोकणों का फंगस मैक्रोफोमिना फेजियोलिना का उपयोग करके उत्पादन	5-30 nm के आकार वाले नैनोकण	सोयाबीन में नैनोकणों ने ग्राम-पॉजिटिव और ग्राम-नेगेटिव बैक्टीरिया के खिलाफ जीवाणुनाशक प्रभाव दिखाया। अंकुरण या बीज विकास पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया	A3

यद्यपि नैनोकणों में बीज प्राइमिंग या बीज कोटिंग में उपयोग की क्षमता होती है, लेकिन नैनो सामग्री के उपयोग में सावधानी बरतनी चाहिए। इन प्रणालियों का कृषि और औद्योगिक क्षेत्रों में सुरक्षित उपयोग, सही अनुसंधान के आधार पर उपयुक्त नियमों के विकास की मांग करता है। नैनो सामग्री के औद्योगिक उत्पादन, औद्योगिक अपशिष्ट उपचार और कृषि अनुप्रयोगों के लिए इन नैनोकणों की संभावित पर्यावरण ईकोटॉक्सिसिटी का मूल्यांकन पर एक साथ विचार करते हुए कानूनी ढांचा विकसित करने की आवश्यकता है। कृषि गतिविधियाँ कई पारिस्थितिक तंत्रों से सीधे तौर पर जुड़ी हैं जो नैनोमैटिरियल्स से प्रभावित हो सकती हैं। इसलिए इन सामग्रियों के नैनोकणों को विकसित करने और सुरक्षित तंत्र के लिए खेत और वातावरण, दोनों को व्यापक तौर पर समझना महत्वपूर्ण है। बीज उपचार से पहले, नैनोपार्टिकल के आकार और सांद्रता, और जोखिम की अवधि को देखते हुए, प्राइमिंग के लिए नियोजित स्थितियों का मूल्यांकन करना आवश्यक है, क्योंकि ये कारक अंकुरण अवरोध, पौधे का कम विकास, रूट-माइक्रोबायोटा इंटरैक्शन संशोधन, और चयापचय और कोशिका संरचना के हानिकारक परिवर्तन जैसे दुष्प्रभाव पैदा कर सकते हैं।

बीज नैनो-प्राइमिंग के लिए इन नैनोकणों का उपयोग विभिन्न रणनीतियों के लिए किया जा सकता है। उदाहरण के लिए बीज संरक्षण, बायोफोर्टिफिकेशन, कीटों और अजैविक तनावों के खिलाफ प्रणालीगत प्रतिरोध या इन प्रभावों/रणनीतियों का मिश्रण। हालांकि, बीज भड़काने के लिए नैनोकणों का उपयोग बहुत लाभ प्रदान कर सकता है। नैनो पदार्थों का बीजों और मिट्टी में उपचार, पर्णसमूह उपचार में उपयोग की तुलना में प्रभाव के प्रदर्शन को कम करता है। बीज नैनो-प्राइमिंग के लिए नैनोकणों की कम सांद्रता/मात्रा, एक और प्रमुख सकारात्मक बिंदु है जिससे पर्यावरण में इस सामग्री की कारखानों द्वारा उच्चतर मुक्ति को नियंत्रित रूप से टाला जा सकता है। शायद नैनोकणों के अवशेष पौधों में बहुत छोटे होंगे या कोई भी नहीं होंगे, लेकिन यह स्पष्ट करने के लिए मेटालिक्स, मेटालिक्स बायोजेनिक और पॉलिमरिक्स के रूप में अलग-अलग नैनोपार्टिकल्स किस प्रकार परस्पर-क्रिया करते हैं, का अध्ययन आवश्यक है।

बीज नैनो-प्राइमिंग, कृषि में दोहन के लिए नैनो तकनीक का एक आशाजनक क्षेत्र है जिसे कृषि में स्थिरता/टिकाऊपन को बढ़ावा देने के लिए नियोजित किया जा सकता है। बीज नैनो-प्राइमिंग से पौधों की स्थापना को बढ़ावा देने के साथ ही जैविक और अजैविक तनावों से सुरक्षा तथा प्रतिरोधिता प्राप्त होती है, जिसके परिणामस्वरूप उत्पादकता और खाद्य गुणवत्ता में सुधार होता है। यह भी स्पष्ट है कि नैनोकण प्रणालियों का उपयोग कीटनाशकों और संदूषण जोखिमों की लागू मात्रा में कमी करता है तथा इसे अपनाने के परिणामस्वरूप पारंपरिक कृषि एवं फसल प्रबंधन में बदलाव आ सकता है जो किसानों, उपभोक्ताओं और पर्यावरण के लिए सुरक्षित होगा।

References

1. Abdel-Aziz, H.M.M., Hasaneen, M.N.A., Omer, A.M., 2019. Impact of engineered nanomaterials either alone or loaded with NPK on growth and productivity of French bean plants: Seed priming vs. foliar application. *South Afr. J. Bot.* 125, 102–108
2. Anderson Do Espirito Santo Pereira, Halley Caixeta Oliveira, Leonardo Fernandes Fraceto, Catherine Santaella. Nanotechnology Potential in Seed Priming for Sustainable Agriculture. *Nanomaterials*, 2021, 11 (2), 267.
3. Das, C.K., Jangir, H., Kumar, J., Verma, S., Mahapatra, S.S., Philip, D., Srivastava, G., Das, M., 2018b. Nano-pyrite seed dressing: a sustainable design for NPK equivalent rice production. *Nanotechnol. Environ. Eng.* 3, 14.
4. Dileep Kumar, G., Raja, K., Natarajan, N., Govindaraju, K., Subramanian, K.S., 2020. Invigoration treatment of metal and metal oxide nanoparticles for improving the seed quality of aged chilli seeds (*Capsicum annum* L.). *Mater. Chem. Phys.* 242, 122492.
5. Hussain, A., Rizwan, M., Ali, Q., Ali, S., 2019. Seed priming with silicon nanoparticles improved the biomass and yield while reduced the oxidative stress and cadmium concentration in wheat grains. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 26, 7579–7588.
6. Mahakham, W., Sarmah, A.K., Maensiri, S., Theerakulpisut, P., 2017. Nanopriming technology for enhancing germination and starch metabolism of aged rice seeds using phytosynthesized silver nanoparticles. *Sci. Rep.* 7, 8263.
7. Nandhini, M., Rajini, S.B., Udayashankar, A.C., Niranjana, S.R., Lund, O.S., Shetty, H.S., Prakash, H.S., 2019. Biofabricated zinc oxide nanoparticles as an eco-friendly alternative for growth promotion and management of downy mildew of pearl millet. *Crop Prot.* 121, 103-112.
8. Rizwan, M., Ali, S., Ali, B., Adrees, M., Arshad, M., Hussain, A., Zia ur Rehman, M., Waris, A.A., 2019. Zinc and iron oxide nano-particles improved the plant growth and reduced the oxidative stress and cadmium concentration in wheat. *Chemosphere* 214, 269-277.
9. Spagnoletti, F.N., Spedaliere, C., Kronberg, F., Giacometti, R., 2019. Extracellular biosynthesis of bactericidal Ag/AgCl nanoparticles for crop protection using the fungus *Macrophomina phaseolina*. *J. Environ. Manage.* 231,

जैव उर्वरक की कृषि में उपयोगिता

□ आर एस सेंगर, कृशानु, आकांशा सिंह, कुशाग्र यादव एवं शालिनी गुप्ता

मिट्टी में लगातार रसायनों के छिड़काव एवं रासायनिक उर्वरकों की बढ़ती मांग ने पर्यावरण को प्रदूषित करने के साथ-साथ मिट्टी की उर्वरा शक्ति को भी घटाया है इन रसायनों के प्रभाव से मिट्टी को उर्वरकता प्रदान करने वाले सूक्ष्म जीवों की संख्या में अत्यधिक कमी हो गयी है यह जैसे कि, हवा से नाइट्रोजन खींचकर जमीन में स्थिरीकरण करनेवाले जीवाणु राइजोबियम, एजेटोबैक्टर, एजोस्पाइरलम, फास्फेट व पोटाश घोलनशील जीवाणु आदि इसलिये मिट्टी में इन जीवाणुओं की संख्या बढ़ाने हेतु इनके कल्चर का उपयोग जैविक खादों के साथ मिलाकर किया जाता है यह किसी विशिष्ट उपयोगी जीवाणुधकवकधुन्फंदध को उचित माध्यम में (जो कि साधारणतः ग्रेनाइट या लिग्नाइट का चुरा होता है) ये जीवाणु 6 माह से एक वर्ष तक जीवित रह सकते हैं यह सामान्यतः अधिक गर्मी (40 से ऊपर) में ये जीवाणु मर जाते हैं यह जीवाणु कल्चर का भंडारण सावधानी पूर्वक शुष्क एवं ठंडी जगह पर करना चाहिए

जैव उर्वरक या बायो फर्टिलाइजर को जीवाणु खाद भी कहते हैं। बायो फर्टिलाइजर एक जीवित उर्वरक है, जिसमें सूक्ष्मजीव विद्यमान होते हैं इन्हें फसलों में इस्तेमाल करने से वायुमंडल में उपस्थित नाइट्रोजन, पौधों को अमोनिया के रूप में आसानी से उपलब्ध हो जाती है। मृदा में पहले से उपस्थित अघुलनशील फॉस्फोरस व पोषक तत्व घुलनशील अवस्था में परिवर्तित होकर पौधों या फसल को आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं। ये जीवाणु प्राकृतिक हैं। इसलिए इनके प्रयोग से मृदा की उर्वराशक्ति बढ़ती है और जीवों के स्वास्थ्य तथा पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव नहीं पड़ता है। बायो फर्टिलाइजर रासायनिक उर्वरकों के पूरक हैं, विकल्प नहीं है।

रासायनिक खाद के लगातार और असंतुलित प्रयोग से हमारी कृषि भूमि और वातावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। मृदा में जीवांश की मात्रा घटने से उसकी उपजाऊ शक्ति लगातार घटती जाती है। हमारे जलाशयों और जमीन का पानी दूषित होता है। बायो फर्टिलाइजर से काफी हद तक इसको नियंत्रित किया जा सकता है।

पोषक तत्वों की कमी को पूरा करने तथा रासायनिक खादों के प्रभाव को दूर करने के लिए वैज्ञानिकों ने प्रकृति प्रदत्त जीवाणुओं को पहचान कर उनसे विभिन्न प्रकार के पर्यावरण हितैषी जैव उर्वरक तैयार किए हैं।

जैव उर्वरकों के प्रयोग में सावधानियां

- जैव उर्वरक खरीदते समय उर्वरक का नाम, प्रयोग होने वाली फसल और अंतिम तारीख अवश्य जांचे।
- बायो फर्टिलाइजर को हमेशा छायादार स्थान पर ही रखें।
- जैव उर्वरक को तारीख समाप्ति के बाद बिलकुल भी प्रयोग नहीं करें।
- फसल के अनुसार ही जैव उर्वरक का चयन करें, नहीं तो उत्पादन प्रभावित हो सकता है।
- फसल और कम्पनी के मापदंडों के अनुसार खाद का प्रयोग उचित मात्रा में करें।



जैव उर्वरक के लाभ

- जैव उर्वरक जमीन की उर्वराशक्ति के बढ़ता है।
- इनके प्रयोग से अंकुरण जल्दी होता है। पौधे की टहनियों की संख्या में बढ़ोतरी होती है या फुटाव ज्यादा होता है। इससे रासायनिक खादों के, विशेष रूप से नाइट्रोजन और फॉस्फोरस, लगभग 15 से 25 प्रतिशत हिस्से की आपूर्ति होती है।
- रासायनिक खाद में निर्भरता कम होने से लागत में कमी आती है।
- मृदा में कार्बनिक पदार्थ ह्यूमस में वृद्धि, मृदा की भौतिक और रासायनिक स्थिति में सुधार होता है।
- इनके प्रयोग से फसलों में 10 से 15 प्रतिशत उत्पादन में वृद्धि होती है।
- जैव उर्वरक से तिलहन फसलों के तेल में वृद्धि भी होती है।
- मृदा की क्षारीय स्थिति में भी सुधार देखने को मिलता है।

सरदार वल्लभभाई कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय मेरठ 250110

Email :



जैवउर्वरक के प्रयोग से लहराती टमाटर की फसल



जैवउर्वरक के प्रयोग से लहराती पत्तागोभी की फसल



जैवउर्वरक के प्रयोग से लहराती चना की फसल



जैवउर्वरक के प्रयोग से लहराती सरसो की फसल

जैव उर्वरक के प्रकार

राइजोबियम

राइजोबियम, जैव उर्वरक मुख्य रूप से सभी तिलहनी और दलहनी फसलों में सहजीवी के रूप रहकर पौधों को नाइट्रोजन की पूर्ति करता है। राइजोबियम को बीजों के साथ मिश्रित करने के बाद बुआई करने पर जीवाणु जड़ों में प्रवेश करके छोटी-छोटी गांठें बना लेते हैं। इन गांठों में जीवाणु बहुत अधिक मात्रा में रहते हुए, प्राकृतिक नाइट्रोजन को वायुमण्डल से ग्रहण करके पोषक तत्वों में परिवर्तित करके पौधों को उपलब्ध करवाते हैं। पौधों की जितनी अधिक गांठें होती हैं, पौधा उतना ही स्वस्थ होता है। इसका उपयोग दलहनी और तिलहनी फसलों जैसे चना, मूंग, उड़द, अरहर, मटर, सोयाबीन, सेम, मसूर, और मूंगफली आदि में किया जाता है।

एजोटोबैक्टर

एजोटोबैक्टर, मृदा और जड़ों की सतह में मुक्त रूप से रहते हुए वायुमंडलीय नाइट्रोजन को पोषक तत्वों में परिवर्तित करके पौधों को उपलब्ध करवाता है। एजोटोबैक्टर सभी गैर दलहनी फसलों में प्रयोग होता है।

एजोस्परिलम

बैक्टीरिया और नीलहरित शैवाल जैसे कुछ सूक्ष्मजीवों में वायुमंडलीय नाइट्रोजन का उपयोग करने और फसली पौधों को इस पोषक तत्व को उपलब्ध करवाने की क्षमता होती है। यह खाद मक्का, जौ, जई और ज्वार चारा वाली फसलों के लिए बहुत उपयोगी होती है। इसके प्रयोग से फसल उत्पादन में 5 से 20 प्रतिशत तक वृद्धि होती है। बाजरा की 30 और चारा वाली फसलों की उत्पादन क्षमता 50 प्रतिशत तक बढ़ सकती है।

नील और हरे शैवाल

चावल के लिए जैव उर्वरक के रूप में नीले-हरे शैवाल का उपयोग बहुत ही लाभदायक है। चावल के लिए यह नाइट्रोजन और पोषक तत्वों का भंडार है। यह मृदा की क्षारीयता को भी कम करने में मदद करता है। इसको फसलों में प्रयोग कर लगभग 25 से 30

कि०ग्रा० नाइट्रोजन अथवा 50 से 60 कि०ग्रा० यूरिया प्रति हैक्टर की बचत कर सकते हैं।

माइकोराइजा

यह संवहनी पौधों की जड़ों के साथ कवक का सहसंभव संयोजन है। यह फॉस्फोरस को तेजी से पौधों को उपलब्ध करवाने में सहयोगी है। यह फल वाली फसलों के लिए पैदावार में बहुत फायदेमंद है जैसे-पपीता।

फॉस्फोरस विलायक जीवाणु

फॉस्फोरस विलायक जीवाणु, मृदा के अंदर की अघुलनशील फॉस्फोरस को घुलनशील फॉस्फोरस में परिवर्तित कर पौधों को उपलब्ध करता है। इसका उपयोग सभी फसलों में किया जा सकता है, यह फॉस्फोरस की कमी को पूरा करता है।

जैव उर्वरकों की प्रयोग विधि

बीज उपचार विधि

एक लीटर पानी में लगभग 100 से 110 ग्राम गुड़ के साथ जैव उर्वरक अच्छी तरह मिलाकर घोल बना लें। इसको 20 कि०ग्रा० बीज पर अच्छी तरह छिड़ककर बीजों पर इसकी परत बना दें। इसके बाद बीजों को छायादार जगह पर सुखा लें, जब बीज अच्छे से सूख जाएं उसके तुरन्त बाद बिजाई कर दें।

कंद उपचार विधि

गन्ना, आलू, अरबी और अदरक जैसी फसलों में बायो फर्टिलाइजर के प्रयोग के लिए कंदों को उपचारित किया जाता है। एक कि०ग्रा० एजोटोबैक्टर और एक कि०ग्रा० फॉस्फोरस विलायक जीवाणु का 25 से 30 लीटर पानी में घोल तैयार कर लें। इसके बाद कंदों को 10 से 15 मिनट घोल में डुबो दें और फिर निकाल कर रोपाई कर दें।

पौध जड़ उपचार विधि

सब्जी वाले फसलें, जिनके पौधों की रोपाई की जाती है जैसे-टमाटर, फूलगोभी, पत्तागोभी और प्याज इत्यादि फसलों में पौधों की जड़ों को जैव उर्वरक द्वारा उपचारित किया जाता है। इसके लिए चौड़ा और खुला बर्तन लें। अब इसमें 6 से 8 लीटर पानी लें, एक कि०ग्रा० एजोटोबैक्टर और एक कि०ग्रा० फॉस्फोरस विलायक जीवाणु व 250 से 300 ग्राम गुड़ मिलाकर घोल बना लें। इसके बाद पौध को उखाड़कर उसकी जड़े साफ कर लें और अब उनको जैव उर्वरक के घोल में 10 से 15 मिनट के लिए डुबो दें और निकाल कर तुरन्त रोपाई कर देते हैं।

मृदा उपचार विधि

5 से 10 कि०ग्रा० बायो फर्टिलाइजर फसल के अनुसार, 80 से 100 कि०ग्रा० मृदा या कम्पोस्ट खाद का मिश्रण करके 10 से 12 घंटे के लिए छोड़ दें। इसके बाद अंतिम जुताई में खेत में मिला दें।

जैव उर्वरक कृषि के लिए सरल व सुरक्षित है। बेहतर कल के लिए, इसका प्रयोग करना चाहिए और लोगों को भी प्रेरित करना चाहिए। इसका प्रयोग करने से अपने खेत, पानी, पर्यावरण और स्वास्थ्य को बचा सकते हैं इसके अलावा फसल का उत्पादन कम लागत में ज्यादा ले सकते हैं।

कपास का हानिकारक कीट : गुलाबी सुन्डी का नियंत्रण और प्रबंधन

□ डॉ. विनय कुमार एवं नरेन्द्र शर्मा

उत्तर एवं मध्य भारत के किसान कपास में गुलाबी सुन्डी के संक्रमण से परेशान हैं, ऐसा देखा गया है कि गुलाबी सुन्डी के संक्रमण की वजह से कपास की फसल में अत्यधिक नुकसान होता है! इसके लार्वा अपना जीवन चक्र टिंडे के भीतर ही पूर्ण करते हैं, जिससे बीज और कपास के रेशे दोनों को नुकसान पहुंचता है! लेकिन समय पर इस कीट का उचित प्रबंधन करके संक्रमण से होने वाले नुकसान को कम किया जा सकता है! इसके रोकथाम के लिए मुख्यतः एक निश्चित समय अंतराल पर किटनाशको का छिड़काव किया जा सकता है! इसके अलावा किसान कपास की फसल करते समय कुछ बातों का विशेष ध्यान रखे ताकि संक्रमण की संभावना कम हो जैसे कि फसल कटाई के बाद खेत की गहरी जुताई करके फसल अवशेष को बाहर निकाल दे एवं मार्च-अप्रैल महीने में दोबारा जुताई करे! इसके अलावा इस किसान एक ही खेत में बार-बार कपास की खेती ना करें। गुलाबी सुन्डी के संक्रमण को रोकने के लिए प्रमुख किटनाशक जैसे कि प्रोफेनोफास 50 ई.सी., ईमामेक्टिन बेंजोएट 5 एसजी, क्यूनालफॉस 20एएफ, तथा थायोडिकार्ब 75 है।

भारत में कपास एवं गुलाबी सुन्डी –

भारत में कपास के उत्पादन का एक लंबा इतिहास रहा है, अंग्रेजों के भारत आने से पहले ही देश में कई तरह की कपास की किस्मों का उत्पादन किया जाता था। कपास भारत में उगाई जाने वाली सबसे महत्वपूर्ण व्यावसायिक फसलों में से एक है, जो दुनिया भर में उत्पादित कुल कपास का लगभग 25% है। यह अनुमान लगाया गया है कि कपास से संबंधित उद्योगों में काम करने वाले 6 मिलियन कपास उत्पादक और 40-50 मिलियन लोग अपने अस्तित्व के लिए इस पर निर्भर हैं। भारतीय कपड़ा उद्योग विविध प्रकार के रेशों की खपत करता है जिसमें कपास और गैर-कपास रेशों के उपयोग का अनुपात लगभग 60रु40 है जबकि यह है बाकी दुनिया में 30रु70 है कपास के आर्थिक महत्व की वजह से भारत में, इसे व्हाइट-गोल्ड (सफेद सोना) भी कहा जाता है। कपास उत्पादन और खपत समिति 2021-22 के अनुसार कपास के उत्पादन में भारत का पहला और निर्यात में तीसरा स्थान है

दुनिया भर में कीटों की 1326 प्रजातियों द्वारा कपास की फसल पर हमला किया जाता है, जिनमें से लगभग 130 प्रजातियों के कीड़े और घुन भारत में कपास के खेतों में प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से पाए जाते हैं कृषि वैज्ञानिकों के मुताबिक, गुलाबी बॉलवर्म कपास का सबसे बड़ा दुश्मन कीट है। यह कीड़ा अपना पूरा जीवन कपास पर ही पूरा करता है और यह छोटे पौधे से लेकर कली, फूल तक को खाकर उसे नुकसान पहुंचाता है घ गुलाबी बॉलवर्म छोटा, पतला, धूसर रंग का धब्बेदार पंखो वाला गुलाबी सुन्डी कपास के पुष्पों के बाह्य दल पुंज, आन्तरिक दल पुंजों तथा टिन्डो के ऊपर अंडे देती है। ये अंडे टिन्डो के भीतर कुछ दिनों में लार्वा में विकसित हो जाते हैं। ये लार्वा डेंडुओ (टिन्डो) को अंदर से खाकर नुकसान पहुंचाते हैं। कपास का इस्तेमाल फायबर (रेश तैल, दोनों रूपों में होता है। इसलिये यहाँ दोहरा नुकसान होता है। गुलाबी सुन्डी के संक्रमण की वजह से दूसरे कीटों, बैक्टीरिया और फफूंद के संक्रमण का खतरा भी बढ़ जाता है।

गुलाबी सुन्डी का जीवन चक्र-

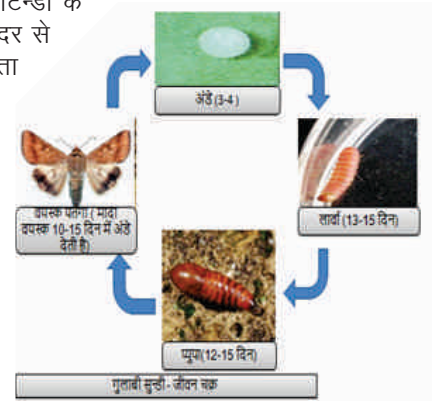
अंडे – अंडे सफेद रंग के, चपटे, अंडाकार, 0.5 मिमी लंबे और 0.25 मिमी चौड़े होते हैं अंडे मादा कीट द्वारा अकेले या 4-5 के समूह में कलियों, पुष्पों एवं उसके आसपास दिए जाते हैं!

लार्वा – इसकी पहली 2 अवस्था सफेद होती है, जबकि तीसरी अवस्था गुलाबी होती है इसका सिर गहरे भूरे रंग का होता है प्रायः लार्वा का विकास टिन्डो के भीतर ही होता है!

प्यूपा – यह गुलाबी सुन्डी के जीवन चक्र की तीसरी अवस्था होती है तथा यह हल्के



कपास के खेत में संक्रमित टिन्डो का निरीक्षण



गुलाबी सुन्डी का जीवन चक्र

भूरे रंग की 7 मिमी. लंबी होती है

वयस्क – इसके वयस्क कीट हल्के धूसर, भूरे रंग के तथा अग्र एवं पश्च पंखों पर काली पट्टियों वाले होते हैं, ये रात्रिचर होते हैं!

नुकसान के लक्षण –

लार्वा विकासशील बीजों को खाते हैं, जिससे छोटे एवं नए फल में सम्पूर्ण बीज खराब हो जाते हैं और पूर्ण विकसित फलों (टिन्डो) में 3-4 बीज ही संक्रमण से बच पाते हैं। प्रायः संक्रमित पुष्प गुच्छेदार होते हैं संक्रमित टिन्डो (डेडुओं) के छिद्रों पर काले निशान या अवशिष्ट देखे जा सकते हैं। दो बीजों के बीच छिद्र बन जाता है, जिससे शदोहरे बीज का रूप मिल जाता है

नियंत्रण एवं रोकथाम –

1. रासायनिक नियंत्रण –

कपास के खेतों में एक निश्चित अंतराल पर कीटनाशकों का छिड़काव करके गुलाबी सुण्डी के संक्रमण से बचाया जा सकता है। जब वीटी कपास जारी किया गया था, तो गुलाबी सुण्डी कीड़े की घटना नग्न थी! लेकिन समय के साथ गुलाबी सुण्डी की प्रजातियों ने वीटी कपास के प्रति प्रतिरोध विकसित कर लिया। वर्तमान में वीटी कपास में भी संक्रमण देखने को मिलता है।

कुछ कीटनाशक जैसे कि ऐमामेक्टिन बेंजोएट कपास में गुलाबी सुण्डी को 0.5 ग्राम/ली. + नीमार्क 11 मिली./ली. प्रभावी ढंग से नियंत्रित करने के लिये उपयोग किया जा सकता है। इसके साथ स्फोनेटोर्म 117 सस.सी. का उपयोग कर सकते हैं। इसके अलावा अन्य कीटनाशक जैसे प्रोफेनोफोस (2मिली/ली) थायोडिकार्ब (1 ग्राम/ली.) तथा ऐसीफेट (1 ग्राम/ली) का उपयोग कर सकते हैं। डी.डी.टी. (DDT) का ऐजिनकोसमेथिल, कार्बेरिल के साथ मिश्रण करके छिड़काव करके भी संक्रमण को कम किया जा सकता है।



संक्रमित टिन्डे में गुलाबी सुण्डी

छिड़काव का समय	कीटनाशक का नाम	मात्रा
प्रथम छिड़काव (60 दिन की फसल अवस्था तक)	नीम का तेल	5 एम एल प्रति लीटर पानी
द्वितीय छिड़काव (61 से 120 दिन की फसल अवस्था तक)	प्रोफेनोफोस 50 ई.सी. ईमामेक्टिन बेंजोएट 5 एस.जी. क्यूनालफॉस 20 एएफ थायोडिकार्ब 75 डब्ल्यूपी	500 से 800 मिलीलीटर 100 ग्राम
तृतीय छिड़काव (121-150 दिन की फसल अवस्था तक)	इथियान 20 ई.सी. फेनवलरेट 20 ई.सी. साइपरमैथरीन 25 ई.सी. लैम्ब्डा साइहलोथिन 5 ई.सी. डेल्टामथीन 2.8 ई.सी.	800 मिलीलीटर 100 -200 मिलीलीटर 80 से 100 मिली लीटर 200 मिलीलीटर 100 से 200 मिलीलीटर

नम से किसी को भी चुन कर 150 से 200 लीटर पानी में घोल बनाकर स्प्रे करें।

गुलाबी सुठी का नियंत्रण, कीट-

प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग करके किया जा सकता है। कपास की एक किस्म गोसिपियम धूरबेरी में संक्रमण बहुत कम देखने को मिलता है। स्टोनवाइल 21B (गोसिपियम टोमेनोसम x गोसिमिथिम हिररुस्टम) एक संकर किस्म है, जो कि गुलाबी सुण्डी के अण्डों के विकसित होने के लिये प्रतिरोधी किस्म है प्रारंभ में वीटी कपास में इसका संक्रमण देखने को नहीं मिलता था, लेकिन हाल ही में पंजाब, हरियाणा में वीटी कपास में भी इसका संक्रमण बहुत अधिक देखने को मिला है इसलिए नॉन वीटी कपास की किस्मों का उपयोग करें।

जैविक नियंत्रण-

गुलाबी सुण्डी का जैविक नियंत्रण इसके मूल परजीवी की सहायता से कर सकते हैं, ये परजीवी कीट को नियंत्रित करते हैं। इसके परजीवी में मुख्यतः ब्रेकोन मेलिची, बी. मेलिटर, बी प्लेटि एनोएट शामिल हैं। इसके मूल परजीवियों के अलावा कुछ अन्य परजीवियों का प्रवेश करा के गुलाबी सुण्डी की वृद्धि को नियंत्रित कर सकते हैं। भारत में ब्रेकोन ग्रीनी, बी. वल्गेरिस परजीवियों का उपयोग कर सकते हैं।

जैविक नियंत्रण के दूसरे तरीके में खेत में गुलाबी सुण्डी के परभक्षी, जो इसके अंडों को खाते हैं, का संक्रमण करा के कर सकते हैं! लेकिन ये गुलाबी सुण्डी के खतरे नियंत्रित कर सके, इसकी संभावना बहुत कम होती है, क्योंकि लार्वा . मुख्यतः टिण्डो के भीतर सुरक्षित रहते हैं! गुलाबी सुण्डी के परभक्षी मुख्यतः कुछ कीट जैसे घुन (माइट), मेलिचेयर (प्लाटिसोपिस), टारसेलिस (बरलीस) हैं।

अन्य उपाय-

फसल की कटाई के बाद खेत की गहरी जुताई करके फसल अवशेष को बाहर निकाल दे ! एक ही खेत में बार- बार कपास की खेती ना करें। दिसंबर के अंत तक फसल समाप्त कर अवशेष नष्ट करें संक्रमित खेतों के आस पास इलाके में जनन-अक्षम नर गुलाबी सुण्डी कीटों को छोड़ें। मार्च-अप्रैल महीने में दोबारा जुताई करे, ताकि जमीन में सुप्तावस्था में पड़े हुए पुपा (इल्ली) बाहर निकल जायेगी, जिससे कि उन्हें अन्य कीट खा जायेंगे या फिर अपने आप नष्ट हो जायेंगे। इससे दूसरा फायदा यह है कि मिट्टी में सूरज की किरणें जायेगी जिससे मिट्टी का प्राकृतिक सोलेराइजेशन हो जायेगा। लंबी अवधि की कपास की किस्मों का उपयोग ना करें। कम समय अवधि की किस्मों का ही उपयोग करें! बीटी कपास के चारों तरफ खेत में नॉन-वीटी कपास की बुवाई साथ में करें। उत्तर भारत के किसान (पंजाब, हरयाणा, राजस्थान) नवंबर आते आते फसल की कटाई कर दें! जबकि दक्षिण भारत में जनवरी तक कटाई कर दें। कपास की मंडी में फेरोमोन ट्रेप का उपयोग करके इनको खत्म करें देस खेत में संक्रमण होने पर संक्रमित टिण्डो को तोड़कर जला दे।

मध्य एवं उत्तर भारत में गुलाबी सुण्डी के प्रबंधन के लिए प्रमुख बिन्दु -

- कपास की बुवाई मई माह के बाद ही करे अगस्त के महीने में निगरानी हेतु फेरोमोन ट्रेप (5/हे) लगायें
- शुरू में सुण्डी से ग्रसित पुष्प, टिंडे, ढोडी को हाथ से तोड़कर नष्ट करें
- वयस्क पतंगों के शक्रिय होने पर अंड परजीवी ट्राइकोग्रमा बेक्ट्री 1.5 लाख / हे. दर से खेत में छोड़ें
- पांच प्रतिशत नीम के सत के एक से दो छिडकाव करें
- कीट का आक्रमण आर्थिक क्षति स्तर (10% क्षतिग्रस्त ढोडी / पुष्प / जीवित सुण्डी से ग्रसित) से अधिक होने पर आवश्यकतानुसार कीटनाशकों का छिडकाव करें
- दिसंबर के अंत तक फसल समाप्त कर अवशेष नष्ट करें

Solar Energy: A Climate Resilient, Replenish And Substitute of Non-renewable Energy Resources

□ Pragya Sharma¹, Apoorv Gupta², Ravi Kumar Tiwari¹, Seema Mishra² and Sanjay Dwivedi¹

In the developing world different kinds of energy are in use, which are either **renewable** (solar, wind, hydroelectric power, biomass and geothermal energy) or **non-renewable** (fossil fuels, petroleum, nuclear and natural gas). Due to the limited resources of non-renewable energy and its scarcity in the near future, the world is shifting towards the use of renewable energy and its widely available resources. In which the solar energy is the only energy which can be used both at house hold and industrial level. Solar energy is the continuous release of heat and light from the Sun, which is due to the nuclear fusion reactions occurring on its surface. It is most advantageous energy source as it is universal, decentralized and non-polluting energy. However, areas where weather remains mostly cloudy and foggy will produce less electricity, which is the major disadvantage of this energy. Currently solar power in India is a fast-developing industry, as the country's solar installed capacity reached 20 GW in February 2018. India expanded its solar-generation capacity 8 times from 2,650 MW on 26 May 2014 to over 20 GW as on 31 January 2018. Therefore, it will be the most widely used energy of the world replacing almost all non-renewable resources.

INTRODUCTION:

All life on the earth depends on solar energy; green plants make food by means of photosynthesis. Light is essential for this process to take place. Animal get their food from plants or by eating other animals that feed on plants. Plants and animals also need some heat to stay alive. Therefore, solar energy is a part of sustainable ecosystem. The solar energy that falls on India in one minute is enough to supply the energy needs to our country for one day. Man has made very little use of this enormous amount of solar energy that reaches the earth. In 2011, the International Energy Agency said that "the development of affordable, inexhaustible and clean solar energy technologies will have huge longer term benefits. It will increase countries' energy security through reliance on an indigenous, inexhaustible and mostly import independent resource, enhance sustainability, reduce pollution, lower the costs of mitigating global warming, and keep fossil fuel prices lower than otherwise. Solar energy sometimes also called as radiant energy. The beam of radiation received from the sun on earth reflected in to space, another 15% is absorbed by the earth atmosphere and the rest is absorbed by the earth's surface. This absorbed radiation consists of light and infrared radiation without it earth would be barren. It is an important source of renewable energy and its technologies are broadly characterized as either passive solar or active solar depending on how they capture and distribute solar energy or convert it in to solar power. Active solar techniques include the use of photovoltaic systems concentrated solar power and solar water heating to harness the energy. Passive solar techniques include orienting a building to the sun, selecting materials with favorable thermal mass or light dispersing properties, designing spaces that naturally circulate air.

Renewable energy is generated from renewable resources, which are naturally replenished on a human time scale, such as sun light, wind, rain, tides, waves and geothermal heat. Renewable energy often provides energy in four important areas *i.e.*, electricity generation, air and water heating/ cooling transportation, and rural energy services. Based on REN 21's Renewable Global Status Report (2017), renewable resources contributed 19.3% and 24.5% to human's global energy consumption by generation of electricity in 2015 and 2016, respectively. These energy resources contribute majorly 8.9% from traditional biomass, 4.2% at heat energy modern biomass and geothermal. Renewable energy resources exist over wide geographical areas, in contrast to non-renewable energy sources, which are concentrated in a limited number of countries. In recent past, rapid deployment of renewable energy resulted in significant energy security, climate change mitigation and economic benefits. Thus, according to an international public opinion survey, there is strong support for promoting renewable sources such as solar power and wind power. In this respect, at least 30 nations around the world already have renewable energy contributing more than 20% of energy supply and the International renewable energy

¹Plant Ecology and Climate Change Science Division, CSIR-National Botanical Research Institute, Lucknow-226001, India

²Department of Chemistry, University of Lucknow, Lucknow-226007, India

Email:

markets are projected to continue to grow strongly in the coming decade and beyond. In this direction, **Iceland** and **Norway** already generate all their electricity by using renewable energy sources and many other countries have set a goal to reach 100% of electricity generation by the use of renewable energy in the future. For example, **Denmark** Government decided to switch the total energy supply (electricity, mobility and heating/cooling) to 100% by the use of renewable energy by 2050. Worldwide investments in renewable technologies amounted to more than US\$ 286 billion in 2015, in which countries like China, and the United States heavily invested in Wind, Hydro, Solar and bio-fuels. Globally there are an estimated 7.7 million jobs associated with the renewable energy industries, with solar photovoltaic being the largest renewable employer. As of 2015 worldwide more than half of all new electricity capacity installed was renewable. Apart from this to counter climate change and global warming concerns along with high oil prices, increasing government support and incentives increases the use of renewable energy for commercialization. It is also observed that greenhouse gas (GHG) emitters begin to be held liable for damages resulting from GHG emissions results in climate change, a high value for liability mitigation would provide powerful incentives for deployment of renewable energy technologies. According to a 2011 projection by the International Energy Agency, solar power generators may produce most of the world's electricity within 50 years, reducing the emissions of greenhouse gases that harm the environment.

Application of Solar Energy:

There are following major application of solar energy:

(a) Solar Water Heating **(b)** Solar Heating of Buildings **(c)** Solar Distillation **(d)** Solar Pumping **(e)** Solar Drying of Agricultural and Animal Products **(f)** Solar Furnaces **(g)** Solar Cooking **(h)** Production of Power through Solar Ponds **(i)** Solar Green Houses.

- (a). Solar Water Heating:** A solar water heating unit comprises a blackened flat plate metal collector with associated metal tubing generally facing the direction of the Sun. The plate collector has a transparent glass cover above and a layer of thermal insulation beneath it.
- (b). Solar Heating of Buildings:** Solar energy can be used for space heating of buildings in many ways such as:
- (i)** Collecting the solar radiation by some element of the building itself i.e. solar energy is admitted directly into the building through large windows.
 - (ii)** Using separate solar collectors which may heat either water or air or storage devices which can accumulate the collected solar energy for use at night and during rainy days.
- (c) Solar distillation:** In semi-arid or coastal areas there is scarcity of potable water. The abundant sunlight in these areas can be used for converting saline water into potable distilled water by the method of solar distillation.
- (d) Solar-pumping:** In solar pumping, the power generated by solar-energy is utilized for pumping water for irrigation purposes.
- (e) Solar drying of agricultural and animal products:** This is a traditional method of utilizing solar energy for drying of agricultural and animal products.
- (f) Solar Furnaces:** In a Solar furnace, high temperature is obtained by concentrating the solar radiations on to a specimen using a number of heliostats (turn-able mirrors) arranged on a sloping surface. The solar furnace is used for studying the proper ties of ceramics at extremely high temperatures above the range measurable in laboratories with flames and electric currents.
- (g) Solar Cooking:** A variety of fuel like coal, kerosene, cooking gas, firewood, dung cakes and agricultural wastes are used for cooking purposes. Due to the energy crisis, supply of these fuels are either deteriorating (wood, coal, kerosene, cooking gas) or are too precious to be wasted for cooking purposes (cow dung can be better used as manure for improving soil fertility). This necessitated the use of solar energy for cooking purposes and the development of solar cookers.
- (h) Production of Power through Solar Ponds:** A solar pond is a natural or artificial body of water utilized for collecting and absorbing solar radiation and storing it as heat. It is very shallow (5-10 cm deep) and has a radiation absorbing (black plastic) bottom. It has a curved fiber glass cover over it to permit the entry of solar radiation but reduces losses by radiation and convection (air movement). Loss of heat to the ground is minimized by providing a bed of insulating material under the pond. Solar ponds utilize water for collecting and storing the solar energy which is used for many applications such as space heating, industrial process heating and to generate electricity by driving a turbine powered by evaporating an organic fluid with a low boiling point.
- (i) Solar Green Houses:** A green house is a structure covered with transparent material (glass or plastic) that acts as a solar collector and utilizes solar radiant energy to grow plants. It has heating, cooling and ventilating

devices for controlling the temperature inside the green house.

Forms in which we use solar energy:

We all have been using sun's energy since beginning of the life on Earth for numerous purposes but recently we have started using this energy for generating electricity. About 70% of the light that hit the earth gets reflected back to space and only the remaining 30% light is enough to meet up our needs for years to come. The energy that is absorbed by the earth is used for drying clothes, heating up homes, used by plants in the process of photosynthesis and taken in by the ocean where the heat creates wind and heat currents. When we get the solar energy from the sun it gets trapped and stored and can be used in various ways to generate power. Solar energy can be used as direct or indirect, active or passive. Basically, there are two ways in which we can harness sun's energy:

1. **Solar Thermal:** Solar thermal is also known as solar water heater. In this system, solar energy is used directly to generate heat. Solar panels are used to trap the heat from the sun and are used to heat water in the glass panels.
2. **Photovoltaic cells:** This method converts the sun's energy into electricity. Photovoltaic cells are most popular form of converting solar energy into electricity. These cells are silicon-based pieces of materials that absorb the sun's light. When the sunlight enters the cells, it causes the electrons to move. These electrons move in a certain direction which is known as current. This electricity is in the form of direct current.

Advantages and Disadvantages of Solar Energy

There are several advantages and disadvantages of solar energy, which are listed below. But in the near future some of the disadvantages may be overcome.

Advantages of Solar Energy:

1. Solar energy is kind of universal, decentralized and non-polluting energy.
2. Solar energy helps considerably in maintaining the ecological balance through the process of photosynthesis and greenhouse effect.
3. Solar energy is bound to achieve great economic importance in future because of depletion trend of convention energy sources.

Disadvantages of Solar Energy:

1. The initial cost of purchasing and installing solar panels always become the first disadvantage. To overcome this disadvantage, subsidy programs, tax initiatives and rebate incentives are given by government to promote the use of solar panels. As new technologies emerge, the cost of solar panels is likely to decrease along with increasing its efficiency and then we can see an increase in the use of solar cells to generate electricity.
2. Areas which remain mostly cloudy and foggy will produce electricity but at a reduced rate and may require more panels to generate enough electricity for home. Houses which are covered by trees, landscapes or other buildings may not be suitable enough to produce solar power.
3. Most of the photovoltaic panels are made up of silicon and other toxic metals like mercury, lead and cadmium that cause environmental pollution in the atmosphere.

Examples for Use of Solar power on large scale in the world:

1. **Longyangxia Dam Solar Park (850MW, China):** The Longyangxia Dam Solar Park is China's latest in a long line of large-scale solar energy projects. A solar farm in the city of Cixi in Eastern Zhejiang province installed 300 hectares of solar panels above a fish farm. The farm is expected to generate 220GW hours of electricity in a year, which is enough for 100,000 households according to the state-run Xinhua news agency of China.
2. **Datong Solar Power Top Runner Base (1000 MW, China):** Datong Solar Power plant in China has the potential to be the largest solar plant in the world. According to government statistics, from July 2016 to January 2017, Datong generated a total of 870 million watts of electricity, equivalent to more than 120 million watts per month of power generation.
3. **Arnedo Solar Plant, Spain:** This facility sits on seventy hectares and houses 172,000 panels, which produces about 34 GW electricity every year, and powers 12,000 households, preventing the generation of 375,000 tones CO₂.
4. **Walpolenz Solar Park, Germany:** Walpolean Solar Park, which is the world's largest thin film photovoltaic (PV) power system, is built in on military air base to the east of Leipzig in Germany. The power plant is a 40-megawatt solar power system using thin film technology.
5. **Topaz Solar Farm, USA:** Topaz Solar Farm is a proposed 550 (MW) solar photovoltaic power plant, to be built by First Solar, (thin film silicon solar module maker) in the Carrizo Plain, northwest of California Valley.

Examples for Use of Solar power on large scale in India:

Solar power in India is a fast-developing industry. The country's solar installed capacity reached 20 GW in February 2018 (Fig. 1 & 2). India expanded its solar-generation capacity 8 times from 2,650 MW on **26 May 2014** to over 20 GW as on 31 January 2018. The 20 GW capacities were initially targeted for 2022 but the government achieved the target four years ahead of schedule. The country added 3 GW of solar capacity in **2015-2016**, 5 GW in **2016-2017** and over 10 GW in **2017-2018**, with the average current price of solar electricity dropping to 18% below the average price of its coal-fired counterpart

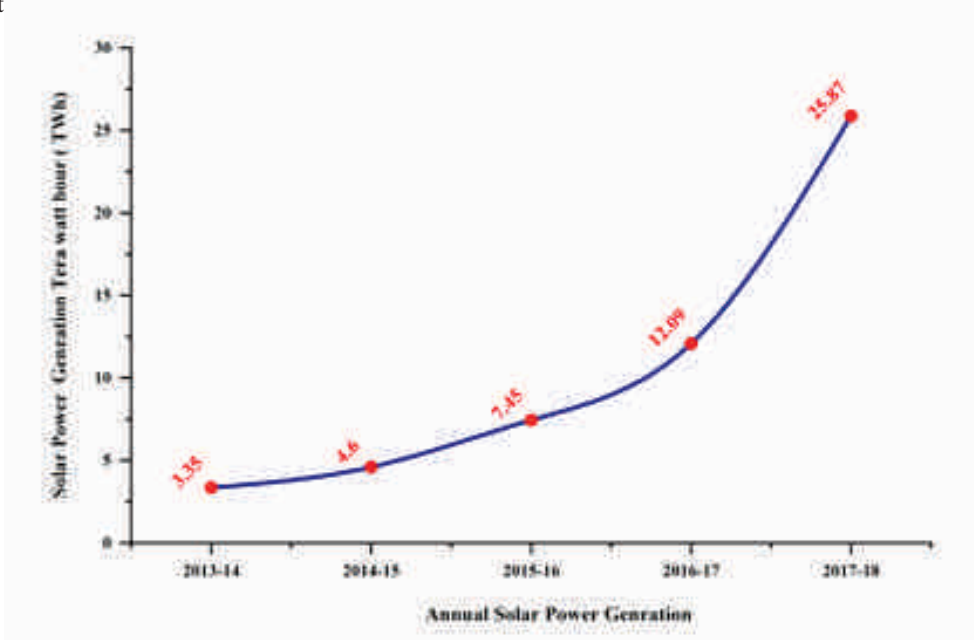


Fig. 1: Increasing trend of solar power generation in India from 2013-18

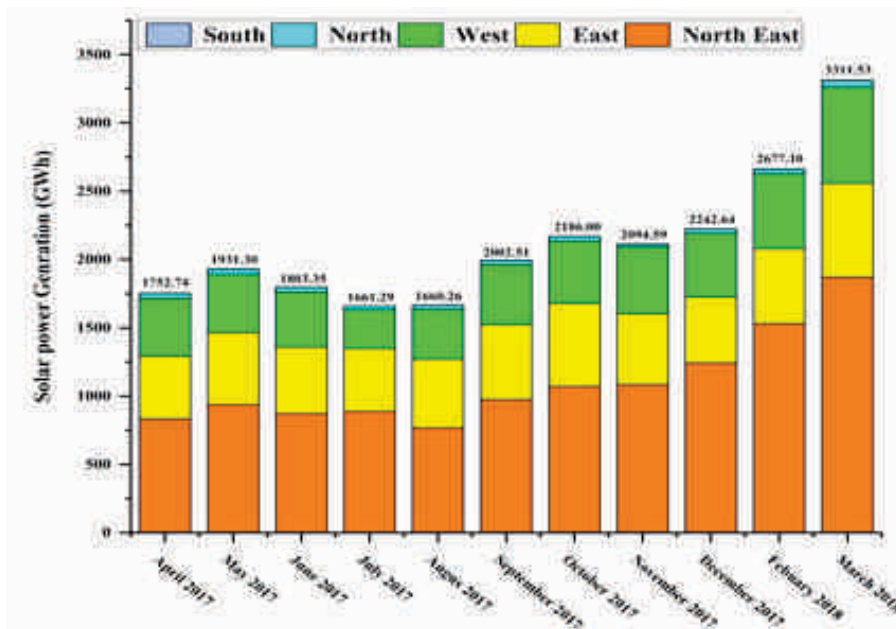


Fig. 2: Zone wise solar power generation in India during 2017-18

In January 2015 the Indian Govt expanded its solar plans, targeting US\$100 billion in investment and 100 GW of solar capacity (including 40 GW from roof top solar) by 2022. India's initiative of 100 GW of solar energy by 2022 is an ambitious target, since the world's installed solar power capacity in 2017 is expected to be 303 GW. The improvements in solar thermal storage power technology in recent years has made this task achievable as the cheaper solar power need not depend on costly and polluting coal/gas/nuclear based power generation for ensuring stable grid operation. A report published by the Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA) found that India installed 10 GW of solar in 2017; almost double its record in 2016 (Table 1). Crucially, India's "Scheme for Development of Solar Parks" has proven successful at attracting foreign capital toward construction of the world's largest ultra-mega solar parks.

Years	Annual solar power generation	Solar power generation, Terawatt hour (TWh)
2013-14		3.35
2014-15		4.60
2015-16		7.45
2016-17		12.09
2017-18		25.87

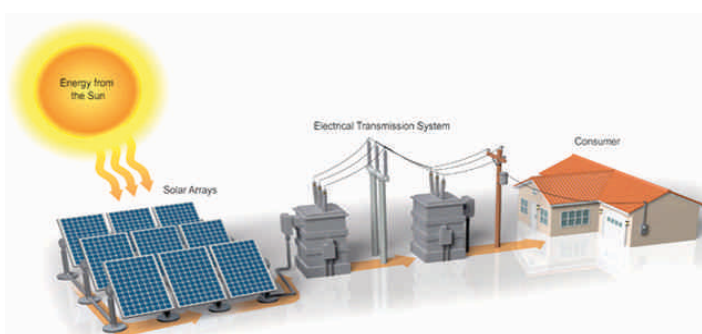
Table 1: Trends of solar power generation in India

Month	Regional solar power generation (GWh)					Total (GWh)
	North	West	South	East	North east	
April 2017	458.76	419.26	833.47	40.16	0.99	1,752.74
May 2017	528.92	426.05	935.51	39.72	1.17	1,931.30
June 2017	489.02	399.95	871.08	36.36	0.92	1,803.35
July 2017	461.40	282.92	886.69	27.17	0.98	1,661.29
August 2017	504.42	363.99	765.21	30.43	1.17	1,660.26
September 2017	547.08	438.70	974.52	32.84	0.94	2,002.51
October 2017	608.61	456.16	1,069.60	33.31	1.11	2,186.00
November 2017	518.77	489.30	1,083.92	19.27	1.32	2,094.59
December 2017	483.35	465.63	1242.36	31.49	1.32	2,242.64
January 2018	-	-	-	-	-	2,547.77
February 2018	548.61	546.80	1,530.38	35.23	0.98	2,677.10
March 2018	685.27	703.39	1,872.31	49.26	1.29	3,311.53
Total (GWh)	-	-	-	-	-	25,871.08

Table 2: Monthly solar power generation in India from April 2017 to March 2018

Success stories of achievements in India:

India's Cochin Airport: World's First 100% Solar Powered Airport: The world is developing at a faster pace than ever before; the scientific and technological development we have seen in the last few decades alone is unprecedented by anything we have previously experienced. However, the human thirst for rapid development has come at a significant compromise to our environment. Climate change and global warming have currently become the most important challenges of the



world. Carbon dioxide emission is one of the major factors responsible for global warming, and the combustion of fossil fuels for our energy needs is the major source of these dangerous emissions. To overcome these challenges the Govt of India has set an example by taking a major step towards greener and cleaner energy by developing the world's first airport to be run completely on solar energy. Cochin airport, India's fourth-largest international airport, has become the first airport to function completely on solar energy, marking a major milestone in our planet. This airport requires about 48,000 units of electricity per day based upon the passenger's traffic. On August 2018, Cochin International Airport Limited (CIAL) announced that the airport will run completely on solar power, making it the first airport in the world to do so. This will make the airport "absolutely power neutral" - which means that it can create as much energy as it consumes.



Kamuthi Solar Plant

India built the world's largest solar plant in record time by inaugurating world's largest solar power plant expending in 10 km sq at Kamuthi, Tamil Nadu. It produces 648 megawatts of power, nearly 100 MW more than California's Topaz Solar Farm, which was previously the largest solar plant at a single location. At full capacity, the Kamuthi plant can provide enough electricity to power around 150,000 homes.

Dhirubhai Ambani Solar Park: The Dhirubhai Ambani Solar Park at Dhursar village near Pokhran in the Jaisalmer, Rajasthan is a 40 MW photovoltaic power station, commissioned in 2012. It is one of a large number of solar parks expected in a 35,000 km² area of the Thar desert that has been reserved for solar power Projects. The solar park was constructed using 500,000 cadmium telluride photovoltaic's (CdTe) modules by First Solar.

Kurnool Ultra Mega Solar Park: Kurnool Ultra Mega Solar Park is a solar park spread over a total area of 5,932.32 acres in Panyam Mandal, Kurnool, Andhra Pradesh with a capacity of 1,000 MW. The park utilizes over 4 million solar panels with capacities of 315 and 320 Watts.

Pavagada Solar Park: Karnataka is the top solar state in India exceeding 5,000 MW installed capacity by the end of financial year 2017-18. The installed capacity of Pavagada Solar Park is 600 MW and its capacity reached to 2,000 MW by the end of year 2020.

Kannauj home to UP's first 100% solar powered villages: A fully funded initiative of the state government of Uttar Pradesh in 2015 for remote villages of Kannauj have solar energy in 450 homes, streets, flour mills to submersible water pumps. This has changed the life of 2,000 odd residents of Chanduhar and Fakirpur villages of Kannauj.

Conclusion:

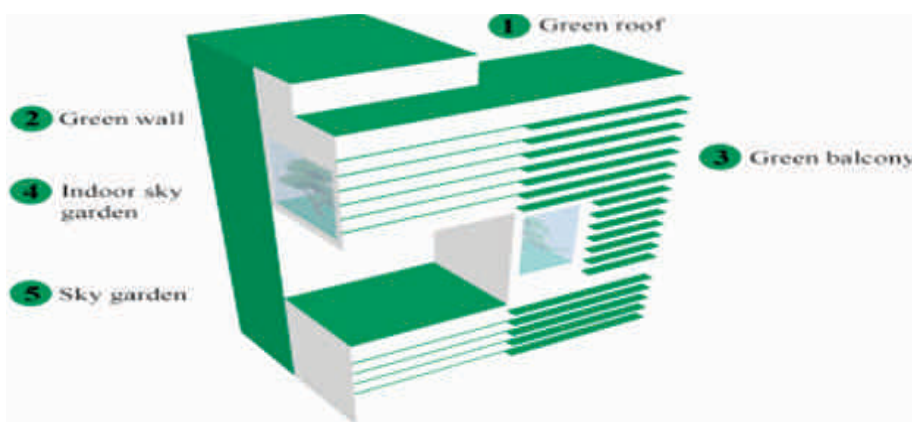
India has always faced a shortage of energy despite being one of the largest producers of electricity in the world. There will be an increase in electricity demands with the increasing population. Solar energy development in India can be an important tool for solving power problems in underdeveloped regions and facilitating regional economic development. Many states of India have great potential for developing solar power systems that can provide secure electricity supply to domestic, commercial, and industrial sectors. The socio-economic benefits of using solar energy can be observed in areas where people put hard labour into the collection of fuel for cooking. The availability of electricity in remote areas allows people to utilize its benefits to improve their standard of living and create economic opportunities. But still today more than 300 million people in India are living without electricity. Let us hope that more and more villages follow the examples set by different villages where 100% of electricity is produced from solar energy with the proper help and support from the state governments, NGOs and power corporations.

Title: Green Building And Sustainable Development

□ Pallavi Singh¹, Vishakha Singh² Lavkush Pandey³ and Pooja Mishra⁴

The scarcity of energy and the deterioration of the environment have emerged as two of the most serious issues facing people today as a result of the economy and society's rapid development. The building industry is today the largest user of global energy resources, as well as a leading source of environmental pollution. It also consumes a variety of resources, including ores, wood, and other resources. Therefore, in order to improve the current situation of high resource consumption and high environmental pollution, the building industry immediately needs to understand and design the sustainable development model. Green building is the practice of designing buildings and adopting resource- and ecofriendly solutions. It conserves natural resources, makes better use of energy, consumes less water, and produces less waste. It provides occupants healthier environments compared to a conventional building. Green buildings protect valuable natural resources and raise our standard of living. Green building, is the practice of maximizing resource conservation, such as energy, land, water, materials, and many others; protecting the environment and reducing pollution; providing a healthy, useful, and efficient living space for people; and coexisting peacefully with nature throughout building's life cycle, as

defined by the Ministry of Housing and Urban-Rural Development in 2006. Buildings use around 15% of the world's fresh water resources, 40% of the world's energy, and emit about 30% of the world's greenhouse gas emissions, including the effects of construction, operations, and deconstruction. It's critical to reduce other harmful environmental effects and avert the worst effects of global climate



Impact of greening system on building energy performance

change in order to discuss the effects of buildings on the environment. The world's building industry has been moving toward green building as it has been more and more well-known and widely used in a growing number of countries. The United States Environmental Protection Agency (USEPA) defines a green building as one that is resource- and environmentally-conscious throughout every stage of its existence, from planning to demolition.\

Goals of Green Building:

- Reducing impacts on the Earth from constructing buildings and their materials.
- Reducing impacts which arise during occupancy.
- Reducing the impact of the structure at the end of its life.
- Creating a more desirable human experience.

Benefits of Green Building:

An environmental solution: Green buildings reduce waste, water, energy, and carbon emissions. The Department of

Ph.D. Research Scholar, Dept. Family Resource Management & Consumer Science, Collage of Community Science, ANDUA&T, Ayodhya-224229

Subject Matter Specialist, Divyayan Krishi Vigyan Kendra Ranchi, Jharkhand-834008

Research Scholar Fruit Science, ANDUAT, Ayodhya-224229

M.Sc. Horticulture, BBAU, Lucknow-226025

Email : Singhpalu97@gmail.com

Energy were reviewed 22 LEED-certified buildings managed by the General Services Administration and they found LEED-certified buildings have CO₂ emissions which have been 34% lower, used 25% less energy and 11% less water, and prevented more than 80 million tons of waste from landfills.

Keep It Clean: Protecting Our Ecosystem: Since many years, there has been an increase in concern for global warming. In addition to being more environmentally friendly and healthier for its occupants, sustainable design also helps the planet. Green building is effectively help to maintain and promote a healthier environment by reducing human dependency on non-renewable resources (like coal and oil).

Prioritizing people's health and well-being: Green building has a positive impact on public health. By Improving indoor air quality can reduce absenteeism and work hours affected by asthma, respiratory allergies, depression and stress as well as self-reported increases in productivity. Employees in LEED green buildings feeling happier, healthier, and more productive, according to USGBC's research.

Enhances Indoor Environment Quality: The quality of the indoor environment is affected by the conditions inside a building and how those conditions affect its occupants. Lighting, ergonomics, climatic conditions, and air quality are some of these elements. A good indoor environment quality is one that protects the occupants' health, reduces their stress levels, and enhances their quality of life. Green buildings do this by using materials that are less likely to emit harmful substances into the environment and by installing operable windows that let in as much natural light as possible.

Emerging Trends in Green Building Construction:

Low-income housing: The goal of the low-cost housing project is to support the building of each home. Due to these financial restrictions, the apartments normally only come with two plug outlets, two light units, and a small pre-paid electricity unit, but they do establish a variety of energy-saving strategies that can be adopted into low-income housing. These steps include adding insulation to the ceilings, internal and external plastering, putting a plastic membrane under the floor, and sealing the foundation of the house.

Water conservation methods: 15% of the fresh water supplies in the world are used by buildings. Buildings will use less water as a result of installing ultra-low flow fixtures, rain-water recovery systems, updating outdated plumbing, and other cutting-edge water technology. This is due to a growing awareness of the worldwide fresh water supply situation.

Living walls or Vertical Garden: With or without the use of soil, living walls, bio walls, or vertical gardens can be grown on nearly any kind of wall and can be installed both inside and outside. A popular example of a living wall is at the Museeduquai Branly in Paris, there is a well-known illustration of a living wall. These walls make an effort to draw air via the wall's root system using photo remediation and bio-filtration. active microorganisms that are beneficial.

Green Concrete: An eco-friendly concrete is green concrete. The three pillars of sustainability—environmental, economic, and social impacts—are all improved by using green concrete. Reduce, reuse, and recycle principles, or any two concrete technology procedures, should be followed for producing green concrete. Reduced greenhouse gas emissions, reduced use of natural resources like limestone, shale, clay, natural river sand, and natural rocks that are consumed for human development but not returned to the earth, and reduced use of waste materials in concrete that contribute to air, land, and water pollution are the three main goals of the green concept in concrete. This goal of "green concrete" will lead to sustainable development without depletion of the environment's resources.

Conclusion: The uptake of green building concepts and techniques is largely focused on eco-efficiency and healthy living. So, with new technologies constantly being developed to complement current practices in creating green structures, by adopting greener practices, we can take maximum advantage of environmental and economic performance. To live a healthy life, we should concentrate on green building aspects.

Reference:

- Dibas Manna, Sulagno Banerjee (2019): A Review on Green Building Movement in India: *International Journal of Scientific & Technology Research*, Volume 8, Issue 10, ISSN 2277-8616.
- Yingling Shi and Xiping Liu (2019): Research on the Literature of Green Building Based on the Web of Science: A Scientometric Analysis in CiteSpace (2002–2018). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), volume 11.
- Mr. Apoorva V. Kotkar, Prof. Hemant Salunkhe (2017): *International Journal of Advance Research in Science & Engineering*, Volume 6, Issue 7, ISSN 2319-8354.
- V. Sumateja Reddy (2016); The Emerging Trends in Green Building Construction Practice. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 7, Issue 10, ISSN 2229-5518.
- Indoor Air Facts No.4 (revised) Sick building syndrome. Available from: <http://www.epa.gov/iaq/pubs/sbs>.

2023 as the International Year of Millets

Significance of millets in today's Indian scenario?

□ Varsha Rani¹, Chetan Chauhan² and Dr. R.S. Sengar¹**Importance of Millets in India:**

The Poaceae family includes the small-seeded annual grasses known as millets, which are typically grown as grain crops on marginal land in dry areas. The ancient grain known as millets was first domesticated for human consumption and is now grown in 131 nations. In Asia and Africa, millets are the staple diet for 59 crore people. Only millets will address pressing issues like food, feed, fuel, malnutrition, health, and climate change in the future. Millets fit well even in the infertile soil and are adapted to a wide range of ecological conditions requiring less water and inputs. India grows nine different varieties of millets. Sorghum, Pearl Millet, and Finger Millet make up the majority of millets grown in India, accounting for 95% of the country's total millet growing area. The remaining 5% of millets include Little Millet, Foxtail Millet, Barnyard Millet, Proso Millet, Kodo Millet, and Browntop Millet.

**Nutritional Importance of Millets:**

Millets are a rich source of nutrients and are now referred to as Nutri-Cereals. When it comes to nutrients and health advantages, millets are exceptional. Millets are therefore miraculous. The most iron is found in pearl millet. It can treat anaemia in India and contains 4 to 8 mg per 100 g of grain. It is advised for expectant mothers because it is also high in zinc and folic acid. Milk's protein content is double that of pearl millets. There is sufficient evidence to support millets' potential to control and prevent diabetes, according to a recent systematic review and meta-analysis of millets. Millets' low glycaemic index aids in the control of diabetes. The highest calcium content is found in finger millet, also known as ragi, with 364 mg per 100 g of grains. It has three times the calcium of milk. The bones and teeth are kept strong by this calcium-rich grain. Dietary fibre-rich millets aid in digestion and ward off constipation. Kodo millet has a high level of dietary fibre that is 10 times more than rice and 3 times more than wheat and maize combined. Millets' high fibre content functions as pre-biotics and aids in maintaining a balanced gut microbiome. Millets are excellent for celiac patients because they are completely gluten-free. Antioxidants found in millets help shield our cells from free radical damage. Millets can lower the risk of developing cardiovascular diseases, according to a recent study. Millets aid in weight reduction. Millets' unique composition, which includes dietary fibre, polyols, and tryptophan, aids in weight loss.

Nutritive value of Ragi

Finger millet is regarded as one of the most nutrient-dense cereals. Finger millet has a protein content of 5-8%, an ether extractive content of 1-2%, a carbohydrate content of 65-75%, a dietary fibre content of 15-20%, and a mineral content of 2.5-3.5%. Finger millet has the most calcium (344mg%) and potassium (408mg%) of any cereal or millet. The cereal has a low-fat content (1.3%) and is mostly made up of unsaturated fat. 100 grammes of finger millet contain approximately 336 KCal of energy on average. However, millet contains phytates (0.48%), polyphenols, tannins (0.61%), trypsin inhibitory factors, and dietary fibre, which were previously classified as "anti-nutrients" due to their metal chelating and enzyme inhibition activities (Thompson 1993), but are now classified as nutraceuticals. Because it is non-glutinous, finger millet is suitable for people with gluten intolerance and celiac disease. It is non-acidic and thus easy to digest. Finger millet contains a lot of amino acids (Tryptophan, Threonine, Valine, Isoleucine and Methionine).

Importance of Millets in the Indian Agriculture Sector:

Millets have advantages for your health in addition to being resistant to climate change because they can withstand a wide range of temperatures and moisture levels and require less maintenance to grow. They are resilient crops with small water and carbon footprints. It can withstand drought, and millets can even survive on 350-400 mm of rainfall. Millets grow

1. Department of agriculture biotechnology, sardar Vallabhbhai Patel university of agriculture and technology, Meerut

2. Department of Floriculture and Landscaping Architecture, Sardar Vallabhbhai Patel University of Agriculture and Technology, Meerut

more quickly, causing less environmental stress. As proposed by India to the Food and Agriculture Organization, the United Nations General Assembly adopted a resolution designating 2023 as the International Year of Millets. The main goal of this initiative is to raise public awareness of the health benefits of millets and their suitability for cultivation under challenging conditions brought on by climate change.

Importance of millets in the context of Climate Change:

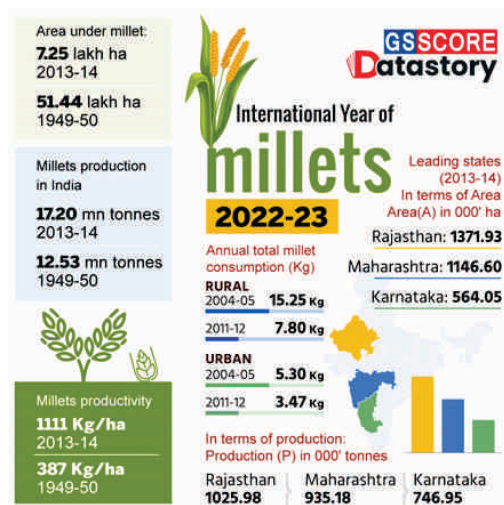
It is anticipated that rising temperatures will result in lower rice yields. Therefore, in order to deal with shifting agricultural patterns, adaptive measures must be taken into consideration. Climate change causes a decrease in yield, which causes food insecurity, an increase in pest and disease outbreaks, soil degradation, a shift in crop timing, and desertification. Millets are a better alternative crop, and we can say that they will be the crop of the future.

Economic Importance of Millets:

India is the world's top producer of millets and the fifth-largest exporter of millets worldwide. As the demand for millets rises quickly, its exports are increasing exponentially. Fuel and feed needs are being met by millets. It might be used to make biofuel. More business opportunities are being created for entrepreneurs as millets' demand rises. The millet market was worth over USD 9 billion in 2018 and is expected to grow at a rate of over 4.5% CAGR from 2018 to 2025, reaching a value of over USD 12 billion.

Health benefits of finger millet (ragi)

- Finger millet is a superior source of natural calcium that supports the skeletal health of growing children and ageing individuals. Regular consumption of finger millet promotes bone health, wards off conditions like osteoporosis, and may lower the risk of fracture.
- It is now well-established that phytates, polyphenols, and tannins can help millet foods' antioxidant activity, which is a crucial component in maintaining good health, slowing the ageing process, and preventing metabolic diseases.
- The phytochemicals in finger millet aid in slowing down the digestive process. This aids in the management of diabetes-related blood sugar levels. It has been discovered that a diet high in finger millet—which has more fibre than rice and wheat—helps diabetics. Additionally, the study discovered that a diet consisting primarily of whole finger millet has a lower glycemic response, or an ability to raise blood sugar levels. This is because finger millet flour contains ingredients that reduce the digestion and absorption of starch. Ragi flour is advised as a weaning food, especially in the southern regions of India, due to its high nutritional content.
- Consuming finger millet, a very good source of natural iron, aids in anaemia recovery. Due to their high calcium and iron content, foods made from ragi are particularly well suited for elderly people and expectant mothers.
- Consuming finger millet aids in natural body relaxation. It helps people with insomnia, depression, and anxiety. Additionally, it helps with migraines.
- Green ragi (finger millet) is advised for asthma, liver disorders, high blood pressure, and heart weakness. When a mother is lactating and her milk supply is low, green ragi is also advised.
- Regular consumption of finger millet may help ward off malnutrition, degenerative diseases, and early ageing.
- Thus, finger millet is a cereal that is incredibly nutritious and advantageous for maintaining good health. have drawn interest because of their potential to serve as functional foods. However, a high intake could result in more oxalic acid being produced in the body. As a result, patients with kidney stones are not advised to do so (Urinary Calculi). You can eat finger millet in a variety of ways and dishes. Several popular finger millet dishes include ragi roti, ragi dosa, ragi porridge, ragi upma, ragi cakes, and ragi biscuits (ragi)



Adoption of suitable Nitrogen type to uplift the livelihood of Indian farmers

□ Rich Raghuvanshi¹, Shivam Singh², Jagannath Pathak¹, Raghvendra Pratap Singh³ and Mahendra Pratap Singh⁴

Agricultural system of India witnessed a transformational change through various progressive scientific innovation. At the start, it endorses with an institute (IARI, 1905) and a council (ICAR, 1929) to boost the agricultural its allied researches. The concurrent sectors of agriculture, horticulture, animal its breeds & nutritional status of milk-meat, aquaculture, farm machinery and implementation in the post-harvest technology too contributed to the growth of the Indian agriculture and boost the economy. The variable climate issue is being tackled up by climate resilient smart village concept, conservation of natural resources. Now, the country is in the course to talk about the sustainability and the economic feasibility through addressing the integrated organic farming and nutrient management models. Thus, scientific technological innovations have strength almost all the spheres of the Indian agriculture. From the last seven decades, agriculture of India feels a sharp rise fall in the contribution of GDP this might be due to the introduction of high yielding varieties opts green and other agricultural revolutions, declining of land holding capacity, non-commercialization of agriculture due to lack of suitable government policy with respect to global marketing as well as input-based production quality, declining soil fertility status due to indiscriminate use of fertilizers.



Fig: Farmers are applying prilled urea

Fertilizer is the vital input material for the sustainable development of crop production and plays an important role in food security. The worldwide experiences in agricultural development have proved that rational fertilization is the most efficient and important measure for increasing crop production. Indian fertilizer statistics for the production of the urea revealed that during 1st plan (1951 – 52) 28.9 mT of straight (nitrogenous) fertilizer only were produced which increased to 10,873.2 mT (9335 mT – straight and 1538.2 mT – complex) in 9th plan (2000 - 01) and finally 13,744 mT (11,496.5 mT – straight and 2248 mT – complex) 12th plan (2020 – 21) however, its relative consumption during these plans is 55 mT, 11,592 mT and 20,404 mT respectively (FAL, 2021). It shows that the country always have a deficit of fertilizers from 1st plan till now. Additionally, the fertilizer is applied in a non-judicious and imbalanced manner. The difference between the production and consumption creates a deficit of about 20% which is being imported. Cost per 50 kg imported urea bag revealed @ 3500 and is being sold @ 300, which produces the gap of 3200 and endured by the Indian government.

1 – Department of soil science and agricultural chemistry, Banda University of agriculture and technology, Banda

2 - Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, Sardar Vallabh Bhai Patel University of Agriculture and Technology, Meerut

3 – Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, Udai Pratap College, Varanasi

4- Senior Scientist, KVK Sonbhadra, A Narendra Dev University of Agriculture and Technology, Kumarganj, Ayhodya
Corresponding Author (*): shivambuat@gmail.com

Similarly, for every bag of DAP (Di-ammonium Phosphate), government bears 2,500 against 500. This huge gap which is called subsidy costed Indian government 1,60,000 crore every year and the pressure of fertilizers subsidy increases at an alarming rate and the figure this year cross more than 2 lakh crore which is being paid to the fertilizer manufacturing companies. Russia was the largest producer of fertilizers in the world but the declining production in the present scenario creates the pressure on the purchasing at higher price and selling at lower price by the Indian government. A sharp deficit in the urea import has been observed due to Russia – Ukraine war which is being fulfilled by Qatar, Egypt, China and Oman.

At the present there are 32 large sized urea plant which produces urea and led indiscriminate use of the commercial urea for synthetic milk production cause of cancer and detergent making due to its white foamy appearance. To overcome government introduced neem coated urea whose bitterness embargo this application. In spite of all the expectations and fabricated efforts the government is unable to provide the required amount of the fertilizer for the soil application. Thus, to reduce the crop pressure for obtaining yield by fertilizers attribute the combination of basal soil as well as foliar application both suits to give the promising results. Soil application is done to increase soils biological fertility and concentration of mineral elements, providing big quantities of lacking nutrients while rest of the metabolic process in the plants can be well equipped with the foliar application by spraying the fertilizer in liquid formulation. These liquid formulations should be of very small size i.e., nano or micro scale based which is due to the



Fig: Farmer spraying Liquid Nano-urea which is cheaper than prilled urea

fact that when nano-urea is sprayed on leaves, Nano Urea easily enters through stomata and other openings and is assimilated by the plant cells. It is easily distributed through the phloem from source to sink inside the plant as per its need. Unutilized nitrogen is stored in the plant vacuole and is slowly released for proper growth and development of the plant.

Recently, Kalol Gandhi Nagar liquid nano urea plant (IFFCO) has been inaugurated on 28th May 2022 by Hon'ble prime minister Shri Narendra Modi, which is India's first liquid nano urea plant which produces the liquid nano-urea of 500ml @ 240 whose active nitrogen for the plant use is equivalent to 50 kg bag. The recommendation of this nano - urea application varies soil to soil, crop to crop, variety to variety however in general, 2 - 3 ml bottle is dissolved in 1 lit of water and sprinkled it on leaves and thus, 500 ml of this application is sufficient for one acer application through knapsack sprayer, boom or power sprayer, drone etc. The application of this nano-fertilizer is tested for several crops and results that it can be applied to cereals, pulses, vegetables, fruits, flowers, medicinal etc.

This single unit can produce 1.5 lakh bottles per day (1.5 lakh bags of each 50 kg). IFFCO has set up additional manufacturing facilities for production of nano-urea at Aonla, Phulphur, Kalol (expansion), Bengaluru and Paradeep, Kandla, Deoghar and Guwahati. Other fertilizers at nano scale (nano – micronutrient) are yet to be manufactured in which some are under trial. All these units shall have design production capacity of 2 lakh bottles per day with a total investment of 3,000 crore of which 720 crore is already committed and will generate employment for thousands of people. This will reduce the foreign dependency with regard to urea as well as monetary by reducing subsidy burden on government. Additionally, it saves from the aforementioned black marketing and its application environmentally safe by reducing its losses.

The application of nano-urea is recommended initially at active tillering/branching stage. Then, it is sprayed at 20-25 days after 1st spray or before flowering in the crop without cutting the basal nitrogen supplied with DAP or complex but top-dressed of urea is cut off which is being applied in 2-3 splits. Number of sprays of nano-urea can be increased or decreased depending upon crop, its duration and overall nitrogen requirement. Chemically, nano-urea is found to be compatible with the number of agro-chemical which can be sprayed by making the solution viz - Amino acid, Humic acid, Sagarika liquid, Azoxystrobin 11% + Tebuconazole 18.3% SC, Hexaconazole 5% SC, Chlorpyrifos 50% + Cypermethrin 5%, Propiconazole 25% Ec, Quizalofop ethyl 5% EC,

Fipronil 5% SC, Paraquat dichloride 24% SL, Bifenthrin 10 EC, Tebuconazole 75% WP, Thiomethoxam 30% FS, Thiamethoxam 12.6 + Lambda cyhalothrin 9.5% ZC, Pendimethalin 30% EC, Profenophos 40% + Cypermethrin 4% E, Chlorpyrifos 50% E.

In the end, the scope and relevance of nano-urea is as follows:

- It is found very effective and efficient for plant nutrition which increase the production with improved nutritional quality.
- It will increase the balanced nutrition program by reducing the excess use of Urea application in the soil and will make the crop stronger, healthier and protect them from lodging (bending over of the stems near ground level which makes them very difficult to harvest and can drastically reduce yield).
- Improves Environment by having huge positive impact on the quality of ground water, a very significant reduction in global warming with an impact on climate change and sustainable development.
- Increase farmers income as it is easy on the pocket of farmers and will be effective in increasing farmers income. It will also significantly bring down the cost of transportation and warehousing.

“With the liquid urea plant, the power of a full sack (50 kg) of urea has come into half liter's bottle, leading to huge saving in transportation and storage.”

In the social purposes of science, it is an important task to use it for the upliftment of the lives of common people. Rural areas in India are still struggling with many types of economic, social, educational, cultural, and environmental problems, in spite of many government and non-government efforts to improve it. Despite this, the pace of rural development is very slow. Professor H. S. Srivastava Foundation, Lucknow has planned to organize Rural Science Congress every year in association with other organizations. The first such Rural Science Congress was successfully organized on February 15-17, 2023 in the premises of Baba Saheb Bhimrao Ambedkar University, Lucknow in collaboration with Babasaheb Bhimrao Ambedkar University's, School of Management Sciences and National Academy of Sciences, India, Prayagraj. Some glimpses of this events are placed below:



BACH'प'न CREATIONS

Showreel

Film Production

Image Marketing & Research

Film Making Workshop

Video & Print Content Development

Survey Research

About us:-

Bachpan Creations is an online and offline forum to support and strengthen the creative aspects of the children by providing them theoretical and technical skills. Apart from supporting children Bachpan Creations also provides video, audio, print content on different social and political issues. The firm is in the business of consultancy as well and provides service for image marketing and research which includes political communication and advertising campaigns.

Summer Trainings Camps
(Photography / Film Making)

अधिक जानकारी के लिए सम्पर्क करें

हेड आफिस: ई-998, रत्नाकर खण्ड, शारदा नगर, रायबरेली रोड, लखनऊ

E-mail: bachpanexpress@gmail.com, www.bachpanexpress.com, Mob.: 9198255566, 9580803904