

# मुक्त शिक्षा

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के  
शिक्षार्थियों के लिए सचेतक पत्रिका

# OPEN LEARNING

An Awareness Magazine for  
the NIOS Learners

जनवरी-जून 2012

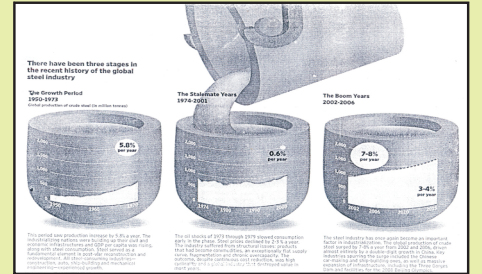
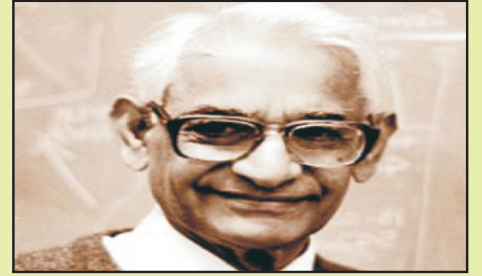
January-June 2012

## इस अंक में

- हमारे लिए अहम दो रासायनिक यौगिक-पानी और नमक
- उपभोक्ता संरक्षण
- लौह एवं इस्पात उत्पादन, खपत एवं विपणन: एक अंतर्राष्ट्रीय परिदृश्य
- बायोमैट्रिक्स के बढ़ते कदम
- प्राकृतिक पर्यावरण का संरक्षण हम सबका दायित्व
- नम भूमि जैव विविधता का स्वर्ग

## In this Issue

- Har Gobind Khorana: The chemical biologist who played a crucial role in deciphering the genetic code
- Biofertilizers for Sustainable Soil Health and Productivity
- Healthy Diet: Concept Change from Adequacy to Optimal Diet
- Anginal Chest Pain
- Role of Education in Development of Character
- Indian Scientists Sequenced the Genome of Pigeon Pea



विद्याधनम् सर्वधनं प्रधानम्

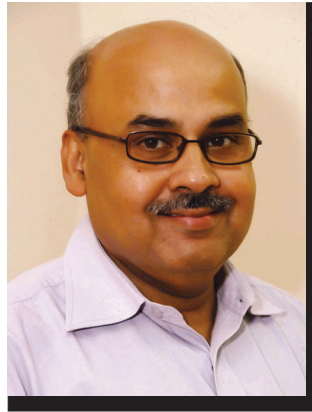
राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान  
NATIONAL INSTITUTE OF OPEN SCHOOLING



### **Bharat Ratna C. Rajagopalachari** (10 Dec., 1878-25 Dec., 1972)

Chakravarti Rajagopalachari, known as Rajaji or C.R., was an Indian lawyer, writer and a prominent statesman. He was the second Governor-General of independent India. Later he became the Chief Minister of Madras State (Now Tamil Nadu). At one time considered Mahatma Gandhi's heir, this brilliant lawyer from Salem, Tamil Nadu was regarded in pre-independence years as one of the top leaders of the country. Rajaji was also related to Mahatma Gandhi - Rajmohan Gandhi is the grandson of both of them. Rajaji, Nehru and Patel were christened as the "head, heart and hands" of Gandhiji. Nehru wrote about Rajaji in his autobiography of how Rajaji's "brilliant intellect, selfless character, and penetrating powers of analysis have been a tremendous asset to our cause". Rajaji was known to be a fierce defender of his political ideals, and did not hesitate to contradict his closest aides and friends in public, whenever he sensed a threat to them. After serving time in British prisons for his work in the independence movement, he became a member of the Governor's Council in 1946. In 1948, after Indian independence was attained, he replaced Mountbatten to become the only Indian Governor-General of India, in which post he continued till the Republic was declared on January 26, 1950. The office was replaced by that of President, first held by Rajendra Prasad. Rajaji became a member of Jawaharlal Nehru's cabinet, first without portfolio, then, after Patel's death, as Home Minister. He was Chief Minister of Madras state from 1952 to 1954. On leaving the government, he was among the first recipients of the **Bharat Ratna**, the Indian government's highest civilian award.

## *From the Chairman's Desk...*



Dear Learner,

Under its Open and Distance Learning (ODL) system, the National Institute of Open Schooling (NIOS) has been striving to have a friendly and close relationship with its learners. An NIOS learner has a direct link with NIOS Headquarters when he fills up his Admission Form on-line. Thereafter, he/she comes in contact with subject Tutors in the Personal Contact Programme (PCP) in the Study Centre. These contact programmes give adequate opportunities to get solved difficulties about comprehending the study material provided by NIOS. Although the study material of NIOS is prepared in "Self Learning Mode", yet many students often need help/guidance from teachers in respect of "hard spots" in the materials. The PCP classes provide you extremely good opportunities to interact with your peers and tutors. Here, I would like to emphasise that instead of wasting time in gossip, you should use your presence in the study centres by way of subject- related interaction with your peers also.

Your interaction with NIOS does not come to an end at the PCP level. The NIOS provides you ample opportunities to listen/view the audio and video programmes via Radio and TV as also by making use of audio and video programmes supplied to all the study centres.


Recently NIOS has introduced its "Web Radio Programme" under the title "Mukta Vidya Vani Programme". It is a most modern interactive, participatory and cost effective mechanism to conduct the Personal Contact Programmes. In its

first phase, it envisages a two-way interaction between the Regional Centres of NIOS and NIOS Headquarters. At present, selected students from the study centres participate in this programme at the Regional Centres of NIOS. In phase II, the two way interaction will be extended to all the study centres of NIOS. Later on, any one having an internet connection can have access to the Mukta Vidya Vani Programme. In its last phase, the two way interaction and operation will take place through all mobile phones and GPRS or 3G.

Under the 24×7 Mukta Vidya Vani Programme, the NIOS Headquarters has a state of the art audio studio, a good Broadband internet connection and a streaming server. At the receiving end, a computer with broadband 512 kbps internet connection and external speakers are required. For details of this programme, one can visit <http://www.nios.ac.in/muktavidyavani>.

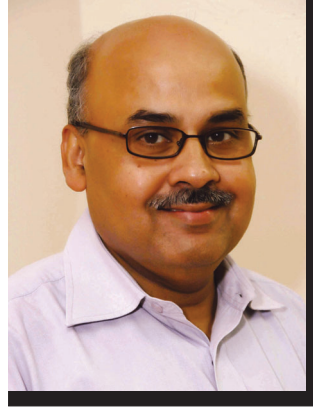
I would like to reiterate that NIOS learners should make full use of the print and non-print materials including the Open Learning Magazine offered to them taking NIOS as your own institute.

Please feel free to give your views and suggestions directly to me or through any one institution in the organizational frame of NIOS viz., your study centre, the concerned Regional Centre of NIOS or the Departments of NIOS Headquarters.

  
(S.S. Jena)  
Chairman, NIOS



## संदेश



प्रिय विद्यार्थी,

दूरस्थ शिक्षा माध्यम द्वारा राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान (एनआईओएस) अपने शिक्षार्थियों से घनिष्ठ संबंध बनाये रखने के लिये प्रतिबद्ध है। एनआईओएस में ऑन लाइन नामांकन कराते समय शिक्षार्थी का इस संस्थान के मुख्यालय से सीधा संबंध होता है। तत्पश्चात शिक्षार्थी इस संस्थान द्वारा निर्धारित अध्ययन केन्द्र से अपने विषयों से संबंधित अध्यापकों (ट्यूटर्स) के संपर्क में रहता है। व्यक्तिगत संपर्क कार्यक्रम शिक्षार्थी को विषय वस्तु संबंधी अपनी कठिनाईयों का हल निकालने में पर्याप्त सहायता प्रदान करते हैं। यद्यपि एनआईओएस की अध्ययन सामग्री 'स्व अध्ययन केन्द्रों' में बनाई गई है तथापि विद्यार्थियों को कहीं-कहीं कठिन लगने वाली विषय वस्तु को भली भांति समझने के लिए ट्यूटर्स से सहायता लेने की आवश्यकता होती है। स्टडी सेंटर्स में आयोजित व्यक्तिगत संपर्क प्रोग्राम आपको अपने ट्यूटर्स तथा सहपाठियों से ऐसी विषय वस्तु के बारे में वार्तालाप करने तथा समझने के लिये बहुत अच्छा मौका प्रदान करते हैं। यहाँ मैं आपको सलाह देना चाहता हूँ कि इन संपर्क कार्यक्रमों में गपशप या व्यर्थ की बातों में समय नष्ट न करके ट्यूटर्स तथा सहपाठियों से अधिकतर काम की वार्ता करें क्योंकि आपको वर्ष में ऐसा मौका केवल कुछ दिनों के लिए ही मिलता है।

आपका एनआईओएस से संपर्क का मौका पीसीपी स्तर पर ही समाप्त नहीं हो जाता। यह संस्थान आपको रेडियो तथा टेलीविजन द्वारा आपकी विषय वस्तु से संबंधित श्रव्य-दृश्य कार्यक्रमों को सुनने तथा देखने की भी सुविधा प्रदान करता है। ऐसे श्रव्य-दृश्य कार्यक्रमों को आप अपने अध्ययन केन्द्र में भी देख सकते हैं। एनआईओएस ने इन कार्यक्रमों की कैसेट्स अध्ययन केन्द्र में भेजी हुई हैं।

एनआईओएस ने हाल ही में अपना 'वेब रेडियो प्रोग्राम' 'मुक्त विद्या वाणी प्रोग्राम' शीर्षक से चालू किया है। यह पीसीपी

संबंधी अत्यंत आधुनिक अन्तःक्रियात्मक भागीदारी वाला तथा कम खर्चीला प्रोग्राम है। इस प्रोग्राम के पहले फेज में एन.आई.ओ.एस. मुख्यालय तथा इसके क्षेत्रीय केन्द्रों में दो-तरफा अन्तःक्रिया का कार्यक्रम है। अभी इसमें केवल कुछ ही स्टडी सेंटर्स में से चुने हुए विद्यार्थी क्षेत्रीय कार्यालयों में जाकर भाग ले रहे हैं। इसके दूसरे फेज में दो तरफा अन्तःक्रिया की सुविधा सभी अध्ययन केन्द्रों में प्रदान की जाएगी। बाद में कोई भी इंटरनेट कनेक्शन की सुविधा रखने वाला इस मुक्त विद्या वाणी प्रोग्राम का लाभ उठा सकेगा। इसके अन्तिम फेज में तो दो तरफा अन्तःक्रिया तथा संचालन सुविधा जीपीआरएस या 3जी सुविधा वाले सभी मोबाइल फोन में प्रदान की जाएगी।

इस 24x7 मुक्त विद्या वाणी प्रोग्राम के सुचारु ढंग से संचालन के लिये एनआईओएस मुख्यालय में आधुनिक ऑडियो स्टूडियो, एक ब्रॉड बैंड इंटरनेट कनेक्शन तथा एक स्ट्रीमिंग सर्वर का प्रावधान किया गया है। जहाँ पर प्रोग्राम सुना जायेगा, उन संस्थाओं में ब्रॉड बैंड 512 kbps इंटरनेट कनेक्शन के साथ एक कम्प्यूटर तथा बाह्य स्पीकर्स की जरूरत होगी। इस प्रोग्राम के विषय में अधिक जानकारी के लिये कृपया हमारी वेबसाइट <http://www.nios.ac.in/muktavani> पर जाइए।

मैं एनआईओएस के शिक्षार्थियों से यह कहना चाहता हूँ कि वे इस संस्थान की मुद्रित तथा अमुद्रित सामग्री, जिसमें मुक्त शिक्षा पत्रिका भी सम्मिलित है, का भरपूर इस्तेमाल करें। एनआईओएस को अपना संस्थान मानते हुए आप निःसंकोच अपने सुझाव मुझे या हमारे क्षेत्रीय केन्द्र को सीधे भेज सकते हैं, या अपने अध्ययन केन्द्र के द्वारा हमें भिजवा सकते हैं।

सितांशु

(सितांशु शोखर जेना)  
अध्यक्ष, एनआईओएस



## विषय सूची/Contents

1. हमारे लिए अहम दो रासायनिक यौगिक-पानी और नमक		7. Har Gobind Khorana: The chemical biologist who played a crucial role in deciphering the genetic code	
● आभास मुखर्जी	- 1	● Dr. Subodh Mahanti	- 28
2. उपभोक्ता संरक्षण		8. Biofertilizers for Sustainable Soil Health and Productivity	
● डॉ. अजय गर्ग	- 6	● Dr. K.K. Yadav	- 33
3. लौह एवं इस्पात उत्पादन, खपत एवं विपणन: एक अंतर्राष्ट्रीय परिदृश्य		9. Healthy Diet: Concept Change from Adequacy to Optimal Diet	
● डॉ. सुरेश चंद्र भाटिया	- 10	● Dr. K. Srinivasan	- 38
4. बायोमैट्रिक्स के बढ़ते कदम		10. Anginal Chest Pain	
● डॉ. दीपक कोहली	- 18	● Dr. J.L. Agarwal	- 46
5. प्राकृतिक पर्यावरण का संरक्षण हम सबका दायित्व		11. Role of Education in Development of Character	
● डॉ. नरेश कुमार	- 21	● Dr. Naresh Kumar Sachdeva	- 50
6. नम भूमि जैव विविधता का स्वर्ग		12. Indian Scientists Sequenced the Genome of Pigeon Pea	
● नवनीत कुमार गुप्ता	- 24	● Manish Mohan Gore	- 53

### DISCLAIMER

*The facts and figures stated, conclusions reached and the views expressed in the articles are that of authors and the National Institute of Open Schooling is in no way responsible for their views.*

## संपादन मंडल/Editorial Board

- एस.एस. जेना, अध्यक्ष, एनआईओएस : मुख्य संपादक  
S.S. Jena, Chairman, NIOS : Chief Editor
- कुलदीप अग्रवाल, निदेशक, शैक्षिक विभाग, एनआईओएस : परामर्शदाता संपादक  
Kuldeep Agarwal, Director, Academic Department, NIOS : Consulting Editor
- यू.एन. खावड़े, सचिव, एनआईओएस : सदस्य  
U.N. Khaware, Secretary, NIOS : Member
- सी. धारुमन, निदेशक, मूल्यांकन विभाग, एनआईओएस : सदस्य  
C. Dharuman, Director, Department of Evaluation, NIOS : Member
- के.पी. वासनिक, निदेशक, व्यावसायिक शिक्षा विभाग, एनआईओएस : सदस्य  
K.P. Wasnik, Director, Department of Vocational Education, NIOS : Member
- संयम भारद्वाज, निदेशक, वि.स.से. विभाग, एनआईओएस : सदस्य  
S. Bhardwaj, Director, Department of Student Support Services, NIOS : Member
- गोपा बिश्वास, संयुक्त निदेशक (शैक्षिक), एनआईओएस : सदस्य  
Gopa Biswas, Joint Director (Academic), NIOS : Member
- सोनिया बहल, सहायक निदेशक (शैक्षिक), एनआईओएस : सदस्य  
Sonia Behl, Assistant Director (Academic), NIOS : Member
- बालकृष्ण राय, शैक्षिक अधिकारी, (हिंदी), एनआईओएस : सदस्य  
Balkrishan Rai, Academic Officer, (Hindi), NIOS : Member
- गौरी दिवाकर, जन संपर्क अधिकारी, एनआईओएस : सदस्य  
Gowri Diwaker, Public Relation Officer, NIOS : Member
- राजीव प्रसाद, शैक्षिक अधिकारी (रसायन विज्ञान), एनआईओएस : संपादक  
Rajeev Prasad, Academic Officer (Chemistry), NIOS : Editor

### Editorial Support

Dr. J.D. Sharma

Shri Satya Narain

### मुद्रण/Print Production

D.N. Upreti

Publication Officer, NIOS

Ram Prasad

Technical Assistant. (Pub.) NIOS

Typesetting by: M/s Graphic and Data Systems

## राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

### पृष्ठभूमि

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान (एनआईओएस) (पूर्वतः राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय) की स्थापना नवंबर 1989 में एक स्वायत्त संगठन के रूप में भारत सरकार ने मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा (राष्ट्रीय शिक्षा नीति 1986 के तहत) की गई और इसका पंजीकरण सन् 1860 के संस्था पंजीकरण अधिनियम के अंतर्गत हुआ। इससे पहले यह 1979 से केन्द्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड (सीबीएसई) की एक परियोजना के रूप में कार्य कर रहा था।

राष्ट्रीय शिक्षा प्रणाली में राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान का एक महत्वपूर्ण स्थान है और इसकी अनेक महत्वपूर्ण विशेषताएँ हैं। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के मुख्य उद्देश्य हैं:

- विद्यालय स्तर पर सतत एवं विकासात्मक शिक्षा के सुअवसर प्रदान करना;
- भारत सरकार और राज्यों को परामर्श सेवाएँ प्रदान करना;
- दूरस्थ शिक्षा और मुक्त शिक्षा संबंधी सूचनाओं के प्रभावी प्रसार के लिए एक संस्था के रूप में कार्य करना;
- दूरस्थ शिक्षा प्रणाली तथा राज्य मुक्त विद्यालयों में सीखने के स्तरों की पहचान और प्रोत्साहित करने का कार्य करना; तथा
- देश में दूरस्थ और मुक्त शिक्षा प्रणाली के स्तरों को बढ़ाने के लिए मानकीय और समन्वयात्मक भूमिका निभाना।

### राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान का मिशन

- (i) शिक्षा का सार्वभौमिकीकरण
- (ii) सामाजिक समता और न्याय को बढ़ावा देना, तथा
- (iii) एक शिक्षित समाज का विकास करना।

व्यापक तौर पर एनआईओएस के दोहरे उद्देश्य हैं। प्रथम उद्देश्य सतत एवं विकासात्मक स्कूली शिक्षा प्रदान करना है और दूसरा मुक्त विद्यालयी शिक्षा में स्तर वृद्धि करते हुए प्रामाणिक और समन्वयन कार्य करना है। एनआईओएस के कार्यक्रम सबके लिए खुले हैं जिनमें दरकिनार किए गए समूहों, ग्रामीण युवाओं, बालिकाओं और महिलाओं, अनुसूचित जातियों, अनुसूचित जनजातियों, विभिन्न प्रकार से अक्षम व्यक्तियों और भूतपूर्व सैनिकों की शिक्षा पर विशेष जोर दिया गया है।

एनआईओएस एक परीक्षा लेने वाला और प्रमाणपत्र प्रदान करने वाला संस्थान है और इसके प्रमाणपत्र उच्चतर शिक्षा के साथ-साथ नौकरियों के लिए प्रमुख बोर्डों और संस्थाओं द्वारा मान्यता प्राप्त हैं।



## राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान कार्यक्रम और गतिविधियाँ

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान को अक्टूबर 1990 में पूर्व-स्नातक स्तर तक के पाठ्यक्रमों में पंजीकृत विद्यार्थियों की परीक्षा लेने एवं प्रमाणपत्र प्रदान करने का अधिकार प्राप्त हुआ। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान ने पहली बार जनवरी 1991 में माध्यमिक और उच्चतर माध्यमिक परीक्षाओं का संचालन किया। इसके द्वारा प्रदत्त प्रमाणपत्रों को भारतीय विश्वविद्यालय संघ, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (यू.जी.सी.), विभिन्न विश्वविद्यालयों, उच्च शिक्षा संस्थाओं, मानव संसाधन विकास मंत्रालय तथा श्रम एवं रोजगार मंत्रालय ने भी मान्यता प्रदान की है।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान शैक्षिक, व्यावसायिक एवं जीवन समृद्धि पाठ्यक्रम प्रदान करता है। शैक्षिक पाठ्यक्रमों में प्राथमिक, माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम शामिल हैं। शैक्षिक पाठ्यक्रमों में विद्यार्थी अपनी आवश्यकताओं, रुचियों और क्षमताओं के अनुसार विषयों का चुनाव करने के लिए स्वतंत्र हैं। विद्यार्थियों को शैक्षिक विषयों के साथ-साथ व्यावसायिक विषयों को लेने के लिए भी प्रोत्साहित किया जाता है जो अपने आप में एक अनोखी बात है। इससे कार्य एवं कौशलों को ज्ञान के समान ही महत्त्व प्राप्त होता है।

एनआईओएस 6 माह से 2 वर्ष की अवधि वाले व्यावसायिक शिक्षा कार्यक्रम भी चलाता है। इसमें इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी, कृषि, गृह विज्ञान, स्वास्थ्य और परा चिकित्सा, शिक्षक प्रशिक्षण, व्यापार और वाणिज्य, कम्प्यूटर और आई टी के क्षेत्र में लगभग 80 पाठ्यक्रम चलाए जा रहे हैं।

एनआईओएस शिक्षा प्रदान करने के लिए अतिरिक्त संरचनागत सुविधाएँ प्रदान नहीं करता है बल्कि वह पब्लिक और राजकीय विद्यालयों की मौजूदा संरचनागत सुविधाएँ जब उपयोग में न हो तो उनका उपयोग करता है। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के अध्ययन केंद्रों के नेटवर्क में शैक्षिक पाठ्यक्रमों के लिए प्रत्यायित संस्थाओं (एआई) तथा व्यावसायिक पाठ्यक्रमों के लिए प्रत्यायित व्यावसायिक संस्थाओं (एवीआई) को शामिल किया गया है। विभिन्न प्रकार के अक्षम व्यक्तियों तथा वंचितों की शैक्षिक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए बहुत सी विशेष प्रत्यायित संस्थाओं (एसएआईईडी) को भी अध्ययन केंद्र के रूप में मान्यता प्रदान की गई है। एनआईओएस की ये प्रत्यायित संस्थाएँ देश के विभिन्न राज्यों में स्थित हैं।

बीसवीं शताब्दी की समाप्ति के बाद, एनआईओएस ने समर्पित और अनुभवयुक्त गैर सरकारी संगठनों और जिला साक्षरता समितियों के सहयोग से मुक्त बेसिक कार्यक्रम की शुरुआत करने का एक महत्वपूर्ण कदम उठाया है। यह कार्यक्रम 14 वर्ष से कम आयु के बच्चों तथा 14 वर्ष से अधिक आयु के प्रौढ़ों के लिए अलग-अलग ढंग से तैयार किया गया है।

इस प्रकार प्राथमिक स्तर से पूर्व स्नातक स्तर तक की ओपन स्कूलिंग कोर्सेज की शृंखला पूरी होती है।

## **National Institute of Open Schooling (NIOS)**

### *Why Open Schooling ?*

The emergence of Open and Distance Learning (ODL) System has been a natural and phenomenal evolution in the history of educational development towards the latter half of the twentieth century. While the conventional system continues to be the mainstream of educational transaction, it has its own limitations with regard to expansion, access, equity and cost effectiveness. Major challenges that India faces today in the educational arena are:

- the challenge of numbers,
- the challenge of credibility, and
- the challenge of quality.

The revolution brought about by the growth of Information and Communication Technology (ICT) has greatly facilitated the expansion of Open and Distance Learning (ODL) System and permitted adopting a flexible, constructivist, learner friendly and multiperspective approach to the teaching learning process which is so essential for creativity, leadership and scholarship leading to the total development of human personality and in responding appropriately to the challenges identified above.

The Open and Distance Education is a new paradigm with some elements of shift such as: From classroom to anywhere; from teacher-centric to learner-centric; from teacher as an instructor to teacher as a facilitator; from mainly oral instructions to technology aided instruction; from fixed time learning to anytime learning; from “you learn what we offer” to “we offer what you want to learn”; from education as one time activity to education as life long activity. The concerns for adoption of ‘open schooling’ programmes with the objective of providing “Education to All” include:

- i. to provide education to those who are unable to attend conventional schools for a variety of socio - economic reasons, as well as to those who for similar reasons missed opportunities to complete school and developmental education,
- ii. to meet the educational needs of differently abled children,
- iii. to provide wider choice of educational programmes to learners,
- iv. to provide a ‘safety net’ to school drop-outs so that they do not remain under-educated.

Every region and state of India faces, more or less, the above mentioned educational challenges.

## HOW TO USE NIOS STUDY MATERIAL

Dear Learners,

The learning material (Course Material) provided to you by the NIOS has been developed by a team of experts. The material has been developed in Self Learning Mode (SLM) to help you to study independently.

The following points will give you an idea on how to make the best use of the material:

- (i) Title : Read the title. It will give you an idea about the contents of the lesson.
- (ii) Introduction : Go through it. This will introduce you to the contents of the lesson.
- (iii) Objective : Try to remember the objectives. This will be your achievement after you have learned the lesson.
- (iv) Content : The total content of the lesson is divided into sections so that you understand and master each concept before proceeding to the next section. Read the text carefully and if you require, make short notes on the margin of each page. Try to solve the given intext questions yourself and then go to the next section. If you cannot do the intext questions, read them again until you can do it. At some places, you will find some texts in italics and bold. This shows the importance of those portions.
- (v) Intext Questions : These will be objective type questions based on each section. After studying that section, try to solve those questions by yourself in the space given below the questions and then check your answers with the model answers given at the end of the lesson. This will help you to know your progress. Solve these in pencil and compare your answers with the key provided at the end. Go through the unit again, if your answers do not match.
- (vi) What you have learnt : This will be the summary of the learning points of the lesson. Retain these and add your own points to this list.
- (vii) Terminal Exercises : There will be short and long answer type questions in this section. Try to solve them without taking help from "check your answer". After solving the questions, tally these with check your answers.
- (viii) Check your answers : As explained earlier, here the answers to intext questions and terminal questions have been provided. Compare your answers with this list.





# भारत का संविधान

## उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक [संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य] बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को:

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक न्याय,  
विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म  
और उपासना की स्वतंत्रता,  
प्रतिष्ठा और अवसर की समता

प्राप्त कराने के लिए,  
तथा उन सब में

व्यक्ति की गरिमा और [राष्ट्र की एकता  
और अखंडता] सुनिश्चित करने वाली बंधुता

बढ़ाने के लिए

दृढसंकल्प होकर अपनी इस संविधान सभा में आज तारीख 26 नवम्बर, 1949 ई० (मिति मार्गशीर्ष शुक्ला सप्तमी, संवत् दो हजार छह विक्रमी) को एतद्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।

- 1 संविधान (बयालीसवां संशोधन), अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3-1-1977 से) "प्रभुत्व-संपन्न लोकतंत्रात्मक गणराज्य" के स्थान पर प्रतिस्थापित।
- 2 संविधान (बयालीसवां संशोधन), अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3-1-1977 से) "राष्ट्र की एकता" के स्थान पर प्रतिस्थापित।



*The*  
**Constitution of India**

**PREAMBLE**

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a <sup>1</sup>[SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC] and to secure to all its citizens:

**JUSTICE**, social, economic and political;

**LIBERTY**, of thought, expression, belief, faith and worship;

**EQUALITY** of status and of opportunity;

and to promote among them all

**FRATERNITY** assuring the dignity of the individual and the <sup>2</sup>[unity and integrity] of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949, DO HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.

<sup>1</sup> Subs. by the Constitution (Forty-second Amendment) Act, 1976, s. 2, for "SOVEREIGN DEMOCRATIC REPUBLIC" (w.e.f. 3-1-1977)

<sup>2</sup> Subs. by s. 2., *ibid.*, for "Unity of the Nation" (w.e.f. 3-1-1977)

## हमारे लिए अहम दो रासायनिक यौगिक-पानी और नमक

□ आभास मुखर्जी

आप सभी जानते हैं कि वर्तमान वर्ष 2011 को संयुक्त राष्ट्र संघ ने "अंतर्राष्ट्रीय रसायन विज्ञान वर्ष 2011" के रूप में मनाने का निर्णय लिया। यह निर्णय संयुक्त राष्ट्र संघ की आम सभा की दिसंबर 2008 वाली 63वीं बैठक में लिया गया था। इसके पीछे दो मुख्य कारण हैं। पहला कारण यह था कि वर्ष 2011 में मॉरी क्यूरी को रसायन विज्ञान में मिले नोबेल पुरस्कार को सौ वर्ष पूरे हो रहे हैं। सन् 1911 में मिला यह नोबेल पुरस्कार मॉरी क्यूरी का दूसरा नोबेल पुरस्कार था। पहला पुरस्कार उन्हें 1903 में भौतिकी में अपने पति पियरे क्यूरी तथा हेनरी बेकेरल के साथ मिला था।

इंटरनेशनल यूनियन फॉर प्योर एंड एप्लाइड कैमिस्ट्री (आई यू पी ए सी) रसायन विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण संस्था है। पहले इस संस्था का नाम इंटरनेशनल एसोसिएशन ऑफ कैमिकल सोसाइटीज था जिसकी स्थापना फ्रांस की राजधानी पेरिस में 1911 में हुई थी। अतः वर्ष 2011 इस संस्था की स्थापना का भी शताब्दी वर्ष है।

अंतर्राष्ट्रीय रसायन विज्ञान वर्ष 2011 का भारत के संदर्भ में एक अन्य महत्व भी है। वर्ष 2011 आचार्य प्रफुल्ल चंद्र राय, जिन्होंने भारत में आधुनिक रसायन विज्ञान में शोध की परंपरा शुरू की तथा रासायनिक उद्योग की भी नींव डाली, का 150वां जन्म दिन वर्ष है।

इस अवसर पर रसायन विज्ञान को लेकर विश्व भर में अनेक गतिविधियों का आयोजन किया जा रहा है। स्कूलों और कॉलेजों में भी रसायन विज्ञान संबंधी प्रोजेक्ट्स, मॉडल और चार्ट आदि विद्यार्थियों को बनाने के लिए

दिए जा रहे हैं ताकि वे रसायन विज्ञान, जिसे विज्ञान की एक अति महत्वपूर्ण शाखा माना जाता है, के महत्व को समझ सकें।

रसायन विज्ञान को केन्द्रीय विज्ञान यानी सेंट्रल साइंस भी कहते हैं। यहां यह जानना रोचक होगा कि केंद्रीय विज्ञान के रूप में रसायन विज्ञान की पहचान स्थापित करने में 'कैमिस्ट्री : द सेंट्रल साइंस' शीर्षक पुस्तक की बड़ी महत्वपूर्ण भूमिका है। थियोडोर एल. ब्राउन तथा एच. यूजीन लेमे द्वारा 1977 में लिखित इस पुस्तक का बारहवां संस्करण इसी वर्ष आया है।

देखा जाए तो हमारे जीवन के हर पहलू से ही जुड़ा है रसायन विज्ञान। रोजमर्रा के जीवन में भी रसायन विज्ञान का बहुत अधिक महत्व है। सुबह उठने से रात को सोने तक रसायनों से हमारा हरदम वास्ता पड़ता है। खाद्य पदार्थ, वस्त्र, भवन निर्माण सामग्री से लेकर ईंधन, औषधि, कृषि कार्य, यातायात के साधन तक सभी में रसायन विज्ञान अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

स्कूलों और कॉलेजों में विद्यार्थियों का परिचय आवर्त सारणी (पीरिऑडिक टेबल) से कराया जाता है। रूसी वैज्ञानिक दमित्री मेंडलीव ने ही सर्वप्रथम 1869 में उस समय तक ज्ञात 63 रासायनिक तत्वों की आवर्त सारणी तैयार करके प्रकाशित की थी।

आवर्त सारणी में वर्तमान में 118 तत्व हैं। इनमें हाइड्रोजन से लेकर यूरेनियम तक 92 रासायनिक तत्व ऐसे हैं जो प्राकृतिक रूप से पाये जाते हैं। यूरेनियम से परे के 26 तत्व मानव निर्मित हैं जिन्हें परायूरेनियम तत्व यानी ट्रांसयूरेनिक एलिमेंट्स कहते हैं। प्रयोगशाला में इन

□ आभास मुखर्जी, 43, देशबंधु सोसायटी, 15 पटपड़गंज, दिल्ली-110092



तत्वों को कृत्रिम रूप से बना पाने में रसायनविज्ञानियों को सफलता मिली है।

दरअसल, इस संसार में हम, आप और सभी कुछ रासायनिक तत्वों से मिलकर ही बने हैं। तत्व एक परिशुद्ध पदार्थ होता है जिसे भौतिक या रासायनिक तरीके से नए पदार्थों में नहीं बदला जा सकता। कोई भी तत्व एक ही किस्म के परमाणुओं यानी एटम्स से मिलकर बना होता है। मैनेचेस्टर के वैज्ञानिक जॉन डॉल्टन ने सबसे पहले 1803 में अपने परमाण्विक सिद्धांत (एटॉमिक थ्योरी) में यह बताया था कि तत्व परमाणु नामक अत्यंत सूक्ष्म कणों से बने होते हैं जिन्हें और अधिक विभाजित नहीं किया जा सकता। उन्होंने यह भी बताया कि यद्यपि कोई भी तत्व एक ही किस्म के परमाणुओं से बना होता है लेकिन विभिन्न तत्वों के परमाणु आपस में भिन्न होते हैं।

तत्वों से ही रासायनिक मिश्रण तथा रासायनिक यौगिक आदि बनते हैं। हमारे लिए दो महत्वपूर्ण यौगिक **पानी और नमक आवश्यक हैं**। पानी के बिना इस धरती पर जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती। रहीम दास ने पानी के महत्व को स्वीकारते हुए अपने दोहे में कहा:

**रहिमन पानी राखिए, बिन पानी सब सून,**

**पानी गए न उबरे, मोती, मानुष, चून।**

पानी की तरह हमारे जीवन के लिए भोजन भी बहुत आवश्यक है। भोजन में अगर नमक न हो तो खाने का मजा ही किरकिरा हो जाता है। तो आइए पहले पानी और उसके बाद नमक के बारे में महत्वपूर्ण एवं रोचक जानकारी हासिल करें।

## पानी के बिना जीवन असंभव है

पानी के बिना धरती पर जीवन संभव नहीं है। जीवधारियों के शरीर का 65-70 प्रतिशत भाग पानी ही होता है। कोशिकाओं में पाये जाने वाले जीवद्रव्य (प्रोटोप्लास्म) का अधिकांश भाग भी पानी ही होता है। धरती पर मौजूद विपुल जल राशि सूर्य से आने वाली

विकिरणों को अवशोषित कर धरती के तापमान को जीवन के अनुकूल बनाए रखने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। धरती से इतर किसी ग्रह या पिंड में जीवन की संभावना को तलाश करते हुए वैज्ञानिक पहले यह देखते हैं कि उस ग्रह या पिंड पर पानी मौजूद है या नहीं; क्योंकि पानी के बिना जीवन का पनपना और उसका पोषित होना असंभव है।

पानी हमारी सभ्यता तथा संस्कृति के साथ भी गहराई से जुड़ा रहा है। संसार की सभी सभ्यताएं— चाहे वह सिंधु घाटी की सभ्यता हो या मिश्र की मेसोपोटामिया की सभ्यता हो या चीन की— नदियों तथा अन्य जलस्रोतों के आसपास ही विकसित हुईं।

पहले पानी को एक तत्व यानी एलिमेंट माना जाता था। यहां तक कि प्राचीन रसायनविज्ञानी माने जाने वाले कीमियागर भी पानी को तत्व मानते थे। सन् 1781 में हेनरी केवेंडिश ने पहले-पहल यह सिद्ध किया कि पानी कोई तत्व नहीं बल्कि एक यौगिक है। इसके दो वर्ष बाद 1783 में एंतोइन लॉरेंट लेवोजिर ने अपने प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध किया कि पानी हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन नामक तत्वों के मेल से बना हुआ एक यौगिक है।

पानी एक रंगहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी यौगिक है। यह धरती पर ठोस, द्रव्य एवं गैस तीनों ही अवस्थाओं में पाया जाता है। जल के एक अणु में हाइड्रोजन के दो परमाणु तथा ऑक्सीजन का एक परमाणु होता है।

## पानी: एक असाधारण गुणधर्मों वाला द्रव्य

पानी एक असाधारण गुणों वाला द्रव्य है। साधारणतया तापमान में वृद्धि के साथ पदार्थों के आयतन में वृद्धि होती है, लेकिन पानी एक अपवाद है। शून्य डिग्री सेल्सियस पर पानी ठोस यानी बर्फ के रूप में होता है। तापमान बढ़ने पर बर्फ जल में बदलने लगती है। लेकिन शून्य डिग्री सेल्सियस से 4 डिग्री सेल्सियस तक इसका आयतन घटता है जिसके चलते इसके घनत्व में वृद्धि होती है। इसके बाद तापमान बढ़ाने पर पानी का

आयतन बढ़ता है यानी इसका घनत्व कम होता है। किसी भी अन्य द्रव्य में पानी जैसा यह गुण देखने को नहीं मिलता।

पानी का हिमांक (फ्रीजिंग पाइंट) शून्य डिग्री सेल्सियस है; यानी यह शून्य डिग्री सेल्सियस पर बर्फ के रूप में आ जाता है। इसका क्वथनांक (बॉइलिंग पाइंट) 100 डिग्री सेल्सियस है; यानी यह 100 डिग्री सेल्सियस पर उबलता है।

पानी का यह गुण इसमें मौजूद रासायनिक बंधों (कैमिकल बॉन्ड्स) के कारण होता है जिन्हें रसायनविज्ञानी हाइड्रोजन बंध यानी हाइड्रोजन बॉन्ड्स कहते हैं। वैज्ञानिकों का कहना है कि यदि पानी में हाइड्रोजन बंध न होते तो इसका हिमांक शून्य डिग्री सेल्सियस की जगह -100 डिग्री सेल्सियस तथा इसका क्वथनांक 100 डिग्री सेल्सियस की जगह - 80 डिग्री सेल्सियस होता। जरा कल्पना कीजिए! अगर पानी में हाइड्रोजन बंध न होते तो पृथ्वी पर पानी द्रव्य रूप में न होकर गैसीय अवस्था में होता। ऐसे में पृथ्वी पर जीवन की शुरुआत ही न हुई होती।

पानी का हिमांक शून्य डिग्री सेल्सियस तथा क्वथनांक 100 डिग्री सेल्सियस साधारण दाब पर ही होता है। दाब बढ़ाने पर पानी का क्वथनांक भी बढ़ जाता है। प्रेशर कुकर में दाब के बढ़ने से पानी का क्वथनांक बढ़ जाता है जिससे खाना जल्दी पकता है। तब पानी शून्य डिग्री सेल्सियस तापमान पर बर्फ के रूप में न जमकर शून्य से भी नीचे के तापमान पर जमता है। ध्रुवीय प्रदेशों में चारों ओर बर्फ ही बर्फ छाई हुई होती है। बर्फ की परत के नीचे की परतों पर प्रबल दाब होता है। ऐसे में वातावरण का तापमान शून्य से नीचे होने पर भी नीचे दबी बर्फ पिघली हुई यानी जल द्रव की अवस्था में ही होती है। बर्फ की मोटी परत कुचालक की तरह भी काम करती है। तभी इस परत के नीचे का जल जम नहीं पाता और जल में मछलियां आदि सुरक्षित विचरण करती रहती हैं।

ध्रुवीय प्रदेशों में रहने वाले एस्किमो लोग बर्फ के नीचे

मौजूद इसी पानी का उपयोग करके तथा इसमें रहने वाली मछलियों का शिकार करके जीवित रहते हैं।

चूंकि पानी का घनत्व 4 डिग्री सेल्सियस पर सर्वाधिक होता है, बर्फ (जो शून्य डिग्री या इससे कम तापमान पर होती है) का घनत्व पानी से कम होता है। तभी बर्फ पानी से हल्की होने के कारण उस पर तैरती है। तैरते समय बर्फ का दसवां हिस्सा पानी के ऊपर होता है तथा 90 प्रतिशत हिस्सा पानी में डूबा रहता है। यही कारण है कि महासागरों में तैरते हुए बर्फ के हिमखंडों (आइसबर्ग्स) का 10 प्रतिशत हिस्सा ही पानी से ऊपर दिखाई देता है। अंग्रेजी कहावत 'टिप ऑफ द आइसबर्ग' में भी यही वैज्ञानिक सिद्धांत सन्निहित दिखाई देता है।

अटलांटिक महासागर में 1912 में हिमखंड से टकरा जाने के कारण टाइटन नामक जहाज दुर्घटनाग्रस्त होकर डूब गया था। पानी के बाहर हिमखंड का केवल दस प्रतिशत हिस्सा ही होता है इस वैज्ञानिक सिद्धांत की अनदेखी करने के कारण ही यह दुर्घटना हुई थी। समुद्र से गुजरते और भी जहाज हिमखंड संबंधी इस वैज्ञानिक तथ्य से अनभिज्ञ होने के कारण इसके छोटे से हिस्से को पानी से बाहर देखकर भ्रम में पड़ जाते हैं और दुर्घटनाग्रस्त हो जाते हैं।

बर्फ का एक और अद्भुत गुण यह होता है कि वह फिसलनदार होती है। इसके इसी गुण के कारण ही स्केटिंग और स्कीइंग जैसे बर्फ पर खेले जाने वाले खेल संभव हो पाते हैं।

बर्फ की सतह के चिकने होने के पीछे छिपे रहस्य को जानने के प्रयास वैज्ञानिकों ने किए हैं। अपने अध्ययन द्वारा उन्होंने पाया कि बर्फ की सतह का व्यवहार ठोस तथा द्रव के बीच का होता है; यानी न तो यह पूरी तरह से ठोस जैसा होता है और न पूरी तरह से द्रव्य जैसा। वैज्ञानिकों ने यह भी पता लगाया है कि बर्फ की सतह पर मौजूद पानी के अणुओं में होने वाला कंपन बाकी अणुओं की तुलना में अधिक होता है। तभी बर्फ की सतह कुछ-कुछ द्रव जैसा व्यवहार करती है।

पानी के बाद आइए अब नमक के महत्व की चर्चा करें तथा उसके बारे में रोचक जानकारी प्राप्त करें।

## सभी के लिए जरूरी नमक

नमक की जरूरत मनुष्य और जीव-जंतुओं सभी को होती है। कुछ जंतु समुद्र के खारे पानी के झाग तथा लवणयुक्त चट्टानों को चाटकर अपनी नमक की आवश्यकता पूरी करते हैं। राष्ट्रीय उद्यानों तथा अभ्यारण्यों आदि में रहने वाले मृगों तथा अन्य वन्य जीवों को चाटने के लिए एक विशेष किस्म का नमक दिया जाता है जिसे 'सॉल्ट लीक' कहते हैं। पालतू पशुओं को उनकी खुराक में नमक मिलाकर दिया जाता है। नमक के बिना जीव-जंतुओं का शरीर कमजोर हो जाता है, उनकी भूख मर जाती है तथा उनके शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता में भी कमी आ जाती है। परिणामस्वरूप वे विभिन्न रोगों के शिकार हो जाते हैं। यहां यह उल्लेखनीय है कि मांसाहारी जीव अपनी नमक की आवश्यकता की पूर्ति पशुओं के मांस, हड्डियों और रक्त से कर लेते हैं।

मानव शरीर के लिए भी नमक की एक निश्चित मात्रा में आवश्यकता होती है। शरीर को स्वस्थ रखने के लिए नमक की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। हमारे शरीर में नमक की पूर्ति भोजन द्वारा होती है। नमक न होने पर हमें भोजन का स्वाद भी फीका-फीका सा लगता है।

नमक हमारे शरीर में मौजूद तरल पदार्थों के स्तर को संतुलित बनाए रखता है तथा यह पाचन क्रिया एवं कोशिका निर्माण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हमारे शरीर के रक्त में नमक का उचित स्तर, जो लगभग 140 मोल प्रति लीटर है, बना रहना बहुत आवश्यक है। नहीं तो शारीरिक समस्याएं उत्पन्न हो सकती हैं।

## नमक: ऐतिहासिक परिदृश्य

नमक का इस्तेमाल प्रागैतिहासिक काल से ही होता रहा है। चीन में ईसा पूर्व 22वीं सदी में पहले-पहल नमक उपयोग में लाए जाने का उल्लेख मिलता है। अनेक देशों के प्राचीन साहित्य में भी नमक के उपयोग के उल्लेख मिलते हैं। ईसाइयों के धर्मग्रंथ बाइबिल में भी

नमक का जिक्र आता है। बाइबिल में दिए गए विवरणों के अनुसार उस काल में नमक को विश्वास का प्रतीक माना जाता था। तभी लोग जिसका नमक खा लेते थे उसके साथ नमकहरामी यानी विश्वासघात नहीं करते थे। यहां तक कि उसके लिए अपनी जान तक कुर्बान करने के लिए तैयार रहते थे।

नमक को विभिन्न भाषाओं में अलग-अलग नामों से जाना जाता है। बांगला में इसे नून, गुजराती में मिटु, मराठी में मीठ, कन्नड़ में अप्पू तथा राजस्थानी में लूण कहते हैं।

नमक को अंग्रेजी में सॉल्ट कहते हैं। इस शब्द की उत्पत्ति लेटिन भाषा के 'सॉल' से हुई है। सिपाहियों को वेतन के साथ-साथ नमक भी दिया जाता था। लेकिन बाद में नमक के स्थान पर उन्हें एकमुश्त रकम दी जाने लगी। इस रकम को सैलरी (सॉल्ट मनी) नाम दिया जाता था। सैलरी शब्द भी लेटिन भाषा के सॉल से ही आया है।

रासायनिक रूप में नमक सोडियम क्लोराइड होता है। यह सोडियम एवं क्लोरीन तत्वों के संयोग से बनने वाला रासायनिक यौगिक है। एक चम्मच (5 ग्राम) नमक में 2-3 ग्राम सोडियम तथा शेष क्लोरीन होती है।

## नमक कैसे प्राप्त किया जाता है?

साधारण नमक (जिसे टेबल सॉल्ट या कॉमन सॉल्ट भी कहते हैं) को मुख्यतया समुद्र के जल से प्राप्त किया जाता है। इसके लिए समुद्र के किनारे गड्ढे खोद दिए जाते हैं। समुद्र में जब ऊंचा ज्वार उठता है तो समुद्र का जल इन गड्ढों में भर जाता है। सूर्य की गर्मी से समुद्र का जल वाष्प बनकर उड़ जाता है और इन गड्ढों की पेंदी में छोटे-छोटे रवों यानी क्रिस्टलों के रूप में नमक बैठ जाता है। इस नमक को निकाल कर फिर उसका शोधन किया जाता है, तथा रासायनिक प्रक्रिया द्वारा इससे फिर आयोडीन युक्त नमक बनाया जाता है। हमारे लिए आयोडीन युक्त नमक का सेवन

जरूरी है क्योंकि इसकी कमी से बच्चों में मंद बुद्धि की संभावना बनी रहती है। जनन क्षमता प्रभावित होने के अलावा आयोडीन के अभाव से व्यक्ति बौनेपन का शिकार हो सकता है तथा उसे घेंघा यानी ग्वॉइटर नामक बीमारी भी जो सकती है जिससे गला बाहर की ओर फूल जाता है।

हमारे देश में काला नमक भी पाया जाता है जिसमें थोड़ी मात्रा में सल्फर यानी गंधक होती है। इसे ज्वालामुखी शैल यानी वॉल्केनिक रॉक से खनन द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह रवों यानी क्रिस्टलों के रूप में होता है जिसका रंग गाढ़ा बैंगनी और गुलाबी मिश्रित होता है। लेकिन पीसने पर यह हल्का जामुनी या गुलाबी रंग का हो जाता है। इसमें मुख्य रूप से सोडियम क्लोराइड होता है। इसके अलावा इस नमक में थोड़ी मात्रा में सोडियम सल्फेट, आयरन सल्फाइड तथा हाइड्रोजन सल्फाइड भी होता है। काले नमक का गाढ़ा बैंगनी रंग आयरन सल्फाइड के कारण होता है तथा इसका तीखा विशिष्ट स्वाद इसके मौजूद सल्फर यौगिकों, खासकर हाइड्रोजन सल्फाइड, के कारण होता है। मध्य भारत तथा हिमालयी क्षेत्रों से इस नमक को खनन द्वारा प्राप्त किया जाता है।

साधारण नमक और काले नमक के अतिरिक्त सेंधा नमक यानी रॉक सॉल्ट का इस्तेमाल भी हमारे यहाँ खूब होता है। खासकर व्रत आदि में महिलाएं सेंधा नमक का ही इस्तेमाल करती हैं क्योंकि इसे विशुद्ध माना जाता है।

सेंधा नमक के क्रिस्टल को हेलाइट कहते हैं। यह रंगहीन अथवा हल्का लाल होता है लेकिन पीसने पर यह सफेद चूर्ण के रूप में आ जाता है। अवसादी निक्षेपों यानी सेडिमेंटरी डिपॉजिट्स के रूप में सेंधा नमक पृथ्वी की सतह के हजारों वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैला होता है। सेंधा नमक के ये निक्षेप कहीं-कहीं पृथ्वी की सतह पर पहाड़ों के रूप में भी दिखाई पड़ते हैं। इन्हें तोड़कर सेंधा नमक प्राप्त कर लिया जाता है। लेकिन जब सेंधा नमक की परत पृथ्वी की सतह से काफी गहराई

में पाई जाती है तब इसे खनन द्वारा प्राप्त किया जाता है।

संसार में सेंधा नमक की अनेक खानें पाई जाती हैं। लेकिन इनमें से पोलैंड की विजिल्का स्थित खान बहुत मशहूर है। रोचक बात यह है कि इस खान में अनेक अप्रतिभ मूर्तियां देखने को मिलती हैं। नमक की चट्टानों को तराश कर किन्हीं अज्ञात शिल्पियों द्वारा ही ये मूर्तियां बनाई गई थीं।

भारत में सेंधा नमक हिमाचल प्रदेश के मंडी जिला स्थित गूमा और द्रंग की खानों से प्राप्त किया जाता है। इन खानों में नमक का अनुमानित भंडार 580 लाख टन है। इन खानों से नमक का खनन जयपुर स्थित हिंदुस्तान सॉल्ट्स लिमिटेड नामक कंपनी द्वारा किया जाता है। लेकिन किन्हीं कारणों से हिमाचल प्रदेश सरकार ने जनवरी 2011 से कंपनी द्वारा नमक खान पर रोक लगा रखी है।

साधारण नमक यानी समुद्री नमक का व्यावसायिक उत्पादन विश्व के लगभग 75 देशों में होता है। हमारे देश में बंगाल, उड़ीसा, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, गुजरात तथा केरल के अनेक स्थानों से समुद्री नमक प्राप्त किया जाता है।

विश्व स्तर पर सेंधा नमक और समुद्री नमक दोनों का सम्मिलित कुल वार्षिक उत्पादन लगभग 16 करोड़ मीट्रिक टन है। इसमें से 25 प्रतिशत यानी करीब 4 करोड़ मीट्रिक टन नमक का उत्पादन अकेले संयुक्त राज्य अमेरिका में होता है।

पानी और नमक के बारे में हमने चर्चा की। इनके महत्व तथा इनके बारे में काफी रोचक बातों की जानकारी भी हमने प्राप्त की। इनकी अहमियत को कविता की निम्न पक्तियों द्वारा हम व्यक्त कर सकते हैं:

**बिन पानी सब सून और फीका, बेस्वाद बिन नमक का खाना,  
तभी अहम यौगिकों के रूप में हमने इन्हें पहचाना।**



## उपभोक्ता संरक्षण

□ डॉ. अजय गर्ग

उपभोक्ता की दयनीय स्थिति किसी से छिपी हुई नहीं है। उपभोक्ता की इस अवस्था के मूल कारण निर्माताओं, व्यापारियों, विज्ञापनदाताओं तथा विपणनकर्त्ताओं की वे अनुचित, अनैतिक तथा चालाकी भरी कार्यवाहियाँ हैं जो भोले-भाले, विश्वासी तथा लाचार उपभोक्ता की ठगी तथा शोषण को जन्म देती हैं। उत्पादकों का यह प्रयास रहता है कि उनके उत्पाद की अधिक से अधिक बिक्री हो। भ्रामक प्रचार व विज्ञापन, मनमानी कीमतें तथा विक्रय की शर्तें, अनुपयोगी, हानिकारक, नकली, असुरक्षित वस्तुएँ (शराब, सिगरेट, नकली दवाइयाँ, जहरीले रसायन), असंतोषजनक ग्राहक सेवाएँ, खराब किस्म आदि अनेक ऐसे उदाहरण हैं जो उपभोक्ताओं को ठगने में सहायक होते हैं। इन गलत तौर-तरीकों व माध्यमों से उत्पादक व व्यापारी उपभोक्ताओं को धोखा देते हैं। इसे दृष्टि में रखते हुए देश की सरकार के पास दो विकल्प बचते हैं— या तो उपभोक्ता को इन चालाक, साधन सम्पन्न तथा कानूनी दाव-पेचों में निपुण लोगों की दया पर छोड़ दिया जाए या फिर इनसे बचने के लिए उपभोक्ता संरक्षण की आवश्यकता व महत्व पर ध्यान दिया जाए। आइए, उपभोक्ता संरक्षण की आवश्यकता संबंधी बिन्दुओं पर दृष्टि डालें:

- **अधिकाधिक लाभ प्रवृत्ति पर अंकुश:** प्रायः देखा गया है कि व्यावसायिक संगठन अधिकाधिक लाभ की इच्छा से कार्य करते हैं। वे अपना लाभ बढ़ाने के लिए हर संभव उपाय करते हैं। घटिया से घटिया किस्म के उत्पादों का विक्रय भी महंगे दामों पर किया जाता है तथा उपभोक्ता को बाद में पछतावा होता है।
- **खराब किस्म, मिलावट या हेराफेरी:** कई व्यवसायी लोकप्रिय ब्राण्डों की नकल बनाकर या उनके डिब्बों

में मिलावट करके या उनके वजन को कम करके उपभोक्ताओं को ठगने का कार्य करते हैं। इस प्रकार के अनुचित व्यापार-व्यवहार पर नियंत्रण का एकमात्र उपाय उपभोक्ता संरक्षण है।

- **भ्रामक विज्ञापन तथा प्रचार:** व्यवसायी, उपभोक्ताओं को गलत विज्ञापन तथा प्रचार से भ्रमित करके ऐसी वस्तुएँ खरीदने के लिए आकर्षित करते हैं जो उपयोगी नहीं हैं या कम उपयोगी हैं। उपभोक्ता संरक्षण के माध्यम से उपभोक्ताओं को ऐसे विज्ञापनों से बचाया जा सकता है।
- **विक्रयोपरान्त सेवाओं से सम्बन्धित झूठे आश्वासन:** प्रायः टिकाऊ वस्तुएँ गारंटी के आधार पर बेची जाती हैं लेकिन वस्तु खरीदने के बाद उसमें यदि कमी पाई जाती है तो उपभोक्ता की शिकायत को अनसुना कर दिया जाता है या उसे अलग अलग तरीकों से परेशान किया जाता है जिससे उपभोक्ता शिकायत करने की हिम्मत ही नहीं जुटा पाता। इस मामले में उपभोक्ताओं को जागरूक बनाने की आवश्यकता है।
- **कम माप तौल:** प्रायः देखा जाता है कि व्यापारी वस्तुओं को कम मापकर या कम तोलकर बेचते हैं। व्यवसायियों के इस आचरण का सीधा नुकसान उपभोक्ताओं को होता है। व्यवसायियों की इस प्रवृत्ति पर अंकुश लगाने के लिए भी उपभोक्ता संरक्षण की आवश्यकता है।

अब इस बात पर विचार करें कि उपभोक्ता संरक्षण किन तरीकों अथवा माध्यमों की सहायता से किया जा सकता है।

उपभोक्ता संरक्षण के माध्यमों के रूप में सर्वप्रथम तो

□ डॉ. अजय गर्ग, एसईओ, व्यावसायिक शिक्षा विभाग, एनआईओएस, नोएडा



उपभोक्ता को क्रय करते समय स्वयं ही सचेत रहना चाहिए। वैसे उपभोक्ता संरक्षण के अनेक माध्यम हैं। परंतु उपभोक्ता का सचेत रहना सबसे अधिक महत्वपूर्ण है, अर्थात् उन्हें वस्तुएँ खरीदते समय कई सावधानियाँ बरतनी चाहिए जैसे ध्यान से जाँच करना कि उत्पाद व उत्पादक का नाम क्या है, उत्पाद के प्रयोग के निर्देश क्या हैं, उत्पाद का वजन अथवा माप कितना है, उत्पाद के निर्माण की तिथि क्या है, उत्पाद के प्रयोग करने की अंतिम तिथि क्या है, विक्रय के बाद क्या-क्या सेवाएँ उपलब्ध कराई जाएँगी, उत्पाद के साथ कोई स्कीम है अथवा नहीं। इसके अतिरिक्त कई उपभोक्ता संघ व व्यापार संघ भी उपभोक्ताओं को संरक्षण प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। आइए, उपभोक्ता संरक्षण के विभिन्न माध्यमों पर एक दृष्टि डालें।

- **जागरूक उपभोक्ता:** उपभोक्ताओं का स्वयमेव जागरूक होना सबसे अच्छा है। उपभोक्ताओं को वस्तुओं तथा सेवाओं की गुणवत्ता, मात्रा तथा मूल्य के प्रति निरन्तर सजग बने रहना चाहिए। यदि उपभोक्ता जागरूक है तो वह विक्रेताओं से अपने अधिकारों की मांग कर सकता है।
- **उपभोक्ता संघ:** उपभोक्ता संघ, उपभोक्ताओं के हितों के संरक्षण का अत्यंत सशक्त साधन है। ये संघ उपभोक्ताओं को संरक्षण प्रदान करने के लिए ही बनाए जाते हैं। उपभोक्ता संघ विक्रेताओं तथा निर्माताओं पर उपभोक्ताओं के हितों का ध्यान रखने के लिए दबाव डाल सकते हैं; और यदि वे शिकायत न सुनें तो उनके विरुद्ध न्यायिक मंचों पर मुकदमा भी दायर कर सकते हैं। उपभोक्ता संघ उपभोक्ताओं को शिक्षित करने का कार्य भी करते हैं।
- **व्यापार संघ:** उपभोक्ता संरक्षण के लिये केवल उपभोक्ताओं के प्रयास ही पर्याप्त नहीं है बल्कि व्यवसायियों द्वारा भी ऐसे प्रयास किए जाते हैं। व्यापार संघ अपनी अच्छी छवि बनाये रखने के लिये अपने स्तर पर अनुचित व्यापारिक कार्यवाहियों पर नजर रखते हैं तथा गैर जिम्मेदार सदस्यों को

चेतावनी जारी करते हैं। व्यापार संघ, अपने सदस्य व्यवसायियों के लिए आचार संहिता तैयार कर सकते हैं। जिसके अंतर्गत यह तय कर दिया जाता है कि उन्हें उपभोक्ताओं से किस तरह का व्यवहार करना चाहिए और किस तरह का नहीं। ऐसा आचरण स्वयं व्यवसायियों के हित में होता है।

- **सरकार:** सरकार भी विभिन्न अधिनियम बनाकर उपभोक्ताओं के हितों का संरक्षण करती है। सरकार ने इस संबंध में कई अधिनियम बनाए हैं। **उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम (1986)** उपभोक्ताओं को संरक्षण प्रदान करने के लिए बनाया गया एक महत्वपूर्ण अधिनियम है। इसके अंतर्गत उपभोक्ताओं को कई अधिकार दिए गए हैं तथा उनकी शिकायतों को दूर करने के लिए तीन-स्तरीय न्यायिक तंत्र का प्रावधान किया गया है:— जिला स्तर पर जिला उपभोक्ता फोरम, राज्य स्तर पर राज्य उपभोक्ता आयोग तथा राष्ट्रीय स्तर पर राष्ट्रीय उपभोक्ता आयोग।

अब उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम (1986) के अंतर्गत उपभोक्ताओं के अधिकारों पर दृष्टि डालते हैं:

#### ● सूचना प्राप्ति का अधिकार:

उपभोक्ता को यह अधिकार दिया गया है कि उसको वे सभी सूचनाएँ उपलब्ध करवाई जाएँ जिनके आधार पर वह किसी वस्तु अथवा सेवा को खरीदने का निर्णय लेता है। उदाहरण के लिये दवाओं पर उत्पादन की तिथि, प्रयोग करने की अंतिम तिथि, उपयोग में सतर्कता, निश्चित तापमान पर रखने के निर्देश आदि देना आवश्यक है। पैकिंग में बिकने वाली सभी वस्तुओं पर उनकी अधिकतम कीमत, माप, रंग, आकार, निर्माता का नाम व पूरा पता छापना आवश्यक है। जिससे कोई शिकायत होने पर उससे सम्पर्क किया जा सके। यदि कोई उत्पादक ये सूचनाएँ अपने उत्पाद की पैकिंग पर नहीं छापता तो उनके विरुद्ध कानूनी कार्यवाही की जा सकती है। इन सूचनाओं को प्राप्त करके कोई भी उपभोक्ता व्यवसायी के अनुचित व्यापारिक व्यवहारों से भी सुरक्षा प्राप्त कर सकता है।

### • चुनने का अधिकार:

उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम (1986) के अंतर्गत प्रत्येक उपभोक्ता को बाजार में अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उपयुक्त वस्तुओं को, बिना किसी दबाव के, स्वतंत्र रूप से चुनने का अधिकार है। वह किसी भी उत्पादक द्वारा उत्पादित किसी भी मूल्य एवं किस्म की वस्तु को अपनी इच्छा से पसन्द कर सकता है। उपभोक्ता को चुनने, छांटने व विभिन्न वस्तुओं में से किसी एक वस्तु को छांटने का अधिकार है।

### • सुनवाई का अधिकार:

यदि उपभोक्ता के साथ कोई गलत व्यवहार या सौदा हुआ है, या कोई अन्याय या अनैतिक लेन देन हुआ है, तो उसे अपनी बात कहने का अधिकार है। वह दोषी व्यवसायी अथवा उपयुक्त मंचों पर अपनी बात कह सकता है। इस अधिकार के अंतर्गत उपभोक्ता अपने हितों को प्रभावित करने वाली सभी बातों के विरुद्ध अपनी शिकायत दर्ज करवा सकता है। आजकल प्रायः सभी कंपनियों ने उपभोक्ता सेवा केंद्र खोल रखे हैं जिससे उनके उत्पादों के उपभोक्ता को यदि कोई शिकायत है तो वहाँ उनकी बात को सुना जाता है और उनकी शिकायत दूर करके उन्हें संतोषजनक उत्तर दिए जाते हैं। इन उपभोक्ता सेवा केन्द्रों का काम ही उपभोक्ताओं की शिकायत सुनना व उन्हें दूर करने के लिए पर्याप्त कदम उठाना होता है।

कई दैनिक समाचार पत्र भी एक विशेष कालम में उपभोक्ताओं की शिकायतों को छापते हैं।

### • सुरक्षा का अधिकार:

यह अधिकार ऐसी वस्तुओं एवं सेवाओं से सुरक्षा प्राप्त करने का अधिकार है जिनसे उपभोक्ता के स्वास्थ्य, जीवन व संपत्ति को हानि हो सकती है। उदाहरण के लिये, नकली या घटिया दवाएँ, खराब किस्म के बिजली के उपकरण जैसे प्रैस, पंखे, मिक्सी, फ्रिज, एयर कंडीशनर, कूलर आदि तथा मिलावटी खाद्य सामग्री—मसाले, दूध, मक्खन, जैम आदि। प्रत्येक उपभोक्ता को यह अधिकार

है कि वह स्वयं उत्पादों के प्रयोग से होने वाली किसी भी संभावित दुर्घटना व हानि से सुरक्षा प्राप्त कर सके। उपभोक्ता को किसी भी वस्तु या सेवा से चोट लगने या बीमारी होने या क्षति होने के विरुद्ध सुरक्षा प्राप्त करने का अधिकार है। उपभोक्ता के इस अधिकार के द्वारा वह खराब एवं दुष्प्रभावी खाद्य वस्तुओं से होने वाली धन और स्वास्थ्य की हानि से सुरक्षा प्राप्त कर सकता है।

### • उपचार का अधिकार:

उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम (1986) के अंतर्गत उपभोक्ता का यह अधिकार उसे किसी उत्पादक या उत्पाद के प्रति अपनी शिकायतों का उचित एवं न्यायपूर्ण उपचार या समाधान प्रदान करता है। सरकार ने उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम के अंतर्गत इसके लिए तीन स्तरीय व्यवस्था बनाई है जो जिला स्तर पर, राज्य स्तर पर, तथा केन्द्रीय स्तर पर कार्य करती है। यह अधिकार उपभोक्ता को यह आश्वासन प्रदान करता है कि उसके द्वारा खरीदी गई वस्तु या सेवा उचित, न्यायपूर्ण एवं संतोषजनक ढंग से उपयोग में नहीं लाई जा सकेगी तो उसे उसकी उचित क्षतिपूर्ति प्राप्त करने का अधिकार होगा। प्रत्येक उपभोक्ता को यह अधिकार होता है कि वह अपनी शिकायतों का निवारण प्राप्त कर सके।

### • उपभोक्ता शिक्षा का अधिकार:

भारत में उपभोक्ता अभी अपने अधिकारों के बारे में न तो पूरी तरह जागरूक हैं और न ही इतने सक्षम तथा साधन समपन्न हैं कि न्यायालय से न्याय प्राप्त कर सकें। इसलिए उपभोक्ताओं को जागरूक बनाने के लिए सरकार द्वारा अनेक कदम उठाए गए हैं। भारत सरकार द्वारा एक त्रैमासिक पत्रिका 'उपभोक्ता जागरण' इसी उद्देश्य से प्रकाशित की जाती है। दूरदर्शन पर उपभोक्ताओं के लिए कई कार्यक्रमों का प्रसारण किया जाता है जैसे 'संरक्षण उपभोक्ता का', 'जागो ग्राहक जागो'। प्रत्येक वर्ष 15 मार्च को उपभोक्ता दिवस भी उपभोक्ताओं को जागरूक बनाने के उद्देश्य से ही मनाया जाता है। उपभोक्ताओं को यह अधिकार

है कि वे सरकार, गैर सरकारी संगठनों तथा स्वयंसेवी संगठनों से उपभोक्ता शिक्षा प्राप्त करके जागरूक बन सकें। **उपभोक्ता शिक्षा का अभिप्राय उपभोक्ताओं को निरंतर उनके अधिकारों के संबंध में शिक्षित करते रहने से है** अर्थात् उपभोक्ताओं को यह पता होना चाहिए कि वस्तुओं अथवा सेवाओं से होने वाली क्षति के विरुद्ध उन्हें क्या-क्या अधिकार प्राप्त हैं।

यह सत्य है कि उपभोक्ताओं को उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम 1986 के अंतर्गत पर्याप्त अधिकार दिए गए हैं। लेकिन उपभोक्ताओं को भी अपने हित के लिए कुछ दायित्वों का पालन करना चाहिए। आइए देखें कि **उपभोक्ता के क्या दायित्व हैं।**

#### ● जल्दबाजी में क्रय न करें:

उपभोक्ताओं का सबसे पहला दायित्व यह है कि उन्हें कभी भी जल्दबाजी में क्रय नहीं करना चाहिए। जहाँ तक हो सके, उन्हें प्रमाणित व ब्राण्डेड वस्तुएँ खरीदनी चाहिए। इसके लिए उपभोक्ताओं को चाहिए कि समय से पहले ही अपनी आवश्यकता की वस्तुओं का अनुमान लगा लें और इस बात पर विचार कर लें कि कौन-सी वस्तु कितनी मात्रा में व कहाँ से क्रय करनी है। साथ ही, उसे खरीदे गए सामान के भुगतान की रसीद अवश्य प्राप्त कर लेनी चाहिए जिससे प्रमाण रहे कि वह वस्तु उसी व्यवसायी से उल्लिखित मूल्य पर क्रय की गई थी।

#### ● लिखित वारंटी/गारंटी कार्ड प्राप्त करना:

जहाँ इसकी व्यवस्था हो, वहाँ उपभोक्ता को क्रय किये गए सामान का गारंटी/वारंटी कार्ड अवश्य प्राप्त कर लेना चाहिए और उसमें क्रय किए गए सामान से संबंधित विवरण तुरंत भर लेने चाहिए, जिससे आवश्यकता पड़ने पर गारंटी/वारंटी कार्ड का प्रयोग किया जा सके। सामान्यतः बिजली के उपकरण तथा इलैक्ट्रॉनिक वस्तुओं की बिक्री के समय (जैसे पंखे, फ्रिज, एयर

कंडीशनर, वाशिंग मशीन, कैमरे आदि) इस प्रकार के गारंटी/वारंटी कार्ड अवश्य दिए जाते हैं। खरीदे गए सामान की गुणवत्ता को लेकर विक्रेता से कोई विवाद होने की दशा में ये कार्ड काम आते हैं। शिकायत की दशा में उपभोक्ता को इन गारंटी/वारंटी कार्डों को उपयुक्त मंचों पर प्रमाण के रूप में प्रस्तुत करना चाहिए।

#### ● विवेकहीन बनकर क्रय न करें:

उपभोक्ताओं को चाहिए कि वस्तुएँ क्रय करते समय अपने विवेक का पूरा उपयोग करें। उपभोक्ताओं को वस्तुएँ क्रय करते समय स्वयं ही **सतर्क रहना चाहिए।** वस्तुओं की पैकिंग पर या निर्देश पत्रों में दिये गये निर्देशों को पढ़ और समझ लेना चाहिए। उसे विक्रेता की मीठी बातों में आकर खरीदारी नहीं करनी चाहिए। ऐसा न समझें कि विक्रेता ने जो कह दिया, वही ठीक है।

#### ● आवश्यकता पड़ने पर शिकायत करना:

यदि उपभोक्ता को ऐसा प्रतीत हो कि खरीदी गई वस्तु एवं सेवा की गुणवत्ता वैसी नहीं है जैसी पहले बताई गई थी तो उसे विक्रेता के पास अपनी शिकायत करनी चाहिए। उचित समय के भीतर संतोषजनक उत्तर न मिलने पर उसे जिला उपभोक्ता फोरम में लिखकर शिकायत करनी चाहिए। यदि उपभोक्ता ऐसा नहीं करेगा तो उसे न्याय नहीं मिलगा बल्कि अन्य उपभोक्ताओं को भी व्यवसायियों द्वारा इसी प्रकार ठगा जाता रहेगा।

निष्कर्ष रूप में कहा जा सकता है कि **जागरूक उपभोक्ता** को उपभोक्ता संरक्षण का सबसे सशक्त माध्यम माना जा सकता है। आजकल किसी देश की समृद्धता का मूल्यांकन भी इसी आधार पर किया जाता है कि उस देश के उपभोक्ता कितने जागरूक हैं। क्योंकि व्यवसाय के विकास से देश की अर्थव्यवस्था का विकास होता है और उपभोक्ता सभी व्यवसायों का केन्द्र बिन्दु है। आइए हम **जागरूक उपभोक्ता** बनकर अपने देश की अर्थव्यवस्था के विकास में अपना योगदान दें।



## लौह एवं इस्पात उत्पादन, खपत एवं विपणन: एक अंतर्राष्ट्रीय परिदृश्य

□ डॉ सुरेश चंद्र भाटिया

इस्पात के एक छोटे से टुकड़े में अत्यधिक विशाल भार, मात्रा, तन्म्यता और सुदृढ़ता (मास, क्वान्टिटी, डक्टिलिटी एवं स्ट्रेंथ) की कल्पना सहज ही की जा सकती है। अपने विशाल भार और सुदृढ़ता के बल पर इस्पात ने विश्व के लगभग सभी देशों में मानव सभ्यता के विकास में अभूतपूर्व योगदान किया। इस्पात के उत्पादन एवं खपत में निरंतर वृद्धि के फलस्वरूप ही विश्व के अनेक राष्ट्रों की आर्थिक समृद्धि और राष्ट्रीय विकास में महत्वपूर्ण योगदान संभव हो सका है। आधुनिक युग में लौह एवं इस्पात का न केवल उत्पादन, बल्कि उसकी खपत को भी किसी राष्ट्र की आर्थिक समृद्धि और राष्ट्रीय प्रगति का मूल्यांकन करने हेतु सर्वोत्तम मापदंड माना जा सकता है। लौह एवं इस्पात के उत्पादन ने राष्ट्र के विभिन्न क्षेत्रों में निर्माण उद्योग, उत्पादन वृद्धि, औद्योगीकरण, कृषि उपकरण निर्माण, भवन निर्माण, अव-संरचनात्मक निर्माण, व्यवसाय आदि को एक ऐसा मजबूत आधार प्रदान किया है जिससे राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य में प्रगति के विभिन्न क्षेत्रों में मेरुदण्ड के समान सुदृढ़ता प्राप्त की जा सकी।

आज हमारे दैनिक जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में लोहा एवं इस्पात एक अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। एक ओर जहाँ छोटी-से-छोटी सुई बनाने के लिए विशिष्ट कोटि के इस्पात की आवश्यकता पड़ती है वहीं दूसरी ओर बड़ी-से-बड़ी मशीनों एवं अव-संरचनात्मक निर्माण कार्य आदि सभी में लोहे व इस्पात का बहुतायत से प्रयोग हो रहा है। सृजन के साथ-साथ विनाश के कार्यों में भी लोहा व इस्पात उतनी ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाने में सक्षम हैं। आदिकाल से आज तक, प्रागैतिहासिक

काल से आधुनिक काल तक, विभिन्न अस्त्र-शस्त्रों के निर्माण में लोहे व इस्पात का अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान रहा है। प्राचीन काल में ढाल, तलवार, गदा, कवच, फरसे, आदि बनाने के लिए और आधुनिक काल में बन्दूक, पिस्तौल, मशीनगन, तोप, टैंक, बम आदि अनेक आयुध अस्त्रों के निर्माण और उनकी सक्रियता में लोहे व इस्पात का उपयोग बहुतायत से किया जाता है।

### अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन

विश्व भर के अनेक देशों में विभिन्न इस्पात संयंत्रों में प्रतिदिन लगभग तीन मिलियन टन इस्पात का उत्पादन किया जाता है। एक प्रकार से इस समय विश्व के लगभग सभी देशों में इस्पात की सुदृढ़ श्रेणियों की इतनी अधिक बाजार मांग है कि वर्तमान समय में विश्व इस्पात उद्योग एक विलक्षण बूम मचाये हुए है। अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उद्योग इस समय एक त्रिक अथवा त्रयी-ट्रायड के दौर से गुजर रहा है, जहाँ अमेरिका, यूरोप व जापान के इस्पात संयंत्रों के अतिरिक्त भारत सहित एशिया के विभिन्न देशों में इस्पात संयंत्र भी वैश्विक बाजार मांग में अचानक वृद्धि के कारण उत्पन्न हुई मूल्य वृद्धि का लाभ बटोर रहे हैं। इसके साथ-साथ विश्व भर के इस्पात संयंत्र इस समय इस्पात उत्पादन के एक ऐसे चरण से गुजर रहे हैं, जहाँ एक ओर तो वे अपनी इस्पात उत्पादन क्षमता में निरंतर विस्तार कर रहे हैं तथा दूसरी ओर विभिन्न इस्पात इकाइयों का संघटन (कन्सोलिडेशन) भी कर रहे हैं। भारत के प्रमुख एवं सबसे पुराने इस्पात निर्माता टाटा स्टील से लेकर नवीन इस्पात उत्पादक जिंदल स्टील एवं एस्सार सहित अनेक

□ सुरेश चंद्र भाटिया, 284, सेक्टर-1, चिरंजीव विहार, गाजियाबाद-201002

नये इस्पात उत्पादक संगठन इन प्रयासों में सम्मिलित हैं।

इस्पात उद्योग की प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार संस्था बोस्टन कन्सल्टिंग ग्रुप ने हाल ही में एक अध्ययन करके विश्व इस्पात उद्योग की वर्तमान स्थिति, इस्पात उद्योग के समक्ष चुनौतियाँ एवं उनके निबटने के रणनीतिक उपायों की विस्तार से चर्चा की है। इस अध्ययन के अनुसार हाल के वर्षों में, पिछली लगभग अर्ध-शताब्दी में, अन्तर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन को तीन चरणों में बाँटा जा सकता है:

### 1. उत्पादन वृद्धि चरण (ग्रोथ पीरियड) सन् 1950-1973

इस दौरान विश्व के सभी इस्पात संयंत्रों में अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन सन् 1950 में लगभग 150 मिलियन टन से बढ़कर सन् 1970 में लगभग 750 मिलियन टन के स्तर तक पहुँचा। इस प्रकार इस अवधि में वार्षिक इस्पात उत्पादन वृद्धि दर लगभग 5.8 प्रतिशत प्रतिवर्ष आंकी गई। इस दौरान विश्व के अधिकांश विकासशील देशों में अनेको नागरिक एवं आर्थिक अव-संरचनात्मक निर्माण कार्य प्रगति पर थे। लगभग सभी राष्ट्रों के सकल घरेलू उत्पाद (ग्रॉस डोमेस्टिक प्रोडक्ट-जीडीपी) में निरंतर वृद्धि हो रही थी और इस्पात उत्पादन में वार्षिक वृद्धि दर भी तदनुसार बढ़ रही थी।

विशेष रूप से द्वितीय विश्व युद्ध के बाद अनेक देशों में पुनर्निर्माण और पुनः विकास के लिए बहुत अधिक मात्रा में इस्पात की आवश्यकता पड़ती रही, जहाँ इसे एक मूल धातु के रूप में मान्यता मिली। इस्पात उत्पादन में वृद्धि का एक और कारण अचानक अंतर्राष्ट्रीय इस्पात खपत में वृद्धि को भी माना जा सकता है। उपरोक्त अवधि के दौरान इस्पात उद्योग से संचालित अनेक उद्योग जैसे भवन निर्माण, अव-संरचनात्मक निर्माण, मोटर गाड़ी उद्योग, रेलवे परिवहन तंत्र विस्तार, जलपोत निर्माण, यांत्रिक इंजीनियरिंग, आदि। सभी उद्योगों में आशा से अधिक वृद्धि के फलस्वरूप इस्पात खपत में वृद्धि को भी इस्पात उत्पादन वृद्धि का एक प्रमुख कारक माना जा सकता है।

### 2. गतिरोध चरण (स्टेलमेट पीरियड) सन् 1974-2001

इस दौरान अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन सन् 1974 में लगभग 900 मिलियन टन से बढ़कर सन् 2000 तक केवल 1000 मिलियन टन के स्तर तक ही पहुँचा। इस प्रकार इस अवधि में वार्षिक इस्पात उत्पादन वृद्धि दर बहुत कम - लगभग 0.6 प्रतिशत प्रतिवर्ष ही आंकी गई। इस दौरान सन् 1973 से सन् 1977 तक पेट्रोलियम तेल व अन्य पेट्रोलियम उत्पादों के अंतर्राष्ट्रीय मूल्यों में दर्ज की गई भारी मूल्य वृद्धि के कारण विश्व के अधिकतर देशों में निर्माण कार्यों की प्रगति में भारी गतिरोध उत्पन्न हो गये और इस्पात उत्पादों के मूल्य भी प्रतिवर्ष 2-3 प्रतिशत की दर से कम होते गये।

विश्व के सभी इस्पात संयंत्रों में सभी श्रेणियों के तैयार इस्पात उत्पादन के ढेर लग गये। उनको विक्रय करना आसान न रहा और इस्पात की बाजार मांग केवल टुकड़ों-टुकड़ों में ही यदा-कदा विशिष्ट श्रेणियों के इस्पात उत्पादों की मांग तक ही सीमित रह गई। विश्व भर के इस्पात निर्माताओं द्वारा अपने इस्पात उत्पादों की विभिन्न श्रेणियों के मूल्यों में भारी कमी करने के बावजूद भी उनकी मांग बहुत ही कम हो गई, जिसके परिणामस्वरूप समूचे अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उद्योग को एक अनोखे अधिक-उत्पादन-एवं-कम-खपत के एक दुर्भाग्यपूर्ण चक्र से गुजरना पड़ा, जिसके कारण विश्व के अधिकतर देशों में इस्पात उद्योग की मान्यता ही लगभग नष्ट सी हो गई।

### 3. धूम चरण (बूम पीरियड) सन् 2002-2010 / 2015

इस दौरान अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन सन् 2002 में 950 मिलियन टन से बढ़कर सन् 2006 में 1251 मिलियन टन के स्तर तक पहुँचकर सन् 2007 में 1351 मिलियन टन के सर्वोच्च स्तर तक पहुँच गया। इसके बाद विश्व इस्पात उत्पादन में कुछ गिरावट दर्ज करते हुए अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन सन् 2008 में 1329 मिलियन टन तथा सन् 2009 में 1219 मिलियन टन ही रह गया। लेकिन वार्षिक इस्पात उत्पादन वृद्धि दर कायम रखते हुए सन्



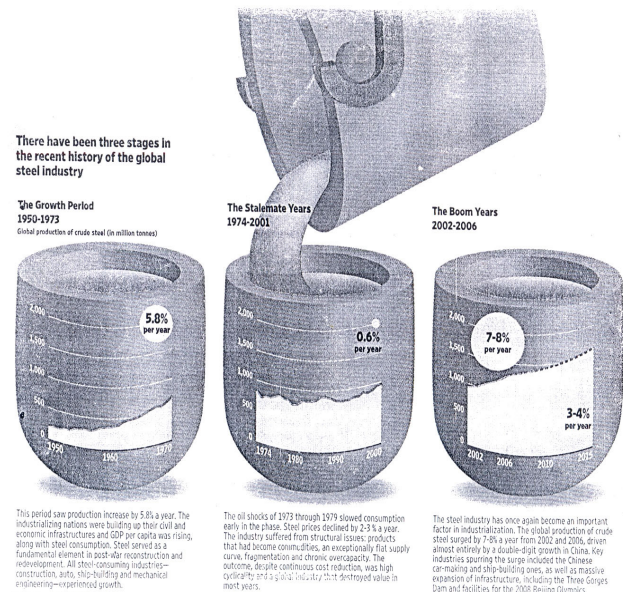
2010 में अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन एक बार फिर 1350 मिलियन टन के स्तर तक पहुँचा। इस प्रकार इस अवधि में वार्षिक इस्पात उत्पादन वृद्धि दर लगभग 7-8 प्रतिशत प्रति वर्ष आँकी गई। इसके साथ-साथ सन् 2002 से 2015 तक वार्षिक उत्पादन वृद्धि दर लगभग 3-4 प्रतिशत प्रतिवर्ष रहने का अनुमान भी लगाया गया है। एक अनुमान के अनुसार इस्पात उद्योग का वर्तमान धूम चरण (बूम पीरियड) आजकल अपनी चरण सीमा पर है और सन् 2015 तक अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन लगभग 1700 मिलियन टन के स्तर तक पहुँचने की आशा है।

इस दौरान भारत भी इस्पात उत्पादन के मामले में तीसरा सबसे बड़ा देश बन गया है। इंटरनेशनल आयरन एण्ड स्टील इंस्टिट्यूट के अनुसार, भारत सन् 2006 में अपने 49.45 मिलियन टन सकल इस्पात उत्पादन के बल पर दक्षिण कोरिया को पीछे छोड़कर विश्व में पाँचवाँ सबसे बड़ा इस्पात उत्पादक देश बन गया था। अब सन् 2008-09 में 66.4 मिलियन टन के स्तर से बढ़कर सन् 2009-10 में 72.8 मिलियन टन सकल इस्पात उत्पादन के बल पर भारत अमेरिका व रूस को भी पीछे छोड़कर चीन (प्रथम) व जापान (द्वितीय) के बाद विश्व में तीसरा सबसे बड़ा इस्पात उत्पादक देश बन गया है। चीन विश्व का सबसे बड़ा इस्पात उत्पादक देश है। इसके बाद जापान, भारत, अमेरिका, रूस और दक्षिण कोरिया का स्थान आता है। पिछले दो वर्षों के दौरान भारत ने अमेरिका और रूस को भी पीछे छोड़ा है।

अव-संरचनात्मक क्षेत्रों के तेजी से हो रहे विस्तार के मद्देनजर भारत में भी इस्पात की मांग बेतहाशा बढ़ी है और इसके चलते इस्पात के उत्पादन में भी उल्लेखनीय तेजी आई है। भारत सरकार द्वारा लगाये गये एक अनुमान के अनुसार वर्तमान करोबारी वर्षों, सन् 2010-11 तथा सन् 2011-12, के दौरान इस्पात उत्पादन में और तेजी आने की आशा है। भारत सरकार के इस्पात मंत्रालय के अनुसार सन् 2011-12 तक भारत की इस्पात उत्पादन क्षमता 120.85 मिलियन टन तक होने की आशा है। अन्य अनेक नवीन परियोजनाओं के

आधार पर हमारी इस्पात उत्पादन क्षमता 293 मिलियन टन तक हो सकती है। भारत की विभिन्न प्रादेशिक सरकारों ने 222 समझौतों (एम ओ यू) पर हस्ताक्षर किये हैं जो लगभग 276 मिलियन टन की इस्पात उत्पादन क्षमता की योजनाओं से जुड़े थे।

विश्व भर के अनेक देशों में औद्योगीकरण गतिविधियों में वृद्धि के फलस्वरूप इस्पात उद्योग भी तैयार इस्पात उत्पादों की विभिन्न श्रेणियों की मांग बढ़ने के कारण अपनी चरम सीमा पर पहुँच रहा है। इतनी अधिक वृद्धि दर भी विश्व के अधिकतर देशों में, विशेष रूप से चीन में, सकल घरेलू उत्पादन (जीडीपी) में दर्ज की गई द्विअंकीय वृद्धि दर के कारण रही। चीन में विभिन्न निर्माण उद्योग और जलपोत निर्माण उद्योग में वृद्धि होने के साथ-साथ विभिन्न अव-संरचनात्मक निर्माण गतिविधियों में भी एकदम त्वरित वृद्धि होने का प्रमुख कारण यहाँ सन् 2008 में आयोजित ओलम्पिक खेलों के लिए आवश्यक विभिन्न निर्माण कार्य तथा बहुत बड़े आकार और क्षमता के थ्री-गोर्जेज बाँध का निर्माण भी प्रमुख रूप से सम्मिलित हैं। अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन के सन् 1950 से सन् 2015 तक के तीन चरणों का एक सांकेतिक चित्रण चित्र 1 में दिया गया है।



चित्र 1: सन् 1950 से सन् 2015 के मध्य अंतर्राष्ट्रीय इस्पात उत्पादन के तीन चरणों का एक सांकेतिक चित्रण

इंटरनेशनल आयरन एण्ड स्टील इंस्टिट्यूट तथा मेटल बुलेटिन द्वारा संकलित आँकड़ों के आधार पर आयरन एण्ड स्टील स्टेटिस्टिक्स ब्यूरो (आईएसएसबी) द्वारा प्रकाशित अपनी वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार सन् 2006 में चीन अपने 418.8 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ विश्व में पहले स्थान पर, जापान अपने 116.2 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ दूसरे स्थान पर, अमेरिका 98.5 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ तीसरे स्थान पर, तथा रूस अपने 70.6 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ चौथे स्थान पर स्थित था। इसी रिपोर्ट के अनुसार सन् 2006 में भारत अपने 49.45 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ दक्षिण कोरिया को पीछे छोड़कर विश्व में पाँचवां सबसे बड़ा इस्पात उत्पादक देश बन गया था।

सन् 2006 के बाद अगले 3 वर्ष विश्व इस्पात उत्पादन के लिए बड़े भयंकर उथल-पुथल भरे रहे। सन् 2008 तक केवल चीन ही अपने इस्पात उत्पादन में 524.7 मिलियन टन इस्पात उत्पादन तक वृद्धि करके पहले स्थान पर रहा। इसी प्रकार जापान में भी इस्पात उत्पादन सन् 2008 में केवल 76.6 मिलियन टन तथा सन् 2009 में और भी गिरकर केवल 60.8 मिलियन टन ही रह गया। अमेरिका में भी इस्पात उत्पादन सन् 2008 में केवल 97.5 मिलियन टन तथा सन् 2009 में केवल 61.8 मिलियन टन ही रह गया। रूस में भी इस्पात उत्पादन सन् 2008 में 35.4 मिलियन टन तथा सन् 2009 में केवल 27.5 मिलियन टन ही रह गया।

इन वर्षों में यूरोपियन यूनियन, ब्राजील, अफ्रीका, मिडिल ईस्ट के सभी देशों में इस्पात उत्पादन में गिरावट दर्ज की गई। समूचे विश्व में केवल भारत ही एकमात्र ऐसा देशा रहा जहाँ सन् 2008 में इस्पात उत्पादन बढ़कर 52.6 मिलियन टन हुआ जो सन् 2009 में और भी बढ़कर 53.5 मिलियन टन के स्तर तक पहुँचा। इन्हीं आँकड़ों को वित्त वर्ष के अनुसार देखने पर सन् 2008-09 में भारत में इस्पात का कुल उत्पादन 66.4 मिलियन टन हुआ जो सन् 2009-10 में और भी बढ़कर 72.8 मिलियन

टन तक पहुँच गया। इसके साथ ही भारत विश्व में तीसरा सबसे बड़ा इस्पात उत्पादक देश बन गया। समूचे विश्व के सभी देशों में वित्तीय वर्ष 2009-10 में इस्पात का कुल उत्पादन 1350 मिलियन टन दर्ज किया गया।

यद्यपि चीन अभी भी विश्व का सबसे बड़ा इस्पात उत्पादक देश है तथापि इन वर्षों में जापान में भी इस्पात उत्पादन में वृद्धि दर्ज की गई, और चीन के बाद जापान दूसरे स्थान पर, भारत तीसरे स्थान पर, अमेरिका चौथे स्थान पर तथा रूस पाँचवे स्थान पर है। ज्ञातव्य है कि वर्ष 2006 में भारत ने दक्षिण कोरिया को पीछे छोड़कर पाँचवां स्थान अर्जित किया था। पिछले दो वर्षों के दौरान ही भारत ने इस्पात उत्पादन के क्षेत्र में दोनों बड़े विकसित देशों— अमेरिका व रूस को पीछे छोड़ने में सफलता पाई है।

आईएसएसबी की उपरोक्त महत्वपूर्ण वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार सन् 2006 में विश्व के बड़े इस्पात उत्पादकों की शृंखला में भारतीय मूल के विश्व इस्पात निर्माता श्री लक्ष्मी निवास मित्तल की आर्सेलर मित्तल स्टील—अनेक देशों में बिखरी छोटी बड़ी इस्पात इकाइयों के समूह मित्तल स्टील द्वारा यूरोप की एक अग्रणी कम्पनी आर्सेलर स्टील के अधिग्रहण के उपरान्त— अपने 118 मिलियन टन सकल वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ पहले स्थान पर स्थित है। जापान की निपॉन स्टील अपने 34 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ दूसरे स्थान पर, जापान की ही जेएफई स्टील अपने 32 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ तीसरे स्थान पर, कोरिया की पॉस्को अपने 31 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ चौथे स्थान पर, तथा चीन की बाओ स्टील अपने 26 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ पाँचवे स्थान पर स्थित है।

भारत की सबसे पुरानी एवं अग्रणी इस्पात कम्पनी— लगभग 100 वर्ष पुरानी—टाटा स्टील ब्रिटेन की कोरस स्टील कम्पनी के अधिग्रहण के उपरान्त वर्ष 2006 में अपने 24 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ

छठे स्थान पर आ पहुँची है। चीन की प्रमुख इस्पात कम्पनी अनबन स्टील अपने 23 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ सातवें स्थान पर, चीन की ही शेंडॉन्ग अपने 22 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ आठवें स्थान पर, अमेरिका की यूएस स्टील अपने 21 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ नवें स्थान पर तथा अमेरिका की ही निकॉर स्टील अपने 20 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन के साथ दसवें स्थान पर स्थित है।

भारतीय उद्योग संगठन एसोचैम के एक महत्वपूर्ण आकलन के अनुसार वर्ष 2013 तक भारत दुनिया में इस्पात का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश बन जाएगा। एसोचैम ने इस्पात उत्पादन के वैश्विक परिदृश्य का हवाला देते हुए कहा है कि अगले 2 वर्षों में देश में इस्पात उत्पादन 124 मिलियन टन तक पहुँच जाएगा। फिलहाल सन् 2010-11 में भारत अपने 80 मिलियन टन इस्पात उत्पादन के साथ चीन, अमेरिका व जापान के बाद चौथे नंबर पर है। भारत में अव-संरचनात्मक

क्षेत्र में हो रहे तेज विकास के कारण पिछले एक दशक में इस्पात मांग 9.4 प्रतिशत की दर से बढ़ी है। अगले कुछ वर्षों में इसके 12 प्रतिशत की दर से बढ़ने का अनुमान है। इस प्रकार वर्ष 2020 तक भारत में इस्पात उत्पादन लगभग 150 मिलियन टन तक पहुँचने की आशा है। भारत एवं विश्व में तुलनात्मक इस्पात उत्पादन के आँकड़े तालिका -1 में दिये गये हैं।

## तैयार इस्पात उत्पादों की खपत

भारत में विभिन्न अव-संरचनात्मक निर्माण के क्षेत्रों के तेजी से हो रहे विस्तार के मद्देनजर इस्पात की मांग एवं उत्पादन में भी उल्लेखनीय तेजी आई है। भारत सरकार के अनुमान के अनुसार वर्तमान वित्तीय वर्ष के दौरान भी इस्पात उत्पादन में और तेजी आ सकती है। इस्पात उत्पादन संयंत्रों की स्थापना के लिए अधिक से अधिक विदेशी निवेश आकर्षित करने के लिए भारत सरकार व राज्य सरकारों ने इस क्षेत्र में सुधार की दिशा में आवश्यक कदम उठाये हैं। सन् 2005 में प्रकाशित भारत

### तालिका - 1

#### भारत एवं विश्व में तुलनात्मक इस्पात उत्पादन के आँकड़े

वर्ष	भारत में इस्पात उत्पादन	विश्व में इस्पात उत्पादन
2004	32.6	1069.0
2005	45.8	1146.7
2006	49.45	1251.2
2007	53.1	1351.3
2008	57.8	1329.1
2008-09	66.4	
2009	56.6	1219.7
2009-10	72.8	
2010	66.8	1350.0
2010-11	80.0	

स्रोत: worldsteel.org

सरकार की नवीन इस्पात नीति के अन्तर्गत वर्ष 2012 तक 124 मिलियन टन वार्षिक इस्पात उत्पादन का लक्ष्य निर्धारित किया है।

भारतीय औद्योगिक विकास में आशा के अनुरूप प्रगति होने पर तैयार गुणवत्तायुक्त इस्पात की वास्तविक अन्तर्निहित बाजार मांग असाधारण रूप से बहुत अधिक हो सकती है। सन् 1955 से 1990 के मध्य तैयार इस्पात की खपत दर 5 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष से बढ़कर 12 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष के स्तर पर तथा 1997 में 25 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष के स्तर पर तथा सन् 2006 में 30 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष के स्तर पर पहुंच कर अब सन् 2011 में केवल 35 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष के स्तर तक ही पहुंच पाई है। इस्पात उद्योग के क्षेत्र में उत्पादन वृद्धि के साथ-साथ यह भी आवश्यक होगा कि इस्पात की खपत दर को वर्तमान 35 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष से बढ़ाकर कम-से-कम 65-75 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष तक करने के तीव्र प्रयास किये जायें।

यद्यपि अब सन् 2011 तक भारत में तैयार इस्पात की वर्तमान खपत दर 35 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष तक पहुंच गई है तथापि यह विश्व की वर्तमान औसत इस्पात खपत दर 200 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष से बहुत ही कम है। दूसरी ओर विकसित देशों में प्रति व्यक्ति इस्पात खपत दर लगभग 400 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष तक पहुंच चुकी है। आश्चर्यजनक रूप से चीन में तैयार इस्पात की खपत दर 400 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष से भी अधिक तथा दक्षिण कोरिया में तैयार इस्पात की खपत दर 1000 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष से भी अधिक आँकी गई है।

भारत में तैयार इस्पात की अखिल भारतीय खपत दर पर एक नजर डालें तो उसके निरंतर वृद्धि होते रहने की प्रवृत्ति स्पष्ट देखी जा सकती है। प्राथमिक और ग्रामीण क्षेत्रों में इस्पात की खपत बढ़ाने के अनेक अवसर सुलभ हैं और उनके अनुसार अनेक उपाय भी किये जा रहे हैं। निःसंदेह भारत में इस्पात की घरेलू

खपत बढ़ाने की विपुल संभावनाएँ हैं, जिनसे इस्पात उद्योग भी प्रगति के मार्ग पर अग्रसर होता रहेगा। भारतीय इस्पात उद्योग में तथा औद्योगीकरण के अन्य अनेक क्षेत्रों में निम्नलिखित सकारात्मक एवं दृष्टिगोचर परिवर्तन इस्पात की खपत दर में वृद्धि के सूचक हैं एवं इस्पात उद्योग के स्वर्णिम भविष्य के प्रतीक माने जा सकते हैं।

1. आर्थिक उदारीकरण से प्रोत्साहन
2. इंजीनियरिंग उद्यमियों में अदम्य उत्साह
3. इस्पात उत्पादन की नवीन तकनीकी उपलब्धता
4. इस्पात उत्पादन एवं विपणन का भूमंडलीकरण
5. अनेक उद्योगों में संभावित विदेशी निवेश
6. विदेशी मुद्रा की मुक्त परिवर्तनशीलता
7. निजी क्षेत्र में अनेक नवीन इस्पात संयंत्रों की संभावना

यद्यपि इस्पात की खपत दर में वृद्धि करने के लिए भारत सरकार एवं विभिन्न राज्य सरकारें अनेक उपायों की घोषणा कर रही है। अनेक नई-नई अव-संरचनात्मक परियोजनाओं को स्वीकृति प्रदान करके उनमें तेजी से काम करने के निर्देश दिये जा रहे हैं। तथापि इस्पात की खपत दर में वृद्धि सुनिश्चित करने के लिए सरकार के अतिरिक्त इस्पात उद्योग को भी अनुसंधान एवं विकास से लेकर भंडारण, विपणन एवं वितरण के क्षेत्र में अनेक आवश्यक उपाय करने होंगे। इन सब उपायों के बावजूद भविष्य में इस्पात खपत दर में वृद्धि मुख्यतः निम्नलिखित कारणों पर निर्भर करेगी:

1. प्रति व्यक्ति राष्ट्रीय आय में वृद्धि
2. गुणवत्तायुक्त इस्पात उत्पादन की उपलब्धता
3. इस्पात मूल्यों में कमी एवं स्थिरता
4. औद्योगीकरण के अन्य अनेक क्षेत्रों में समुचित प्रगति
5. अव-संरचनात्मक क्षेत्रों में समुचित प्रगति
6. भवन निर्माण क्षेत्रों में समुचित प्रगति



7. इंजीनियरिंग विनिर्माता क्षेत्रों में समुचित प्रगति
8. यातायात के क्षेत्रों में समुचित प्रगति
9. कृषि तथा ग्रामीण क्षेत्रों में समुचित प्रगति

भारत में इस समय तैयार इस्पात की प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष 90 प्रतिशत खपत केवल 15 प्रतिशत व्यक्तियों द्वारा ही की जा रही है। भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में तो इस्पात की वर्तमान खपत दर केवल 2 प्रतिशत ही आंकी गई है। बाकी बचे लगभग 85 प्रतिशत व्यक्तियों के एक भाग को इस्पात खपत के अतिरिक्त दायरे में लाने से ही इस्पात की खपत दर में आशाजनक वृद्धि होने की संभावना है। इस्पात की घरेलू खपत दर में वृद्धि के उपाय करने के अतिरिक्त तैयार इस्पात के निर्यात में वृद्धि की भी असीम संभावनाएँ हैं, जिन पर विचार करना आवश्यक है। तैयार इस्पात उत्पादों के निर्यात में वृद्धि सुनिश्चित करने के लिए यह अत्यंत आवश्यक है कि हम नवीन तकनीकी प्रयोग करके अंतर्राष्ट्रीय मानक स्तर की उच्च गुणवत्तायुक्त इस्पात श्रेणियों का उत्पादन सुनिश्चित करें। इसके लिए पिछले कुछेक वर्षों से अनेक उपाय किये जा रहे हैं, जिनके आशाजनक परिणाम भी दृष्टिगोचर हैं।

### इस्पात का अंतर्राष्ट्रीय विपणन

बीसवीं सदी के अन्त तक समूचे विश्व में सकल कच्चे इस्पात (क्रूड स्टील) का उत्पादन 1000 मिलियन टन प्रतिवर्ष के कीर्तिमान स्तर पर पहुँच गया था, जो सन् 2006 में बढ़कर 1240 मिलियन टन तथा वित्त वर्ष 2009-10 में 1350 मिलियन टन के विशाल वार्षिक इस्पात उत्पादन के स्तर तक पहुँच गया है। इतनी विशाल मात्रा में— 1350 मिलियन टन प्रतिवर्ष— लौह एवं इस्पात उत्पादन के लिए दुनिया भर के इस्पात संयंत्रों में लगभग 4050 से 5400 मिलियन टन प्रतिवर्ष तक आवश्यक कच्चे माल—लौह अयस्क, कोकिंग कोयला, फ्लक्स आदि की खपत होती है:—

उपरोक्त कच्चे इस्पात में विभिन्न संयोजकों (एलॉयज) के भिन्न-भिन्न अनुपात में मिश्रण द्वारा इस्पात सुदृढ़ता

एवं लचीलेपन (स्ट्रेंथ एण्ड डक्टिलिटी) सहित इस्पात की अनेक विशिष्ट श्रेणियों का लगभग 1100 मिलियन टन विक्रेय इस्पात उत्पादन किया गया। इसका लगभग 23 प्रतिशत भाग—लगभग 250 मिलियन टन — प्रतिवर्ष अंतर्राष्ट्रीय बाजार में व्यापार द्वारा विक्रय किया जाता है।

आईएसएसबी की उपरोक्त वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार ही यद्यपि इस सकल अंतर्राष्ट्रीय इस्पात व्यापार में भारत की भागीदारी बहुत कम, केवल 2 प्रतिशत भाग— लगभग 5 मिलियन टन — प्रतिवर्ष तक ही सीमित है, तथापि वर्तमान परिप्रेक्ष्य में, प्रतिस्पर्धात्मक अंतर्राष्ट्रीय मुक्त बाजार में विक्रय हेतु, अंतर्राष्ट्रीय मानक स्तर के उच्च गुणवत्तायुक्त इस्पात का उत्पादन एवं विपणन न केवल अनिवार्य है बल्कि राष्ट्रीय हित में लाभदायक और आवश्यक भी है।

### स्वदेशी इस्पात के अवसर

जहाँ एक ओर तो देश में चल रहे विभिन्न अव-संरचनात्मक निर्माण, ऑटोमोबाइल्स और घरेलू उपयोग के अनेक उपकरणों की बाजार मांग को देखते हुए स्वदेशी इस्पात उद्योग की गतिविधियों में तेजी आने की संभावना है, वहीं दूसरी ओर दुनिया भर में इस्पात की निरंतर बढ़ती मांग और इस्पात के दामों में वृद्धि, तैयार इस्पात उत्पाद निर्यात की दृष्टि से भारतीय इस्पात निर्माताओं के लिए लाभदायक सिद्ध हो रही है। लेकिन अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में विक्रेय इस्पात के मूल्यों में उतार-चढ़ाव का सामना करने के लिए भारतीय इस्पात उद्योग को अपना संचालन लाभ बढ़ाने पर विशेष ध्यान देना होगा। भारतीय इस्पात उद्योग अपने संचालन लाभ, लागत नियंत्रण, क्षमता उपयोग और संचालन क्षमता में वृद्धि करके ऐसे मूल्य संवर्धित इस्पात उत्पाद तैयार करे जिनकी बड़े-बड़े विश्व बाजारों में अच्छी मांग हो।

अंतर्राष्ट्रीय मूल्यांकन एजेन्सी (इका) के अध्ययन के अनुसार, भारत के घरेलू बाजार में इस्पात की मांग अव-संरचनात्मक निर्माण, ऑटोमोबाइल्स तथा घरेलू

उपयोग के अनेक उपकरण जैसे फ्रिज, वाशिंग मशीन, आदि उद्योगों की तेजी पर निर्भर है। यद्यपि इन क्षेत्रों में वृद्धि अभी कुछ धीमी है। तथापि इसके तेजी पकड़ने के आसार हैं। इका के अध्ययन के अनुसार अर्थव्यवस्था में मजबूती आने के साथ-साथ इन क्षेत्रों में और वृद्धि होने की संभावना है, जिससे निश्चय ही इस्पात उत्पादों की मांग भी बढ़ेगी, पिछले कुछेक वर्षों से भारी संकट से जूझ रहे भारतीय इस्पात उद्योग के हालात अब सुधरने की आशा की जा रही है। इसका एक कारण जहाँ निर्यात बाजार में सुधार के चलते निर्यात की निरंतर बढ़ती संभावनाएँ हैं, वहीं चार बड़ी इस्पात कंपनियों के कॉरपोरेट ऋण पुनर्गठन (सीडीआर) के अन्तर्गत ब्याज दरों में कमी होने से वित्तीय देनदारी में आई कमी का लाभ इस्पात उद्योग को मिला है। दूसरी ओर चीन में भी इस्पात की खपत और बाजार मांग में भारी वृद्धि के कारण निर्यात के मोर्चे पर बेहतर संभावनाएँ भी इस्पात उद्योग में सुधार के लिए एक बड़ा कारण है।

पिछले वित्त वर्ष में भारत से लगभग 50 लाख टन तैयार इस्पात का निर्यात किया गया। भारतीय इस्पात उद्योग के लिए निर्यात बाजारों में नेपाल, फिलीपींस, इटली,

अमेरिका, आदि, प्रमुख रूप से सम्मिलित हैं। इस निर्यात व्यापार में टाटा स्टील, जिंदल स्टील, एस्सार और इस्पात समूह की निजी कंपनियों द्वारा लगभग 35 लाख टन इस्पात उत्पादों का निर्यात किया गया। सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियों सेल तथा आर आई एल एल, विशाखापतनम् द्वारा लगभग 15 लाख टन इस्पात उत्पादों का निर्यात किया गया। एक और महत्वपूर्ण घटनाक्रम के अन्तर्गत दिसम्बर 2010 में जिंदल स्टील द्वारा इस्पात समूह के अधिग्रहण के उपरान्त वह अब सार्वजनिक क्षेत्र की सबसे बड़ी इस्पात कंपनी सेल के बाद दूसरे स्थान पर आ गया है। निर्यात की ओर अधिक ध्यान देने से भारतीय इस्पात उद्योग को अंतर्राष्ट्रीय बाजार में अपने इस्पात उत्पादों की बिक्री एवं तदनुसार इस्पात मांग में वृद्धि के लिए उपाय करने का एक स्वर्णिम अवसर उपलब्ध हुआ है। इसके लिए इस्पात उद्योग को अपने उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार करके उन्हें अंतर्राष्ट्रीय मानक स्तर तक लाना होगा तथा मूल्यों में भी प्रतिस्पर्धा के अनुसार तैयार इस्पात उत्पाद कम मूल्यों पर उपभोक्ताओं को उपलब्ध कराने के प्रयास करने होंगे।



अनेक विद्याओं का अध्ययन करके भी जो समाज के साथ मिलकर आचरणयुक्त जीवन व्यतीत करना नहीं जानते, वे अज्ञानी ही समझे जायेंगे।

तिरुवल्लुवर (तिरुकुरल-140)

## बायोमैट्रिक्स के बढ़ते कदम

□ डॉ. दीपक कोहली

'बायोमैट्रिक्स' शब्द ग्रीक भाषा के शब्दों 'बायोस' तथा 'मेट्रान' से मिलकर बना है, जिसमें 'बायोस' का अर्थ 'जीवन' तथा मेट्रान का अर्थ है 'मापना'। दूसरे शब्दों में कहें तो बायोमैट्रिक्स जीवन को मापने की एक तकनीक है। वैज्ञानिक भाषा में बायोमैट्रिक्स एक ऐसी युक्ति है जिसमें किसी व्यक्ति विशेष के प्रमाणीकरण हेतु उसकी शारीरिक क्रियात्मक तथा व्यवहारात्मक विशेषताओं को मूल्यांकित किया जाता है। शारीरिक क्रियात्मक विशेषताओं में हाथ की अंगुलियों के निशान, हाथ का दबाव, आँख की रेटिना तथा आइरिस की बनावट, चेहरे की बनावट, स्वर उच्चारण पैटर्न आदि सम्मिलित हैं, जबकि व्यावहारिक विशेषताओं में हस्ताक्षर, टाइपिंग (टंकण) पैटर्न आदि समाहित रहते हैं।

इतिहासकारों के अनुसार, बायोमैट्रिक्स का सर्वप्रथम उपयोग चीन में 14वीं सदी के अंत में किया जाता था। इतिहासकार 'जोजाओ दि बरोस' के अनुसार चीनी व्यापारी बच्चों की हथेली तथा पैरों की छाप कागज पर ले लिया करते थे, जिससे वे नवजात शिशुओं की पहचान सुनिश्चित कर सकें। पाश्चात्य देशों में बायोमैट्रिक्स का प्रयोग 18वीं सदी में 'एंथ्रोपोमेट्रिक्स सिस्टम' के रूप में फ्रांस में आरंभ हुआ। यह प्रथम वैज्ञानिक सिद्धान्त था, जिसका उपयोग अपराधियों को पकड़ने में किया जाता था। यह कालांतर में बायोमैट्रिक्स के रूप में स्थापित हुआ।

आज बायोमैट्रिक्स का क्षेत्र अत्यंत व्यापक हो गया है। यह साधारण अंगुली छाप से आगे बढ़कर कई शारीरिक तथा व्यावहारिक मापों के स्तर तक पहुंच गया है। वर्तमान में बायोमैट्रिक्स का प्रयोग केवल अभिनिर्धारण (आइडेन्टीफिकेशन) तक सीमित न रहकर सुरक्षा पद्धति

(सिक््योरिटी सिस्टम) तथा उससे कहीं अधिक भी किया जाता है। बायोमैट्रिक्स के अंतर्गत मानव को 'पासवर्ड' के रूप में प्रयोग किया जाता है। जिस प्रकार किसी कंप्यूटर में कार्य करने से पूर्व अपना पासवर्ड डालना पड़ता है, उसी प्रकार बायोमैट्रिक्स प्रविधि में मनुष्य की शारीरिक तथा व्यवहारिक विशेषताओं का प्रयोग प्रामाणिक पासवर्ड के रूप में किया जाता है ताकि उसकी किसी सामग्री का दुरुपयोग न किया जा सके। विश्व के अनेक देशों— ब्राजील, इटली, कनाडा, यूनाइटेड स्टेट्स, जापान आदि में कई सरकारी तथा निजी कंपनियों द्वारा बायोमैट्रिक्स का प्रयोग सफलतापूर्वक किया जा रहा है। इन देशों में बायोमैट्रिक्स का उपयोग बायोमैट्रिक पासपोर्ट, बायोमैट्रिक राष्ट्रीय पहचान पत्र (नेशनल आइडेन्टिटी कार्ड), फेसियल रिकॉग्निशन सिस्टम आदि के रूप में किया जाता है।

बायोमैट्रिक्स की कार्यप्रणाली में बायोमैट्रिक निष्पादन को मुख्यतः फाल्स एक्सेप्ट रेट (एफ.ए.आर.), फाल्स नान मैच या रिजेक्ट रेट (एफ.एन.आर.) तथा फेल्योर टू इनरॉल रेट (एफ.टी.आई.) के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

बायोमैट्रिक तकनीक के अंतर्गत 'बायोमैट्रिक स्कैनर', 'बायोमैट्रिक हैंड रिकग्नीशन सिस्टम' और 'बायोमैट्रिक स्कैनर' आदि उपकरण सम्मिलित होते हैं। बायोमैट्रिक्स तकनीक द्वारा कम्प्यूटरों की सुरक्षा और उनके प्रयोग का प्रमाणीकरण सुनिश्चित किया जाता है। बायोमैट्रिक्स तकनीक या कार्यविधि को एक उदाहरण द्वारा बेहतर समझा जा सकता है। यथा, एक व्यक्ति घर पर सुबह अपने कम्प्यूटर पर ई-मेल जांच करता है, तब वह अपने कम्प्यूटर में यूजर नेम या पासवर्ड डालने की

□ डॉ. दीपक कोहली, 5/104, विपुल खंड, गोमती नगर, लखनऊ-226010 (उ.प्र.)

बजाय की-बोर्ड (Key board) पर 'बायोमैट्रिक्स स्कैनर' के समक्ष अपने अंगूठे का दबाव डालता है। अंगूठे के दबाव को पहचान कर सिस्टम यह सुनिश्चित करता है कि उसका प्रयोग करने वाला इंसान सही व्यक्ति है। इस प्रकार वह कंप्यूटर पर आगे अन्य कार्य कर पाता है।

वह व्यक्ति विशेष जब घर से ऑफिस हेतु अपनी कार में बैठता है तो चाबी का प्रयोग करने की बजाय कार में लगा हुआ 'बायोमैट्रिक स्कैनर' उस व्यक्ति विशेष के अंगूठे की छाप की जांच करके यह सुनिश्चित करता है कि कार में बैठने वाला व्यक्ति वह स्वयं ही है।

इसके अतिरिक्त, व्यक्ति के कार्यालय में लगी 'बायोमैट्रिक्स हैंड रिकग्नीशन डिवाइस' द्वारा यह सुनिश्चित किया जाता है कि सही एवं संबंधित व्यक्ति ही बिल्डिंग में प्रवेश कर सके। उस व्यक्ति के ऑफिस कम्प्यूटर में 'बायोमैट्रिक वॉयस रिकग्नीशन सिस्टम' का प्रयोग किया जाता है जिसके समक्ष वह कुछ लाइने बोलता है। तब कंप्यूटर आवाज को पहचान कर उसे अपने नेटवर्क पर कार्य करने की अनुमति प्रदान करता है।

दोपहर में लंच करने हेतु व्यक्ति जब निकट के रेस्तरां में प्रवेश करता है, जहां लगा 'बायोमैट्रिक फेस रिकग्नीशन कैमरा' उसे पहचानकर उसके लंच के खर्च का बिल स्वयमेव तैयार कर लेता है। ऑफिस से घर आते समय वह व्यक्ति एक लाइब्रेरी से किताब लेता है किंतु लाइब्रेरी में लाइब्रेरी कार्ड की बजाए 'बायोमैट्रिक रेटिना स्कैनर' की सहायत से वह किताब लेकर लाइब्रेरी से बाहर आ जाता है।

इस प्रकार यह स्पष्ट है कि अपनी पहचान की पुष्टि करने के लिए हमें बहुधा जिन विधियों यथा- यूजर नेम, पासवर्ड, सिग्नेचर, चाबियां, ए.टी.एम. या क्रेडिट कार्ड आदि का प्रयोग करना पड़ता है, बायोमैट्रिक प्रविधि यह सुनिश्चित करती है कि हम अधिक आसानी से अपने अंगों के उपयोग यथा-हाथ, आंखें, मुंह की बनावट, फिंगर प्रिंटस आदि की सहायता से अपनी पहचान को सत्यापित कर सकते हैं। बायोमैट्रिक्स ऐसी सुविधाएं

प्रदान करने के अतिरिक्त अधिक प्रभावकारी भी हैं, जैसे हमारे कार्डों, चाबियों या हस्ताक्षर आदि की तो नकल भी की जा सकती है और सामग्रियों का दुरुपयोग भी हो सकता है; किंतु, बायोमैट्रिक तकनीक हमें इस प्रकार के दुरुपयोग से ऐसी सुरक्षा प्रदान करती है कि इस तकनीक के अंतर्गत प्रयुक्त होने वाली शारीरिक तथा व्यवहारिक विशेषताओं की नकल संभव नहीं होती।

विदेशों में तो बायोमैट्रिक्स तकनीक काफी प्रचलित हो चुकी है। किंतु भारत में अब तक मात्र कुछ ही जगहों पर इस तकनीक को अपनाया गया है। भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) में इस प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल किया जा रहा है। इसके अंतर्गत हाथ को जैविक पहचान के रूप में इस्तेमाल किया गया है। तकनीक में हथेली को अंगूठे की ओर से एक प्लेट पर रखा जाता है और सीसीडी कैमरा नाखूनों की ओर से हाथ की तस्वीर लेता है। 'इमेज प्रोसेसिंग तकनीक' के माध्यम से नाखूनों की ओर से ली गयी हाथों की दो आयामी तस्वीरों को कुछ ज्यामितीय स्थितियों से मिलाया जाता है। मूल रूप से यह 'वन-टू-वन' नामक ऐसी पद्धति पर आधारित है जिसमें जांच किए जाने वाले व्यक्ति के हाथ के वर्तमान नमूने का मिलान पहले से किए गए नमूने से किया जाता है। इसके दो चरण हैं- पहला पंजीयन और दूसरा सत्यापन। पंजीयन चरण में नाखूनों की ओर से हाथ की अंगुलियों के कई दो आयामी चित्र लिए जाते हैं। इन दो आयामी तस्वीरों की अन्य जानकारीयों के साथ नमूने के तौर पर रखा जाता है। इन्हीं तस्वीरों के माध्यम से उस व्यक्ति का किसी जीवित नमूने से मिलान किया जाता है। पंजीयन के समय हर व्यक्ति को एक व्यक्तिगत पहचान संख्या (PIN) आवंटित की जाती है। सत्यापन के समय व्यक्ति को अपना PIN टाइप करना पड़ता है, जिससे उसका रिकार्ड सामने आ जाता है।

इसके अतिरिक्त, आजकल बन रहे 'आधार' कार्ड में भी बायोमैट्रिक पहचान चिन्ह जैसे आँख की पुतली, उंगलियों के निशान, अंगूठे के निशान आदि लिए जाते हैं एवं कार्ड पर अंकित किए जाते हैं।



सारांशतः, बायोमैट्रिक्स तकनीक मनुष्य के शारीरिक अंगों की बनावट तथा उसके व्यवहार का उपयोग करके उसे बायो-पासवर्ड के रूप में प्रयुक्त करती है तथा कंप्यूटरों पर कार्य करने वालों को सुरक्षा प्रदान करती है ताकि उसके सिस्टम पर सुरक्षित डाटा (Data) का कोई अन्य दुरुपयोग न कर सके। इस प्रकार 'साइबर-क्राइमों' को रोका जा सकता है। सामरिक महत्व व सुरक्षा से जुड़ी जानकारियों को सुरक्षित रखने तथा

फोरेन्सिक डीएनए टेक्नोलॉजी की सहायता से अपराधियों को पकड़ने में भी इस पद्धति का प्रयोग किया जा रहा है।

यहाँ पर यह भी उल्लेखनीय है कि बायोमैट्रिक्स तकनीक जहां एक ओर हमारे लिए उपयोगी है, वहीं दूसरी ओर इस पद्धति से हमारी वैयक्तिक गोपनीयता पर प्रश्न-चिह्न भी लग सकता है। इसलिए इसका उपयोग करने में सावधानी बरतना अपेक्षित है।



### अधिकार:

**अधिकार खोकर बैठे रहना, यह महादुष्कर्म है।  
न्यायार्थ अपने बंधु को भी दंड देना धर्म है।**

- मैथलीशरण गुप्त (जयद्रथ ब्रथा)

**योग्य व्यस्क व्यक्ति की थाती  
उसे कोई न देवे,  
तो उसका अधिकार, उसे वह  
बलपूर्वक ले लेवे।**

- मैथलीशरण गुप्त (घापर)

## प्राकृतिक पर्यावरण का संरक्षण : हमारा दायित्व

□ डॉ. नरेश कुमार

वर्तमान समय में जीव जगत का भरण पोषण करने वाली धरती की उर्वरा शक्ति घट रही है। रासायनिक खाद के अंधाधुंध प्रयोग से खाद्यान्न, पानी, चारे और पृथ्वी में विषैलापन बढ़ने से पेड़-पौधों, जीव-जन्तुओं एवं मनुष्यों में नई-नई बीमारियाँ जन्म ले रही हैं; और इनमें रोगों से बचने की क्षमता घट रही है। फसलों की विविधता घट रही है, भोजन में पोषक तत्वों की कमी हो रही है, भोजन में विविधता कम हो रही है। गेहूँ, चावल और आलू मुख्य आहार रह गये हैं। दालों का उत्पादन कम होता जा रहा है। खाद्यान्न रोग पैदा करने वाले बनते जा रहे हैं। भोजन में पोषक तत्वों की कमी एवं वायुमण्डल में बढ़ती हुई हानिकारक गैसों का प्रभाव सम्पूर्ण प्राणि जगत के स्वास्थ्य पर पड़ रहा है। तेजाब बनना, रक्तचाप, एलर्जी, कैंसर, गुर्दों व लीवर के रोग बढ़ रहे हैं। शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता घट रही है। अत्यधिक जनसंख्या वृद्धि तथा पर्यावरण की उपेक्षा करने वाला विकास का रास्ता हमें महा विनाश की ओर ले जा रहा है। पृथ्वी लगातार गर्म होती जा रही है। वैश्विक तापमान बढ़ने के कारण मौसमों की अनिश्चितता बढ़ गई है। अब खेती, पेड़-पौधों, जंगलों, एवं मनुष्यों का अस्तित्व भी खतरे में पड़ता जा रहा है। पारिस्थितिकी तंत्र असंतुलित हो रहा है। धरती का प्राकृतिक सौन्दर्य उजड़ता जा रहा है। प्राकृतिक आपदाओं एवं पर्यावरण विघटन की अनेक समस्याओं से जूझना पड़ रहा है। भूजल के स्तर के अधिक घटने की समस्या चिन्ता का विषय बन गया है। दिन प्रतिदिन पानी का संकट बढ़ रहा है। मनुष्य ने प्रकृति को नुकसान पहुँचाया है। जंगलों की अंधाधुंध कटाई, वाहनों से निकलता हुआ धुआं वायुमंडल को प्रदूषित कर रहा है। जहाँ उद्योग-धंधे नदियों में विषैला कचरा व गंदा पानी बहा रहे हैं, वहाँ

विकसित राष्ट्र समुद्र में परमाणु परीक्षण करके उसे विषैला बना रहे हैं। प्रकृति का संतुलन बिगड़ने तथा बढ़ते हुए वैश्विक तापमान के कारण पहाड़ों पर जमी बर्फ तेजी से पिघल रही है, जिसके फलस्वरूप ग्लेशियर पिघल रहे हैं। समुद्र का जल स्तर बढ़ रहा है जिसका परिणाम समुद्र के तट पर बसे हुए शहरों को भुगतना पड़ रहा है। आज व्यक्ति जाने अनजाने में प्रकृति का विनाश कर रहा है। प्रकृति हमारी रक्षा करती है। महात्मा गांधी ने ठीक ही कहा था, "प्रकृति हर आदमी की जरूरतों को पूरा कर सकती है लेकिन किसी एक आदमी का लोभ पूरा नहीं कर सकती।" आज आवश्यकता है कि व्यक्ति प्रकृति के प्रति अपने पवित्र संबंध को समझे, प्रकृति को बचाने के लिए प्रयास करे, सृष्टि और उसमें विचरने वाले सभी जीव-जन्तुओं की रक्षा करे, तथा प्रकृति द्वारा रचित सुंदर सृष्टि में परमात्मा के असीम सौन्दर्य के दर्शन करे।

गत वर्षों में वायु, जल, खेती, बागवानी, और स्वास्थ्य पर प्रदूषण का प्रभाव, रासायनिक खाद व कीटनाशक दवाओं का प्रभाव तथा मौसम का असंतुलन सूखे व बाढ़ के रूप में परिलक्षित होने लगा है। धरती की उर्वरता कम होने के कारण खेती की रीढ़ टूट गई है। हम मिट्टी को प्रदूषित करते जा रहे हैं।

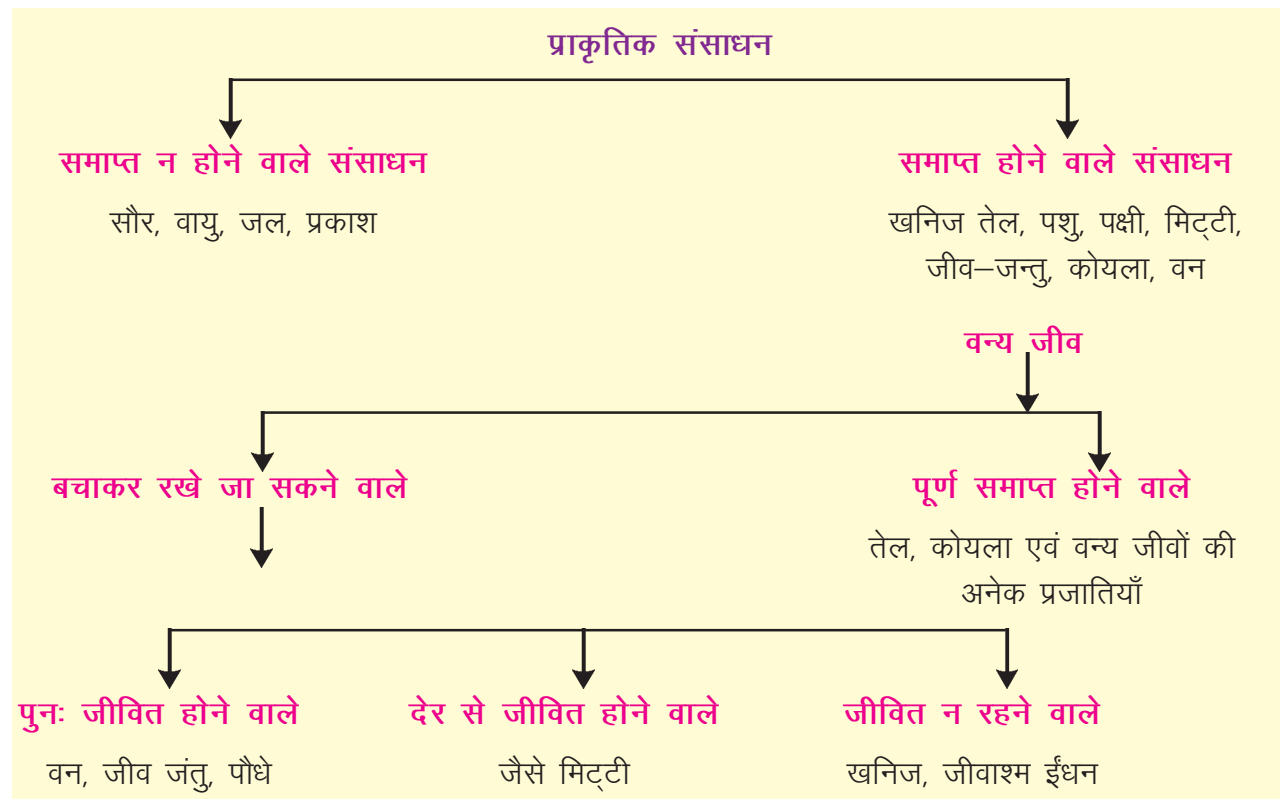
भारत के पास विश्व की सबसे अधिक कृषि योग्य भूमि है और जिसकी मिट्टी की उर्वरता भी अपरिमित है, किन्तु हमने अपनी मिट्टी को रासायनिक खादों के अंधाधुंध प्रयोग से खराब कर दिया है। स्वतंत्रता प्राप्ति के उपरान्त हरित क्रांति के नाम पर रासायनिक खादों के अंधाधुंध प्रयोग के जाल में किसान फँसता चला गया और प्राकृतिक खेती के तरीकों को भूलता गया। आज

□ डॉ. नरेश कुमार, जे-235, पटेल नगर (प्रथम), गाजियाबाद-201001

हम प्रकृति के नियमों को तोड़ रहे हैं। पशुओं के गोबर-मूत्र से जीवामृत बनाने पर ध्यान न देकर बहुराष्ट्रीय कम्पनियों के रासायनिक उत्पादों के प्रयोग की ओर किसान आकर्षित हुए हैं, जिसका परिणाम है धरती की उर्वरा शक्ति का घटना। बहुत से किसानों को खेती की न्यूनतम आवश्यकताओं की पूर्ति के लिये कर्ज लेना पड़ता है। मिट्टी की उर्वरकता कम होती जाने के कारण उत्पादन मूल्य से कभी कभी लागत मूल्य भी वसूल नहीं हो पाता। कीटनाशकों के प्रयोग से जहरीली बनी धरती में रोग उत्पन्न करने वाले उत्पाद हमारी बर्बादी के कारण बन रहे हैं जिसका परिणाम है किसानों द्वारा की जाने वाली आत्महत्याएं।

गत 50 वर्षों में भूमिगत जल के दो तिहाई जल भंडार समाप्त हो गए हैं। जल स्तर काफी नीचे जा रहा है। साथ ही नीचे के जल में औद्योगिक कारखानों का जल मिश्रित हो रहा है। इस प्रकार भूमिगत जल में हानिकारक तत्वों की मात्रा बढ़ रही है। पानी वाले क्षेत्रों में पानी के

संकट के कारण तालाबों में पानी नहीं पहुँच पाता। औद्योगिक क्षेत्र तथा घरों में ग्राउंड वाटर का अंधाधुंध दोहन हो रहा है किन्तु रेन वाटर हार्वेस्टिंग का कड़ाई से पालन नहीं हो पा रहा है। रासायनिक खाद व कीटनाशक सूक्ष्म जीवाणुओं को नष्ट कर रहे हैं। पौधों को जिन तत्वों (नाइट्रोजन को छोड़कर) की आवश्यकता है, वे सब धरती में विद्यमान हैं। किन्तु उन्हें पेड़-पौधे सीधे नहीं ले पाते। पृथ्वी में अनेक प्रकार के सूक्ष्म जीवाणु उन्हें खाकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। **जैविक खेती** में ऐसी विधि अपनाई जाती है जिससे सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि हो किन्तु रासायनिक खाद व कीटनाशक दवाएँ इन जीवाणुओं को पनपने नहीं देती। ध्यान रहे कि **जैविक खेती** की उपज स्वादिष्ट होती है और जल्दी खराब नहीं होती। इससे भूमि में बहुत अधिक सुधार आता है। आज की रासायनिक खाद के प्रयोग से की गई खेती की तुलना में पानी भी लगभग आधा लगता है। उपज का दाम भी अच्छा मिलने से खेती का व्यवसाय लाभप्रद बन जाता है।



पृथ्वी पर इन प्राकृतिक संसाधनों का वितरण एवं उपयोग असमान है। दोहन के कारण तथा बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण प्राकृतिक संसाधनों के भण्डार में कमी आई है। प्राकृतिक संसाधनों के अंधाधुंध उपयोग के कारण इनके भंडार की मात्रा प्रभावित हुई है। अनेक अविकसित एवं विकासशील देश अपनी प्राथमिकता की पूर्ति के लिए इनको बेच देते हैं। आज की मुख्य समस्या प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और उनका उपयोग है।

## प्राकृतिक संसाधनों के नष्ट होने के कारण

जल का अत्यधिक उपयोग किया जा रहा है। पृथ्वीगत जल के भण्डारों को अनावश्यक रूप से खाली किया जा रहा है। वनों की अवैध कटाई के कारण लकड़ी का ईंधन, फर्नीचर आदि के रूप में प्रयोग किया जा रहा है। बढ़ती हुई आबादी के कारण प्राकृतिक संसाधनों का दोहन जारी है।

## प्राकृतिक पर्यावरण के स्तर पर समाधान

- मनुष्य प्रकृति की तीन अवस्थाओं— पदार्थावस्था (मिट्टी, जल, वायु), प्राणावस्था (पेड़-पौधों), जीवावस्था (पशु-पक्षी) के साथ परस्पर पूरकता का निर्वाह करें और प्राकृतिक पदार्थों का ठीक प्रकार से प्रयोग, संरक्षण एवं सदुपयोग सुनिश्चित करें।
- प्राकृतिक समस्याओं के लिए प्रदूषण नियंत्रण हेतु विकसित तकनीकी का प्रयोग किया जाए।
- प्राकृतिक संसाधनों का प्रतिबंधित प्रयोग किया जाए।
- वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत के लिए सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा आदि तकनीकी विकसित की जाए।

- पर्यावरण को लेकर सहमतियों को क्रियान्वित किया जाए तथा पारिस्थितिकी तंत्र को संतुलित रखने का निरंतर प्रयास किया जाए।

## हरी खाद से जमीन को उत्पादक बनाना

भूमि की घटती हुई उत्पादन क्षमता को बढ़ाने में हरी खाद बहुत अधिक कारगर सिद्ध होगी। हरी खाद से वायुमंडलीय नाइट्रोजन जमीन में जमा होती है और जीवांश पदार्थों की मात्रा मिट्टी में बढ़ती है तथा मिट्टी की संरचना में सुधार होता है। पोषक तत्वों का संरक्षण होता है, खरपतवार कम उत्पन्न होती है। अतः हरी खाद से धरती को उत्पादक बनाने के प्रयास निरंतर किए जाने अपेक्षित हैं।

## पर्यावरण में सुधार के लिए प्रयास

पर्यावरण को संतुलित बनाए रखना हम सबका दायित्व है। सर्वप्रथम वनों के कटाव एवं विनाश को रोककर वन क्षेत्र बढ़ाया जाए, निरंतर वृक्षारोपण किया जाए। वाहनों में डीजल, पेट्रोल के स्थान पर सी.एन.जी. (Compressed Natural Gas) का प्रयोग किया जाए। क्लोरो-फ्लोरो कार्बन का उपयोग सीमित किया जाए। खाना बनाने के लिए लकड़ी तथा कोयले के स्थान पर एल.पी.जी. (Liquified Petroleum Gas) का प्रयोग किया जाए। प्रदूषण को रोककर तथा पारिस्थितिकी सन्तुलन बनाकर पर्यावरण की गुणवत्ता को बनाये रखा जा सकता है।

पर्यावरण प्रकृति की देन है और प्रकृति का अनुपम उपहार है। आज मानव से अपेक्षा है कि वह पेड़-पौधों तथा जीव-जन्तुओं का स्वार्थवश विनाश न करे, प्रकृति के नियमों के विरुद्ध कार्य न करे। स्वच्छ पर्यावरण का महत्व समझकर विकृत होते हुए पर्यावरण की रोकथाम करे तथा पर्यावरण के प्रति संवेदनशील बनें।

□

साहित्य मनुष्य की शक्ति—दुर्बलता, जय—पराजय, हास—अश्रु और जीवन—मृत्यु की कथा है।

—महादेवी वर्मा (सप्तपर्णा, पृष्ठ-11)

## नम भूमि जैव विविधता का स्वर्ग

□ नवनीत कुमार गुप्ता

भारत जैसे विशाल देश में 80 प्रतिशत आबादी खेती, वर्षा के पानी, दलदल, नदियों, कुओं और नहरों पर निर्भर करती है। नम भूमि जैव विविधता संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण है। नम भूमि बहुत सारे विलुप्त प्राय जीवों का ठिकाना है। हमारे देश की पारिस्थितिकी सुरक्षा में इन नम भूमियों की अहम भूमिका है। खाद्यान्नों की कमी और जलवायु परिवर्तन के बढ़ते खतरों के बीच हमें नम भूमियों को बचाने की जरूरत है ताकि वे अपनी पारिस्थितिकी भूमिका निभा सकें।



चित्र 1: नम भूमियां: अनोखा पारिस्थितिकी तंत्र

### क्या है नम भूमि

नम भूमि का अर्थ है नमी या दलदली क्षेत्र। नम भूमि की मिट्टी झील, नदी, विशाल तालाब के किनारे का हिस्सा होता है जहां भरपूर नमी पाई जाती है। इसके कई लाभ भी हैं। नम भूमि जल को प्रदूषण से मुक्त बनाता है। वह क्षेत्र नम भूमि कहलाता है जिसका सारा या थोड़ा भाग वर्ष भर जल से भरा रहता है। नम भूमि धरती की भू-सतह के लगभग 6 प्रतिशत भाग पर फैली हुई है। नम भूमि में झीलें, नाले, सोता, तालाब और प्रवाल क्षेत्र शामिल होते हैं। भारत में नम भूमि ठंडे और शुष्क

इलाकों से होकर मध्य भारत के कटिबंधीय मानसूनी इलाकों और दक्षिण के नमी वाले इलाकों तक फैली हुई है।

### प्राकृतिक संतुलन में नम भूमियों की भूमिका

नम भूमियां प्राकृतिक संतुलन को बनाए रखने में अहम भूमिका निभाती हैं। बाढ़ नियंत्रण में भी इनकी भूमिका महत्वपूर्ण होती है। नम भूमि तलछट का काम करती है जिससे बाढ़ जैसी विपदा में कमी आती है। नम भूमि शुष्क काल के दौरान पानी को सहजे रखती है तथा बाढ़ के दौरान नम भूमियां पानी का स्तर कम बनाए रखने में सहायक होती है। इसके अलावा ऐसे समय में नम भूमि पानी में मौजूद तलछट और पोषक तत्वों को अपने में समा लेती है और सीधे नदी में जाने से रोकती है। इस प्रकार झील, तालाब या नदी के पानी की गुणवत्ता बनी रहती है। नम भूमियां जैवविविधता को सुरक्षित रखती हैं। नम भूमियां शीतकालीन पक्षियों और विभिन्न जीव-जंतुओं का आश्रय स्थल होती हैं। विभिन्न प्रकार की मछलियां और जंतुओं के प्रजनन के लिए भी ये उपयुक्त होती हैं। नम भूमियां समुद्री तूफान और आंधी के प्रभाव को सहन करने की क्षमता रखती हैं। समुद्री तटरेखा को स्थिर बनाए रखने में भी नम भूमियों का महत्वपूर्ण योगदान होता है। ये समुद्र द्वारा होने वाले कटाव से तटबंध की रक्षा करती हैं। नमभूमियों का कार्बन चक्र में विशेष महत्व है। वैसे तो नम भूमियां केवल 3-4 प्रतिशत क्षेत्र पर आच्छादित है लेकिन ये कार्बन की 25-30 प्रतिशत मात्रा को अवशोषित करती हैं।

□ नवनीत कुमार गुप्ता, परियोजना अधिकारी (एड्युसेट), विज्ञान प्रसार, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, सी-24, कुतुब संस्थानिक क्षेत्र, नई दिल्ली-16, [ngupta@vigyanprasar.gov.in](mailto:ngupta@vigyanprasar.gov.in)



## आर्थिक महत्व

नम भूमियां अपने आसपास बसी मानव बस्तियों के लिए जलावन, फल, वनस्पतियां, पौष्टिक चारा और जड़ी-बूटियों को स्रोत होती हैं। कमल जो कि दुनिया के कुछ विशेष सुंदर फूलों में माना जाता है, नम भूमियों में ही उगता है। नम भूमि विविधता से परिपूर्ण पारिस्थितिक तंत्र का द्योतक है। नम भूमियों में बढ़ता हुआ पर्यटन अनेक स्थानों पर आर्थिक गतिविधियों का आधार बन गया है।

## भारत में नमभूमियां

नम भूमियां भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल के 4.63 प्रतिशत क्षेत्रफल पर फैली हुई हैं यानी कुल 15,26,000 वर्ग किलोमीटर भूमि पर। इनके अलावा 2.25 वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल से कम आकार वाली करीब 5,55,557 छोटी-छोटी नम भूमियों को भी चिन्हित किया गया है। कुल नम भूमियों में से 69.22 प्रतिशत क्षेत्र आंतरिक नम भूमियां क्षेत्र हैं। जबकि तटीय नम भूमियों का प्रतिशत 27.13 है। छोटी नम भूमियों द्वारा आच्छादित क्षेत्रफल कुल क्षेत्रफल का 3.64 प्रतिशत है। हमारे यहां झीलें, होद, तालाब, पोखर आदि नम भूमियों के रूप में फैले हुए हैं। हमारे देश में दक्षिण प्रायद्वीप में उपस्थित नम भूमि अधिकतर मानव निर्मित हैं जिन्हें 'येरी' यानी हौदी कहते हैं। यह येरी मानव आवश्यकताओं के लिए जल उपलब्ध कराती हैं।

## मीठे पानी की झीलें

झीलों की प्रणाली अपने आस-पास पूरे जीवन का संचार करती है और मानव जीवन में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है। पृथ्वी पर एक विशिष्ट पारितन्त्र का द्योतक है। मीठे पानी की झीलें, पीने के पानी का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं। डल झील, लॉकटक, बारापानी झीलें मीठे जल की झील प्रणाली का ही उदाहरण है।

## नमकीन पानी की झीलें

नमकीन पानी की झीलें भी जीवन को सजाने में उतनी ही सक्षम हैं जितनी कि अन्य कोई प्रणाली। इसका एक

प्रमुख उदाहरण चिलका झील है जिसका अपना एक विशिष्ट पारितन्त्र है।



चित्र 2: ओडिशा की प्रसिद्ध चिलका झील

## लॉकटक झील

मणिपुर की लॉकटक झील देशी और विदेशी सैलानियों के लिए आकर्षण का केन्द्र है। इस झील को दुनिया भर में अपनी तरह का अकेला 'तैरता वन्य प्राणी विहार' का दर्जा हासिल है। लेकिन प्रदूषण के चलते अब इसमें हानिकारक खरपतवार उग रहे हैं। पारिस्थितिक दृष्टि से यह झील अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस झील में एक तैरता पौधा उगता है जिसे 'बुल लामजाओ खरपतवार' या 'फुमड़ी' कहते हैं। यह पौधा केवल यहीं उगता है और कहीं नहीं। इस पौधे पर एक हिरण की प्रजाति पलती है जिसे पिगमी हरिण (संगाई) कहा जाता है। फुमड़ी पौधे की संख्या कम हो जाने से पिगमी हरिण (संगाई) की संख्या भी कम होने लगी है। इनकी संख्या अब 100 से भी कम रह गई है।



चित्र 3: मणिपुर की अनोखी लॉकटक झील

## नम भूमियां हैं असंख्य जीवों का बसेरा खतरे में हैं नम भूमियां

नम भूमियां पानी के संरक्षण का एक प्रमुख स्रोत हैं। इन नम भूमियों पर विशेष मौसम में कई पक्षी आते हैं। पक्षियों का कलरव और रंग रूप हमेशा से पक्षी निहारकों को इन नम भूमियों की ओर आकर्षित करते रहे हैं। ये नम भूमियां जैव विविधता के मामले में बहुत धनी होती हैं। भरतपुर स्थित केऊलादेव पक्षी विहार, कई प्रवासी पक्षियों का पसंदीदा स्थल है। ठंड का मौसम पक्षी निहारकों के लिए सर्वाधिक रोमांचकारी होता है। इसी मौसम में विदेशों से आए हुए प्रवासी पक्षी, नदियों, झीलों और नम भूमियों के आसपास डेरा डाले होते हैं। ऐसे में कोई भी जीव प्रेमी उन दृश्यों से सहेजना चाहेगा जब प्रकृति की सुंदरता के प्रतीक पक्षी आकाश में कलाबाजियां दिखाते हैं।

पक्षियों और मानव के मध्य एक अटूट संबंध है जो कि भौगोलिक सीमाओं से परे है। तभी तो अनेक पक्षी हजारों किलोमीटर की यात्रा तय कर एक देश से दूसरे देश की प्रवास यात्राएं करते हैं। इस प्रकार पक्षी विभिन्न देशों के रिश्तों को नयी पहचान देते हैं जो प्यार-मोहब्बत और स्नेह की डोर से बंधी हुई है। भारत में हमेशा प्रवासी पक्षियों का मेहमान की तरह स्वागत करने की संस्कृति रही है। जिसे हमें निरंतर आगे बढ़ाना है ताकि प्रकृति के सुंदर पक्षियों के माध्यम से पूरे विश्व के नागरिकों के मध्य भी प्रेम भावना का प्रसार हो सके।



चित्र 4: जैवविविधता से समृद्ध नम भूमि क्षेत्र

वर्तमान में भारत की बहुत सी नम भूमियों के भविष्य पर संकट के बादल मंडरा रहे हैं। नम भूमियां प्रदूषण के कारण संकट में हैं। तेजी से बढ़ते कंक्रीट के जंगल, उद्योग, शहरीकरण के लिए जलग्रहण क्षेत्र से छेड़छानी, हजारों टन रेत का जमाव और कृषि रसायनों के जहरीले पानी का आ मिलना नम भूमियों की बर्बादी के कुछ मुख्य कारण हैं।

भारत में ऐसे कई उदाहरण मौजूद हैं जहां नम भूमियों की बर्बादी के साथ ही जंगली जानवरों या पौधों पर संकट मंडरा रहा है। उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल के दलदली क्षेत्र में 'दलदली हिरण' पाया जाता है। यह हिरण भी कम हो रहा है। इस प्रजाति के हिरणों की संख्या लगभग एक हजार बची है। इसी प्रकार तराई वाले क्षेत्रों में पाई जाने वाली फिशिंग कैट यानी मच्छीमार बिल्ली पर भी बुरा असर पड़ रहा है। इसके साथ ही गुजरात के कच्छ क्षेत्र में जंगली गधा भी खतरे में है।

असम के काजीरंगा और मानव दलदलीय क्षेत्रों से जुड़ा एक सींग वाला भारतीय गैंडा भी विलुप्तप्राय प्राणियों की श्रेणी में शामिल है। इसी प्रकार अनेक ऐसे जीव जो नम भूमियों से जुड़े हुए हैं संकट में हैं जैसे ओटर, गेंजेटिक डॉल्फिन, डूरोंग, एशियाई जलीय भैस आदि।

नम भूमियां प्रवासी पक्षियों की पनाहस्थली के रूप में विख्यात हैं। ऐसे क्षेत्र पट्ट शीर्ष राजहंस, पनकौआ, बायर्स वॉचार्ड, ओस्प्रे, इंडियन स्किम्मर, श्याम गर्दनी बगुला, संगमरमरी टील, बंगाली फलोरीकान आदि पक्षियों की मनपसंद स्थल हैं।

रेंगने वाले जीव जैसे समुद्री कछुआ, घड़ियाल, मगरमच्छ, जैतूनी रिडली और जलीय मॉनीटर पर भी नमभूमियों के प्रदूषित होने के कारण संकट मंडरा रहा है। जीवों के अतिरिक्त कुछ वनस्पतियां भी नम भूमि के संकट से प्रभावित हो रही हैं।



**चित्र 5: नम भूमियों पर मंडराता प्रदूषण का खतरा**

## नम भूमियों के संरक्षण के प्रयास

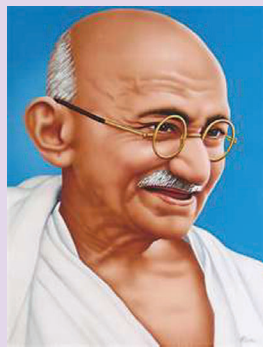
बहुत सी वनस्पति, सरीसृप, पक्षियों और जनजातियों आदि की निवास स्थली यह नम भूमियां बढ़ते हुए प्रदूषण, बिगड़ती हुई जलवायु, विकास के दुष्परिणामों आदि के कारण अपना स्वरूप खोती जा रही हैं।

**भारत में नम भूमि के संरक्षण के लिए पर्यावरण मंत्रालय द्वारा 1987 से एक कार्यक्रम चलाया जा रहा है।** इस कार्यक्रम के अंतर्गत अभी तक 15 राज्यों में 27 नम भूमि क्षेत्र चिन्हित किए गए हैं। इनके अंतर्गत पंजाब में कंजली और हिरके, उड़ीसा में चिल्का, मणिपुर में लॉकटक, चंडीगढ़ में सुखना और हिमाचल में रेणुका क्षेत्र हैं। इन जगहों में संरक्षण और उनके बारे में जागरुकता लाने का प्रयास किए जा रहे हैं। इसके अलावा केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान, सुन्दरवन, मनास और

काजीरंगा को 'अंतर्राष्ट्रीय विरासत' का दर्जा दिया गया है। इन क्षेत्रों में देश-विदेश के मेहमान पक्षी आते हैं। इसलिए इनको बचाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रयास किए जा रहे हैं।

2 फरवरी 1971 को 70 राष्ट्रों ने नम भूमियों पर एक सम्मेलन ईरान के रामसार शहर में बुलाया। कैस्पियन सागर के तट पर रामसार समझौते पर हस्ताक्षर किए गए और पर्यावरण की ढाल की तरह काम में आते इन नमभूमियों को बचाने के वायदे लिए गए। 21 दिसंबर 1975 से यह संधि लागू हुई। भारत ने इस समझौते पर 1981 में हस्ताक्षर किए और यहां के केवल 25 नम भूमियों को रामसार संरक्षित नम भूमि का दर्जा हासिल है। उड़ीसा की चिलका झील और राजस्थान का केवलादेव राष्ट्रीय पार्क रामसार के तहत संरक्षित होने वाले पहले दो नम भूमि थे। भारत का सबसे बड़ा रामसर साइट भीमबंद-कोल वेटलैंड (1512.5) केरल में है।

नम भूमियों के संरक्षण के अंतर्राष्ट्रीय समझौते 'रामसार संधि' ने इस वर्ष 41 वें साल में प्रवेश किया है। यह संधि नम भूमियों के संरक्षण के लिए राष्ट्रीय स्तर पर योजनाओं के निर्माण एवं अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की राह सुझाती है ताकि नम भूमियों का संरक्षण और उनके संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग हो सके। यहां विवेकपूर्ण उपयोग से आशय उस पारिस्थिति क्षेत्र का धारणीय विकास किए जाने से संबंधित है। सन् 1971 में अस्तित्व में आई यह संधि देशों की सीमाओं से परे पूरे भौगोलिक क्षेत्रों पर लागू होती है।



**मेरे लिए सत्य से परे कोई धर्म नहीं है, और अहिंसा से बढ़कर कोई परम कर्तव्य नहीं है।**

— महात्मा गाँधी (गाँधी सेवा संघ सम्मेलन,  
सावली 3 मार्च 1936)



## Har Gobind Khorana

### The chemical biologist who played a crucial role in deciphering the genetic code

□ Dr. Subodh Mahanti

*"From 1960-70 he (Khorana) was at Wisconsin, and while there he carried out valuable syntheses of polynucleotides with known base sequence. These were of great value in establishing the 'genetic code word dictionary'. This refers to the fact that the four bases (A, C, G and T) present in DNA chains are 'read' in linear groups of three (codons), as was known by the late 1950s...Khorana had a major part in the work which established the dictionary, by his synthesis of all 64 codons. This was an essential step in the future development of molecular biology."*

*The Cambridge Dictionary of Scientists (2nd edition), Cambridge University Press, 2002*

*"...Khorana's next major achievement came in 1970, when he announced the synthesis of the first artificial gene. The same year he moved to the Massachusetts Institute of Technology, where, by 1976, his team had made a second gene, which (unlike the first) was capable of functioning in a living cell. Such work has far-reaching possibilities, bringing scientists a step nearer to understanding gene action. The future could see artificial genes being used to make valuable proteins (e.g., insulin) and perhaps to cure human hereditary diseases."*

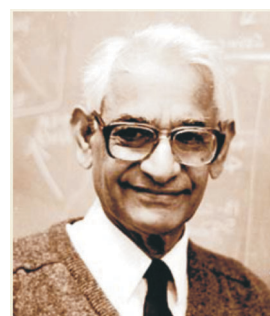
*A Dictionary of Scientists, Oxford University Press, 1999*

*"The structural chemistry of the nucleic acids, which developed over a period of some seventy years in many countries, progressed step-by-step from the chemistry of the constituent purines, pyrimidines and the sugar moieties, to work on the nucleosides and then onto the nucleotides. A distinct climax was reached in 1952 with the elucidation of the internucleotidic linkage in nucleic acids by Brown and Todd and their coworkers...Shortly thereafter, the Watson-Crick structure for DNA was proposed, which focused attention, in particular, on the biological meaning of its physical structure. It is also about this time the hypothesis that linear sequence of nucleotides in DNA specifies the linear sequence of amino acids in proteins was born."*

*Har Gobind Khorana in his Nobel Lecture delivered on 12 December 1968*

Har Gobind Khorana's work helped unravel the genetic code and explain how proteins are made. He discovered a process that is fundamental to life. Khorana and his team established that the biological language, common to all living organism, is spelled out in three-letter words " each set of nucleotides coding for a specific amino acid. Khorana was awarded Nobel Prize in 1968

jointly with Robert William Holley (1922-1993) and Marshall Warren Nirenberg (1927-) "for their interpretation of the genetic code and its function in protein synthesis." Khorana was



*Har Gobind Khorana*

□ Dr. Subodh Mahanti, Scientist F, Vigyan Prasara, A-50, Institutional Area, Sector-62, Noida-201307, E-mail: smahanti@vigyanprasara.gov.in (Reproduced with thanks from Vigyan Prasara, Dream 2047, Feb. 2012, Vol. 14, No. 5)



*Robert William Holley*

the first scientist to synthesise lignonucleotides. Khorana's researches led to the establishment of genetic engineering as a new branch of science. Khorana rose from a very humble background to become one of the greatest scientists working in the molecular

biology in the 20th century because of his extraordinary drive discipline and striving for excellence. He was a pioneer and visionary.

One of Khorana's colleagues at the Massachusetts Institute of Technology Uttam L. Raj Bhandary wrote: "As a mentor, Khorana set high standards. He was loyal to the people who helped him and to the institutions at which he worked. He could be demanding, but

he was no more so of others than he was of himself. One associate said: 'He showed us what excellence in science was and we learnt to recognise it.' Gobind was modest, humble and avoided publicity. He loved music, swimming and long walks, and had a curiosity that lasted until the end." Khorana gave lot of thought before selecting a research problem. The difficulty or the time needed to solve a problem did not really bother Khorana as long as it was of fundamental importance. An oft quoted statement made by Khorana was: "If you want to get far, you have to travel alone."

Khorana was born on 9 January 1922 (it has been reported that 9th January is his official date of birth, but his exact date of birth is not known) in a small village Raipur, Punjab (now in Pakistan). His father Ganpat Rai Khorana was a Patwari, a



*Marshall Warren Nirenberg*

village taxation official in British-India government system. Commenting on his father Khorana wrote: "Although poor, my father was dedicated to educating his children and we were practically the only literate family in the village inhabited by about 100 people."

Khorana's early education was under a tree in his village where the local teacher conducted open classes. He later attended D.A.V. High School in Multan, Punjab. In school, he was greatly influenced by one of his teachers, Ratan Lal. He was awarded a government scholarship for higher studies. He studied chemistry in the Punjab University, Lahore from where he obtained a BSc degree in 1943 and an MSc degree in 1945.

In 1945, a Government of India Fellowship made it possible for Khorana to go to England where he studied for PhD degree at the University of Liverpool under the supervision of Roger J. S. Beer. After doing his PhD, Khorana went to the Swiss Federal Institute of



*Vladimir Prelog*

Technology (Eidgenossische Technische Hochschule or ETH) in Zurich, where he worked as postdoctoral research student for 11 months on alkaloid chemistry with Vladimir Prelog. It may be noted that Prelog was awarded the Nobel Prize in Chemistry in 1975 "for his work into the stereochemistry of organic molecules and reactions." Khorana's stay at Zurich was short. He did not receive any fellowship and he sustained himself on savings. Khorana's stay at Zurich, though short, played a decisive role in shaping his scientific career. Khorana was greatly influenced by Prelog. Acknowledging his debt to Prelog Khorana said in his Nobel Lecture, "Fortunately, I was accepted by Professor V. Prelog of the Eidgenossische Technische



Hochschule, Zurich, as a postdoctoral student. The association with this great scientist and human being influenced immeasurably my thought and philosophy towards science, work and effort." His stay at Zurich was very important for another reason. It was at Zurich that Khorana met his wife Esther Elizabeth Sibley. Commenting on the role played by his wife in his life, Khorana wrote: "Esther brought a consistent sense of purpose in my life at a time when, after six years' absence from the country of my birth, I felt out of place everywhere and at home nowhere."

After a brief period in India, Khorana returned to England in 1949 on receiving a fellowship to work in the Cambridge University, where he spent two years. At Cambridge, Khorana worked with Alexander Robertus Todd (1907-1997), who fired his interest in nucleic acid research, the pyrimidine bases that occur in nucleic acids; that is, DNA and RNA, and found their structures. Todd was awarded the Nobel Prize in Chemistry in 1957 "for his work on nucleotides and nucleotide coenzymes."

In 1952, Khorana moved to Vancouver, Canada where he became the Director of the British Columbia Research Council's Organic Chemistry Section in the University of British Columbia. For Khorana it was a great opportunity in his professional career because he could have his own laboratory. Recalling Khorana's telling how he accepted the position at Vancouver, Uttam RajBhandary, Wolfe Professor of Molecular Biology at MIT and a colleague of Khorana said: "Gobind was so excited that he was going to start a lab of his own. He looked at the map of Canada,



*Alexander Robertus  
Todd*

and off he went." At the University of British Columbia, where he stayed for eight years, Khorana made his first major contribution in biochemistry. Khorana jointly with his colleague John G. Moffat developed a process for synthesising acetyl coenzyme A, an essential molecule involved in biochemical processing of proteins, fats and carbohydrates within the human body.

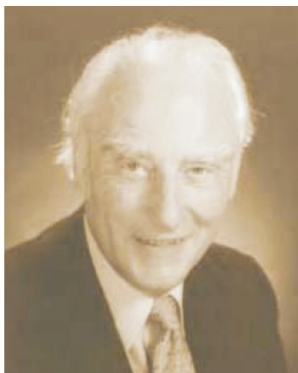
In 1960, Khorana joined the University of Wisconsin, USA, as co-director of the Institute of Enzyme Research. In 1962 he became a professor of biochemistry. Khorana became a naturalised citizen of the United States in 1966. At the Wisconsin University, Khorana started working on synthesis of oligonucleotides.

The discovery of the DNA structure by James D. Watson and Francis H. C. Crick in 1953 and other experiments conducted by scientists like the MacLeod-McCarty experiment, the Hershey-Chase experiment, and the Meselson-Stahl experiment told us where genetic information is held and what it looks like. What was not known was how DNA directed the making of proteins, or what role RNA had in this processes. As we know the nucleic acids, deoxyribonucleic acid (DNA) and ribonucleic acid (RNA), are polymers or very longchain molecules and the basic unit of these polymeric molecules is nucleotide. A nucleotide contains sugar (ribose in case of RNA and deoxyribose in case of DNA), a purine or pyrimidine base. There are four bases adenosine (A), guanine (G), cytosine (C), thymine (T), uracil (U).



*James D. Watson*

Nirenberg started the work at the National Institute of Health in Bethesda in 1958 that culminated in deciphering the genetic code in which Khorana played a very crucial role. At the time Nirenberg started work on cracking the genetic



*Francis H. C. Crick*

code, it was known that different combinations of three nucleotide bases (triplets) each coded for a specific amino acid and that through the operation of this genetic code amino acids are aligned in right order to form proteins. However, there are 64 possible combinations of triplets. So the big question was which of the 64 possible combinations of triplets codes for each of 20 amino acids found in proteins. Using the techniques developed by Severo Ochoa for synthesising RNA, Nirenberg made RNA molecule that consisted entirely of uracil nucleotides. So the only triplet possible would be a uracil triplet or UUU of the genetic code. Nirenberg demonstrated that the protein made by this RNA molecule consisted entirely of the amino acid phenylalanine. This clearly demonstrated that UUU must code for phenylalanine.

The first polynucleotides used for identifying the codons were composed of either a single nucleotide or several nucleotides that, under the action of enzyme, were randomly distributed in the polynucleotide chain. Using such polynucleotides it was not possible to pair a given codon with a given amino acid or, in other words, to identify which codon corresponds to which particular amino acid. This problem was solved by Khorana, who developed an effective method for synthesising polynucleotides with a given sequence. It was not an easy task. The problems faced by Khorana were described in his Nobel

Lecture: "With the knowledge of the chemical structures of the nucleic acids, the two major tasks which faced the chemists were those of synthesis and sequential analysis. Chemical synthesis of short-chain oligonucleotides began to be preoccupation in my laboratory. The types of problems that one faced were: (1) activation of the phosphomonoester group of a mononucleotide so as to phosphorylate the hydroxyl group of another nucleoside or nucleotide; (2) design of suitable protecting groups for the various functional groups (primary and secondary hydroxyl groups in the sugar rings, amino groups in the purine and pyrimidine rings, phosphoryl dissociation in the phosphomonoester group); (3) development of methods for the polymerisation of mononucleotides and for separation and characterisation of the resulting polynucleotides; and (4) evaluation of approaches to stepwise synthesis of polynucleotides of specific sequences."

In 1970, Khorana joined the Massachusetts Institute of Technology (MIT) as Alfred P. Solan Professor of Biology and Chemistry where he served until retiring in 2007. At MIT, Khorana extended his work on the synthesis of oligonucleotides to synthesis of long DNA polymers using nonHistory of Science aqueous chemistry and assembled these into the first synthetic gene. He achieved this feat by using polymerase and ligase enzymes that link pieces of DNA together, as well as methods that anticipated the invention of Polymerase Chain Reaction (PCR). Later such custom-designed pieces of artificial genes found wide use in biology laboratories for sequencing, cloning and engineering new plants and animals. **Khorana's inventions became automated and commercialised.** And today anyone can order a synthetic gene from any of a number of companies with the desired sequence. The method of chemically synthesising genes made possible for

controlled, systematic studies of how genetic structures function.

Towards the end of his professional career, Khorana got involved in research exploring the molecular mechanisms underlying the cell signaling pathways of vision of vertebrates. He primarily focussed on the structure and function of rhodospin, a light-sensitive protein found in the retina of the vertebrate eye. He also studied mutations in rhodospin.

Khorana was a member of many distinguished professional bodies including that of US National Academy of Sciences and American Academy of Arts and Sciences. Khorana was a member of the Board of Governors of The Scripps Research Institute. Among the numerous awards bestowed upon him was the Merk Award of the Chemical Institute of Canada (1958), Gold Medal of the Professional Institute of the Public Service of Canada (1960), Louisa Gross Horwitz Prize of the Columbia University (1968), Albert Lasker Foundation Award for Basic Medical Research (1968), Distinguished Service Award, Watmul Foundation, Honolulu, Hawaii (1968), American Academy of Achievement Award, Philadelphia (1971), Willard Gibbs Medal of the Chicago Section of the American Chemical Society (1974), Gairdner Foundation Annual Award, Toronto, Canada (1980), Paul Kayser International Award of Merit in Retina Research (1987), National Medal of Science of USA (1987), MIT School of Science Distinguished Service Award (2000), H. K. Firodia Award for Excellence in Science and Technology (1997), Rockwell Medal of Excellence in Technology (1997), Gujar Mal Modi Innovative Science and Technology Award (2004). The Government of India recognised Khorana's contributions by awarding him its prestigious civilian awards **Padma Sri (1998)**, **Padma Bhushan (1999)**, and **Padma Vibhushan (2009)**.

The University of Wisconsin, Madison, the Department of Biotechnology, Government of India and the Indo-US Science and Technology Forum jointly created the Khorana Programme in 2007 with the following objectives: 1) providing graduate and undergraduate students with a transformative research experience, 2) engaging partners in rural development and food security, and 3) facilitating publicprivate partnership between the US and India.

Khorana died on 9 November, 2011 in Concord, Massachusetts at the age of 89.

## References

1. Khorana, H. Gobind, Nucleic acid synthesis in the study of the genetic code, Nobel Lecture, 12 December 1968.
2. Burma, D. P., Music of life: Development of Molecular Biology: A Personal Account, New Delhi: Vigyan Prasar, 2004.
3. Raj Bhandary, Uttam L., Har Gobind Khorana (1922-2011), Nature 480, 322 (15 December 2011).
4. Chambers Biographical Dictionary (Centenary Edition), New York: Chambers Harrap Publishers Ltd., 1997.
5. The Cambridge Dictionary of Scientists, Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
6. A Dictionary of Scientists, Oxford: Oxford University Press, 1999.
7. Hinduja Foundation Encyclopaedia of Nobel Laureates (1901-1987), Delhi: Konarak Publishers Pvt Ltd, 1968.
8. 100 Years with Nobel Laureates, New Delhi: Encyclopaedia Britannica (India) Pvt Ltd & I. K. International Pvt. Ltd, 2001.
9. Morange, Michel, A History of Molecular Biology, New Delhi: Oxford University Press, 1998.
10. Available sources on the Internet.

**(This article is a popular presentation of important points on the life and work of Har Gobind Khorana available in the existing literature. The idea is to inspire the younger generation to know more about Khorana. The author has given the sources consulted for writing this article. However, the sources on the Internet are numerous and so they have not been individually listed. The author is grateful to all those authors whose works have contributed to writing of this article.)**

## Biofertilizers for Sustainable Soil Health and Productivity

□ Dr. K.K. Yadav

India has crossed the 1.21 billion figure of population in the year 2011, out of which approximately 60 per cent is engaged in agriculture. Majority of farmers (75 per cent) are small and marginal (<1 hectare) and they still have only 54.6 per cent of the total farm holding. It is very difficult for them to purchase and use recommended fertilizers at current prices. They need to exploit less expensive nutrient sources to the maximum. In order to raise their living standards, these holders must maximize crop productivity in the most cost effective manner. Bio-fertilizers based on renewable sources of energy are cost effective supplement to chemical fertilizers and could help in meeting the food grain requirement. To achieve the targeted production level, we are running after chemical fertilizers, which are being used by farmers for quite some time, causing great threat to soil health because they are devoid of micronutrients which create imbalance in nutrition of crops. To maintain nutrient supplying power, we must have to switch over to integrated nutrient management which refers to use of mineral fertilizers in combination with organic manures, wastes coupled with inputs through biological process. Fertilizers used by Indian farmers are highly imbalanced because their use depends upon availability, is rarely decided by the recommendation based on soil test values; as a result the NPK consumption ratio in the country has become 8:5:1 as against the optimal ratio of 4:2:1.

In recent years, bio-fertilizers have emerged as promising component of integrated nutrient supply system in Indian agriculture. Rhizobium, Azotobacter, Azospirillum, blue-green algae, Azolla, P-solubilising micro-organisms and Mycorrhizae are important bio-fertilizers. Studies carried out at research institutes as well as on cultivator's fields in different parts of the country indicated that yield response of crops to bio-fertilizer inoculation varied widely depending on the quality of inoculum, crops and cultivars, temperature, moisture regimes, inoculation technique and level of fertilization.

### What are the Bio-fertilizers?

These are the carrier based inoculants containing efficient strains of specific microorganisms (mainly bacterial used by farmers for enhancing productivity of soil either by fixing atmospheric nitrogen or by solubilizing soil phosphorus or by stimulating plant growth through synthesis of growth promoting substances such as Auxins (IAA, GA, etc.). These also include Blue Green Algae, Cyanobacteria and Mycorrhizae.

### Significance of Bio-fertilizers

Bio-fertilizers are known to play a number of vital roles in soil fertility, crop productivity and production in agriculture as they are eco-friendly. Some of the important functions or roles of bio-fertilizers in agriculture are as follows:

---

□ Dr. K.K. Yadav, Department of Soil and Water Engineering, College of Technology and Engineering, MPUAT, Udaipur (Rajasthan) 313001

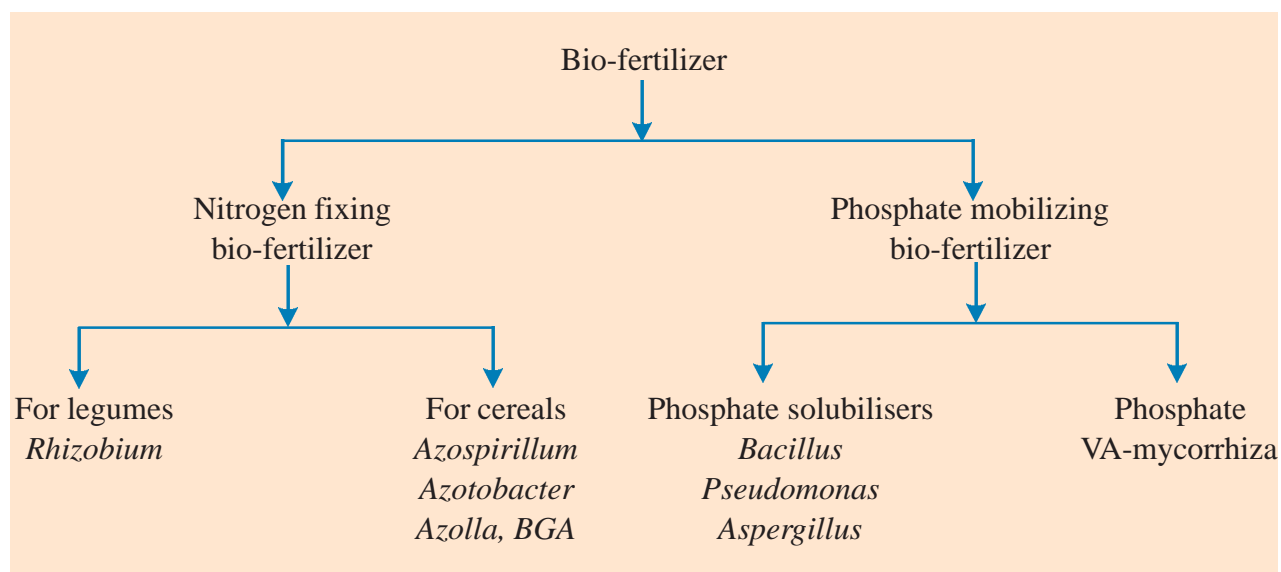


- Bio-fertilizers can at best minimize the use of chemical fertilizers not exceeding 40-50 kg N/ha under ideal agronomic and pest-free conditions.
- They can add 20-200 kg N/ha year (e.g. *Rhizobium* sp. 50-100 N/ha year; *Azospirillum*, *Azotobacter*: 20-40 kg N/ha/year; Azolla: 40-80 kg N/ha; BGA: 20-30 kg N/ha) under optimum soil conditions and thereby increasing 15-25 per cent of total crop yield.
- Use of bio-fertilizers consequences in amplified mineral and water uptake, root development, vegetative growth and nitrogen fixation.
- They supplement chemical fertilizers for meeting the integrated nutrient demand of the crops.
- Various bio-fertilizers (e.g. *Rhizobium* BGA, *Azotobacter* sp.) stimulate production of growth promoting substance like vitamin-B complex, Indole acetic acid (IAA) and Gibberellic acids etc.
- Phosphate mobilizing or phosphorus solubilizing bio-fertilizers / microorganisms (bacteria, fungi, mycorrhiza etc.) convert insoluble soil phosphate into soluble forms by secreting several organic acids and under optimum conditions they can solubilize / mobilize about 30-50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha due to which crop yield may increase by 10 to 20%.
- Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM fungi) when used as bio-fertilizers enhance uptake of P, Zn, S and water, leading to uniform crop growth and increased yield and also enhance resistance to root diseases and improve hardiness of transplant stock.
- They release growth promoting substances and vitamins and help in maintaining soil fertility.
- They act as antagonists and suppress the incidence of soil borne plant pathogens and thus help in bio-control of diseases.
- Nitrogen fixing, phosphate mobilizing and cellulolytic microorganisms in bio-fertilizer enhance availability of plant nutrients in soil and thus sustaining the agricultural production and farming system.
- They are cheaper, pollution free and renewable energy sources.
- They improve physical properties of soil, soil tilth and soil health in general.
- They are cheaper, pollution free and renewable energy sources.
- They improve soil fertility and soil productivity.
- Blue green algae like Nostoc and Anabaena are often employed in reclamation of alkaline soils.
- Bio-inoculants containing cellulolytic and lignolytic microorganisms enhance degradation/ decomposition of organic matter in soil, as well as enhance the rate of decomposition in compost pit.
- BGA plays a vital role in the nitrogen economy of rice fields in tropical regions.
- Azotobacter inoculants when applied to many non-leguminous crop plants, promote seed germination and initial vigor of plants by producing growth promoting substances.
- Azolla-Anabaena grows profusely as a floating plant in flooded rice fields and can fix 100-150 kg N/ha / year in approximately 40-60 tonnes of biomass produced.



## Classification of bio-fertilizers

Depending upon the nutrient provided, bio-fertilizers may be classified broadly as follows:



## Symbiotic Organisms

These organisms are Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM) fungi and Rhizobium bacteria.

The mycorrhiza literally means fungus-root (*Mykes* = fungus, *rhiza* = roots) association. Mycorrhiza is a symbiotic mutualistic relationship between special fungi and higher plant roots. Since the association is mutualistic (non-pathogenic) where both organisms get benefits from the association. In mutualistic mode, the plant provides photosynthate (fixed C) to the fungus, whereas the fungus provides nutrients and water to the plant. There are seven types of mycorrhizal associations; mycorrhizae are classified on the basis of the extent of root penetration, production of external mantle or sheath and inter and intra cellular structures they form once inside the plant root. So far seven types

of mycorrhizae are recognized as 1. Ectomycorrhiza 2. Ectendomycorrhiza 3. Arbutoid mycorrhiza 4. Monotropoid mycorrhiza 5. Ericoid mycorrhiza 6. Orchid mycorrhizas, and 7. Arbuscular Mycorrhizas. The VAM symbiosis represents an ancient symbiosis with over 80% of all terrestrial flowering plants forming this type of relationship. However, the ability to form an AM symbiosis has been lost in about 10% of plants, and is completely absent in families, such as Chenopodiaceae and Brassicaceae. VAM possess special structures known as Vesicles and arbuscles. VAM symbiosis increases the phosphorus and micronutrient uptake and growth of their plant host, in addition to tolerance of drought, salinity and resistance to plant pathogens. Phosphorus is the primary nutrient and limiting factor for growth because it is immobile in soil, it is important component of phospholipids and nucleic acids in plants.

**Table 1: Method and rate of VAM application**

Crops	Method of Application	Quantity Required
Vegetables	Soil treatment	100 g/sqm
Polybag raised Crops	Soil treatment	5-10 g/pocket
Fruit Trees	Soil treatment	100-200 g/tree

*Rhizobium* is capable of fixing atmospheric nitrogen in association with leguminous crops. Different species of *Rhizobium* are used for treating the leguminous crops.

**Table 2: Rhizobium species suitable for different crops**

Rhizobium species	Crops
<i>R. leguminosarum</i>	Peas ( <i>Pisum</i> ), lathyrus, vicia, lentil ( <i>Lens</i> )
<i>R. Tripoli</i>	Berseem ( <i>Trifolium</i> )
<i>R. phaseoli</i>	Kidney bean ( <i>Phaseolus</i> )
<i>R. lupine</i>	<i>Lupinus. Ornithopus</i>
<i>R. japonicum</i>	Sobean ( <i>Glycine</i> )
<i>R. meliloti</i>	Melilotus, Lucerne ( <i>Medicago</i> ) Fenugreek ( <i>Trigonella</i> )
Cowpea miscellany	Cowpea, clusterbean, greengram, blackgram, redgram, groundnut, moth bean, dhaincha, sunnhemp, <i>Glyricidia, Acacia, Prosopis, Dallbergia, Albizzia, Indigofera, Tephrosia, Atylosia, Stylo.</i>
Separate group	Bengalgram (gram)

*Rhizobium* species enter the roots of host plants and form nodules on the root surface. The bacteria depend on the host plant for carbohydrates and water while *Rhizobium* supplies nitrogen to the host. Nitrogen fixed by the *Rhizobium* is translocated through xylem vessels of the host plant mainly in the form of aspergine and to some extent as glutamine. *Rhizobium* species suitable for different crops are multiplied on a peat base in laboratories. This inoculum can be applied as seed treatment, soil treatment and soil application but the seed treatment is the best way to apply this biofertilizer.

### Free Living Organisms

The important free living organisms that can fix atmospheric nitrogen are blue green algae (BGA), *Azolla*, *Azotobacter* and *Azospirillum*. Among them, BGA and *Azolla* can survive only in lowland conditions. Small quantity of inoculums of BGA and *Azolla* can be obtained from laboratories and they can be multiplied in the farmer's fields for subsequent application.

### Blue-green Algae (BGA)

Several species of blue-green algae can fix

atmospheric nitrogen. The most important species are *Anabaena* and *Nostoc*. The amount of nitrogen fixed by blue-green algae ranges from 15 to 45 kg N/ha. Standing water of 2 to 10 cms in the field is a prerequisite for the growth of blue-green algae. It can grow at a temperature range of 25°C to 45°C. Bright sunshine increases the growth rate while rains and cloudiness slows growth rate. It grows well in a pH range of 7 to 8 and in soils with high organic matter.

Blue-green algae inoculum is multiplied in iron trays of 2 m × 2 m × 0.25 m size. These trays are lined with polythene sheet. Each tray is filled with 20 kg of soil and 400 gm of super phosphate. Blue-green algae inoculum is sprinkled in the tray and water is let in. Standing water of 5 to 10 cms is maintained continuously. Within a week, a thick algal scum is formed. At this stage, water is drained out and soil is allowed to dry. The dried flakes of blue-green algae are collected and stored for application in the main field. Blue-green algae inoculum is applied after transplantation of rice crop in the main field. The inoculum required is 10 kg/ha. For higher nitrogen fixation, 3 to 4 t/ha of farmyard manure and 200 kg/ha of superphosphate are applied.

### ***Azotobacter* and *Azospirillum***

*Azotobacter chroocum* is capable of fixing 20 to 30 kg N/ha. It can be applied by seed inoculation,

seedling dip or by soil application. The inoculum required is 3 to 5 kg/ha. Application of 5 t/ha of farmyard manure helps in better growth of *Azotobacter*. *Azotobacter* can be used for rice, cotton and sugarcane. *Azospirillum* inoculums are used for sorghum.

### **Conclusion**

It has been proved that chemical fertilizers are not only polluting soil but are also creating nutritional imbalance and destroying the fertility of the soil in a long run. To maintain soil health, it is essential to include the bio-fertilizers in the nutrient management of crop viz., *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, BGA or Mycorrhizae. Bio-fertilizers not merely provide nutrients to the soil but also have favourable effect on properties of soil like bulk density, pH, water holding capacity, aggregation etc., and are reliable for almost every field crop. Bio-fertilizers are not just easily approachable by the Indian farmers but are also good sources in recovering soil health by maintaining soil biomass and improving soil fertility in eco-friendly and cost effective manner to achieve the targeted level of production.



### **Way to Success**

**Take up one idea. Make that one idea your life- think of it, dream of it, live on idea. Let the brain, muscles, nerves, every part of your body, be full of that idea, and just leave every other idea alone. This is the way to success.**

**– Swami Vivekananda**

## Healthy Diet: Concept Change from Adequacy to Optimal Diet

□ Dr. K. Srinivasan

**French diet** is high in animal fats and low in fibre. However, there is no high incidence of arteriosclerosis and cardiac disease, which would be expected from such a diet. This '*French Paradox*' is attributed to the fact that the French also consume large



quantities of red wine, rich in natural antioxidants - polyphenols that prevent arteriosclerosis and hypertension. **Japanese people** have a higher survival rate in instances of breast cancer as compared to Americans typically featuring high intake of dietary fat, higher body weight, and elevated blood cholesterol. Colorectal cancer has a higher incidence and mortality with increased consumption of animal fat and protein; lower incidence with high dietary fibre consumption. Such epidemiological data and basic research now **link chronic diseases (cardiovascular disease, diabetes, cancer) to nutrition**. We now know that certain vitamins, micronutrients, fat, fibre and calories are all related in varying degrees to cancer, as are many non-nutrient components of plants (phytochemicals). Such revelations have made quick impact all over the world on the concept of a healthy diet. In recent years,

nutrition science has made a transition from the concept of "Adequate diet" to "Optimal diet". That is, the concept of nutrition has changed from a focus on the prevention of nutrient deficiencies to an emphasis on health-maintenance and reduced risk of

**chronic diseases**. Traditionally, food products were being developed for taste, appearance, value, and convenience of the consumer. But now, a host of new food products which have the potential to improve physical and mental well being and which also reduce the risk of diseases are being developed. A number of different terms have been used to describe the natural food products or isolated food ingredients identified to enhance human health: Functional foods, Pharmafoods, Designer foods, Health foods, Vitafoods, Nutraceuticals, *etc.*

According to British Nutrition Foundation, a dietary ingredient that affects its host in a targeted manner so as to exert positive effects can be termed as '**functional ingredient**'. Foods containing such ingredients - 'Functional foods' - are foods that **have health imparting**

---

□ Dr. K. Srinivasan, *Chief Scientist, Department of Biochemistry and Nutrition, Central Food Technological Research Institute, Mysore-570020 (Karnataka).*



**properties over and above their nutritional value.** The Japanese definition of 'Functional food' is any food that has a positive impact on an individual's health, physical performance or state of mind, in addition to its nutritive values. The functionality can include: prevention and recovery from a specific disease, enhancement of immunity, control of physical and mental state and slowing of the aging process. All functional foods have a common denominator; *viz.*, they affect beneficially one or more target functions in the body and the beneficial effect can be expected when they are consumed as part of a normal food. **The health benefits targeted from functional foods include reducing blood cholesterol, reducing hypertension, anti-cancer, anti-diabetic, tumour suppression, probiotic, etc.**

**The concept that natural components in many foods and herbs could have a beneficial effect on human health, in fact, forms the basis of 'Ayurveda'** - the indigenous system of medicine in India. Hippocrates, the celebrated Greek philosopher, urged 2500 years ago - '*Let food be thy medicine*'. Myriads of biologically active constituents that may contribute to health enhancement are present in foods, especially of plant origin. The history of human civilization is replete with different cultures identifying foods and other natural products that could correct disease states or maintain health. **Functional ingredients are available abundantly in natural foods such as vegetables, fruits, cereals, nuts, milk and milk-based products.** The antioxidants form the largest category of naturally occurring protective agents and they include carotenoids, copherols, ascorbic acid, trace mineral - selenium and diverse groups of non-nutrient phytochemicals including polyphenols, flavonoids, terpenoids, isothiocyanates, *etc.* The ingredients, which make a food functional, are:

Dietary fibre, Oligosaccharides, Essential fatty acids, Antioxidant vitamins and minerals, Flavonoids and other polyphenols, other phytochemicals, Spices, Lactic acid bacteria.

### Dietary fibre

**Dietary fibre comprises a diverse group of compounds both insoluble (cellulose, hemicelluloses, and lignins) and soluble (gums and mucilages).** These substances are exceedingly complex both chemically and morphologically and are resistant to hydrolysis by digestive enzymes of human gut. Physiological roles of fibre in the diet are: (1) Filling the diet without adding calories, (2) Increasing the intestinal motility, (3) Helping to reduce obesity, (4) Preventing the absorption of cholesterol, (5) Reducing the post-prandial rise in blood glucose, (6) Preventing diverticular diseases, (7) Softening of stools through absorption of water (preventing haemorrhoids), and promoting the growth of bifidobacteria in the gut (especially fructo-oligosaccharides).

Considerable amount of evidence is available to show that **dietary fibre improves glucose tolerance.** Soluble fibre has been especially effective in retarding the post-prandial glucose uptake in the intestine thus reducing the insulin requirement. Soluble fibre has also been shown to enhance the insulin receptor binding and improve glycaemic response (*i.e.*, increasing peripheral tissue insulin sensitivity). Ingestion of fibre suppresses energy intake by inducing satiety (by virtue of their bulking and viscosity producing capabilities). Dietary fibre that forms viscous dispersions when hydrated affect every aspect of gastrointestinal function - gastric emptying, intestinal transit time, absorption of digested products of fat and carbohydrates. Increased fecal bulk from dietary fibre is mainly due to the



insoluble fibre fraction (cellulose, hemicellulose and lignins), increased fecal water, and increase in bacterial mass caused by soluble fibre (gums, mucilages and pectins) fermentation. Dietary fibre has been shown to protect against colon cancer. Cancer producing substances, either ingested as such or more likely produced by metabolic activation in the gut, are thought to induce malignant changes in the mucosal cells. Protective effect of dietary fibre is thought to be due to its ability to increase stool bulk (dilution of toxic substance), increased transit time (decreasing the exposure duration), and altered faecal bacterial flora.

### Oligosaccharides

**Oligosaccharides are one of the most frequently used functional food components primarily as sucrose substitute in soft drinks, cookies, breakfast cereals, cakes chocolates and candies.** They are short chain polysaccharides that have unique chemical structures that are not digested by humans. Oligosaccharides are soluble dietary fibres that are selectively utilized by the bifidobacteria in the gut, a group of microorganisms that are antagonistic towards undesirable bacteria. The health benefits of oligosaccharide consumption arise primarily from increased titres of bifidobacteria in the colon. Several vegetables, chicory roots, banana, tomatoes, onion are rich in fructo-oligosaccharides. Their consumption is estimated at about 0.8 g/day. The health benefits associated with the consumption of oligosaccharides include reduction in constipation, blood cholesterol, blood pressure and intestinal toxins.

The anti-constipation effect of oligosaccharides has been attributed to increased levels of short-

chain fatty acids and increased intestinal peristalsis produced by enhanced population of bifidobacteria in the intestines. On the other hand, consumption of large amounts of non-digestible oligosaccharides causes diarrhea, abdominal distension and flatulence. The effective daily doses of pure oligosaccharides are 2.5-3.0 g of fructo-oligosaccharides/ gal acto-oligosaccharides. **Consumption of 6-12 g oligosaccharides/day for 2-3 months can reduce blood cholesterol by 20-50 mg/dl.** This reduction is attributed to increased population of bifidobacterium *Lactobacillus acidophilus*, which assimilates cholesterol *in vitro*. Human and animal studies have shown that consumption of fructo-oligosaccharides stimulate proliferation of bifidobacterium species and other useful bacteria while suppressing the growth of harmful bacteria such as *Clostridium* species. Enhanced bifidobacterial growth results in the production of acetic, butyric and lactic acids, which lower intestinal pH and inhibit growth bacteria that produce toxic substances such as amines, ammonia and hydrogen disulfide. Amines contribute to high blood pressure and can react with nitrites to form carcinogenic nitrosamines. Bifidobacteria are known to degrade nitrosamines. This apart, *Bifidium* is directly effective against *S. typhosa*, *S. aureus* and *E.coli* through secretion of antimicrobial compounds.

### Polyunsaturated fatty acids

The major omega-3-fatty acids are a-linolenic acid (ALA), eicosa pentaenoic acid (EPA) and docosa hexaenoic acid (DHA). ALA is found mainly in the flaxseed, soybeans, canola and wheat germ, walnuts and red/ black currant seeds. EPA and DHA are found mainly in fish such as mackerel, salmon, herring, trout and blue fin tuna. Some of

the health benefits of omega-3 fatty acids are: anti-thrombotic effect (decreased arteriosclerosis), decreasing blood cholesterol level, blood triglyceride lowering, anti-inflammatory response and anticancer activity.

*Carotenoids:* These lipid soluble compounds responsible for yellow-orange pigments of plants include  $\alpha$ -carotene, B-carotene, B-cryptoxanthin with B-carotene being the most efficient provitamin A. Epidemiological studies have reported inverse correlations between B-carotene and cancer, CVD and cataracts. All carotenoids are antioxidants and have been shown to be effective chemopreventors in many animal models and epidemiological studies. Carotenoids and other phytochemicals have been shown to act synergistically, increasing the efficacy of the phytochemicals in chemoprevention. The mechanism of chemopreventive action involves antioxidant activity, antiproliferation through modulation of hormonal activity and increased intercellular communication.

Apart from their nutritive contributions to the diet, the antioxidant vitamins E and C and the trace mineral selenium have been reported to inhibit carcinogenesis and protect against CVD. The potent antioxidant effects of lipophilic vitamin E that remain in the phospholipid layers of cell membranes help protect PUFA from free radical attack, and also prevents oxidation of LDL, ultimately protecting against CVD. Vitamin E has also been reported to reduce the risk of cancers of the breast, gastrointestinal tract, esophagus, mouth and pharynx. Ascorbic acid is an aqueous antioxidant, which scavenges water-soluble superoxides and hydroxyl radicals. Vitamin C has also been reported to function as a chain-breaking antioxidant in lipid peroxidation. These

antioxidative mechanisms have associated the compound with reduced risk for CVD and cancer. Vitamin C has also been reported to reduce the risk of cataracts by reducing the level of oxidized proteins in the lens. Selenium is a cofactor for the enzyme glutathione peroxidase that functions

in the body's detoxification system. This element has strong antioxidative property and plays a role in preventing carcinogenesis as well as lowering the risk of CVD. Selenium has been reported to reduce skin, colon, liver and mammary cancer in animals.

## Polyphenols

**Phenolic compounds are plant secondary metabolites with a large variety in their structure.** Phenols occurring in nature are of interest for many reasons - astringency, bitterness, browning reactions, colour, oxidation substrates, *etc.* They include simple phenols, hydroxycinnamates, flavonoids, tocopherols, *etc.* Phenols are responsible for majority of the oxygen utilizing capacity in most plant-derived products. With the exception of carotene, the antioxidants in foods are phenolic compounds. Among those added to prevent oxidative rancidity in fats are the monophenols. **Phenolic compounds have wide range of biological properties: of particular interest are their antioxidant, anti-platelet aggregation property, anti-inflammatory potential, anti-tumoral and oestrogenic activity, and hence can potentially prevent coronary heart disease and cancer.** Flavonoids are polyphenolic compounds that include flavonols, flavones, isoflavones, and anthocyanins have been suggested to play a dominant role in the prevention of cancer and heart diseases. Over 4000 flavonoids have been identified, many of which occur in fruits, vegetables and beverages (tea, coffee, beer, wine

and fruit drinks). Epidemiological data indicate that high fruit and vegetable consumption has health benefits in the prevention of chronic diseases including cardiovascular disease and certain types of cancer.

### Other phytochemicals

**Indoles:** Indoles are phytochemicals found in cruciferous vegetables (Cabbage, brussel sprouts, kale, broccoli, cauliflower, and spinach). They have been reported to induce Phase-I and Phase-II hepatic enzymes. Indoles possess chemopreventive activity especially for hormonal cancers such as breast cancer, through deactivation/ detoxification of cancer producing chemicals.

**Isothiocyantes:** Isothiocyanates are also found in cruciferous vegetable (cabbage, brussel sprouts, turnips, radishes, broccoli and cauliflower). They are anticarcinogenic compounds -potent inhibitors of nitrosamine induced tumours, attributed to their inhibition of cytochrome P-450 enzymes. In addition, they are known to enhance certain Phase-II enzymes to detoxify carcinogens.

**Allylic sulfur compounds:** These are responsible for the typical odor of *Allium* vegetables - garlic, onion, chives, etc. Allylic sulfur compounds which exhibit chemopreventive qualities and a decrease in CVD include: diallyl sulfide, diallyl disulfide, diallyl polysulfide, and S-allyl cysteine. These phytochemicals have been reported to prevent the formation of nitrosamines. Allylic sulfur compounds competitively prevent the formation of nitrosamines. Garlic contains 60% diallyl disulfide, 14% diallyl sulfide, 6% allyl propyl sulfide. Chemopreventive mechanism of allylic sulfides is through modulation of Phase-I

and Phase-II enzymes. Allylic sulfides prevent the metabolic activation of procarcinogens. These compounds also induce the carcinogen scavenger glutathione and glutathione-S-transferase.

**Terpenes:** Monoterpenes are major constituents of plant essential oils (citrus peel oil, dill oil caraway oil, mint, etc). In rodent studies, D-limonene has been shown to inhibit a variety of cancers including cancer of the mammary glands, stomach, lung, skin and liver. D-limonene has been reported to induce Phase-I and Phase-II hepatic enzymes in rats. **D-limonene has also been successfully used as a dissolving agent for gallstones in humans.**

**Phytic acid and saponins:** Phytic acid present in legumes oil seeds, cereal bran is known to reduce blood glucose response to starchy foods. It is also known to lower blood cholesterol. It has cancer preventive influence. However, it interferes with the absorption of micronutrient minerals. **Saponins are surface-active compounds found in legums. These are recognised to beneficially lower blood cholesterol.** However, the antinutritional attributes of saponins are: They lyse red blood cells (due to their interaction with cholesterol of RBC membranes), and also inhibit digestive enzymes and bind micronutrients such as zinc.

### Spices

**Spices are consumed as food adjuncts to enhance sensory quality of foods.** Spices such as garlic, onion, coriander, cumin, cinnamon, ginger, asafetida, clove, cardamom, etc., impart typical characteristic aroma or flavour to different foods. While red pepper or black pepper gives the desired pungency, spices such as turmeric impart the attractive colour to food enhancing the eye appeal. **Besides enhancing the flavour and aroma of food, spices are long recognized to**

**possess several medicinal effects. They act as stimulus to the digestive system, relieve digestive disorders, and some spices have antiseptic value.** Their attributes such as tonic, carminative, stomachic, diuretic, and anti-spasmodic, although largely empirical nevertheless efficacious, have earned them applications in the indigenous system of medicine in India. Several beneficial physiological effects of spices have now been experimentally documented which suggest that **the use of these food adjuncts extend beyond taste and flavour.** The components of spices responsible for the quality attributes have been designated as active principles, and in many instances they are also responsible for the health beneficial effects of spices.

**The digestive stimulant action of spices is probably the most common experience.** Spices like ginger, mint, ajowan and garlic are used as ingredients of pharmacological preparations for digestive disorders. Extensive animal studies have revealed that many spices (turmeric, red pepper, ginger, fenugreek, mustard, cumin, coriander, ajowan, and onion) stimulate bile acid production by the liver and its secretion into bile. Bile acids play a major role in fat digestion and absorption. **Several spices are also evidenced to stimulate the activity of digestive enzymes of pancreas, particularly lipase and terminal digestive enzyme of small intestinal mucosa upon continuous intake.**

Fenugreek, garlic, onion, their sulfur compounds, turmeric and its colouring principle -curcumin have been found to be effective in improving the glycemic status and glucose tolerance in diabetic animals! NIDDM patients. The fibre-rich fenugreek is believed to delay gastric emptying by direct interference with glucose absorption. The hypoglycaemic potency of garlic and onion is attributed to the disulfide compounds present

in them, which cause direct or indirect stimulation of insulin secretion by the pancreas. In addition, they may also have insulin-sparing action by protecting from sulfhydryl inactivation. Nephropathy is a common complication in chronic diabetes. Dietary curcumin and onion have been shown to ameliorate kidney lesions in streptozotocin diabetic rats. Hypocholesterolemic effects as also their ability to lower the extent of lipid peroxidation under diabetic condition are implicated in the amelioration of renal lesions. Capsaicin, the pungent principle of red chilies, has been shown to be useful in diabetic nephropathy.

Fenugreek, garlic, onion, turmeric and red pepper are found to be effective as hypocholesterolemic under various conditions of experimentally induced hypercholesterolemia! hyperlipidemia. Fenugreek, onion and garlic are effective in humans with hyperlipidemic condition. In addition, garlic exhibits anti-thrombotic and hypertensive properties, which also contribute to cardiovascular protection besides hypolipidemic properties. Persistent lithogenic diet leads to cholesterol saturation in bile resulting in formation of cholesterol crystals, *i.e.*, gallstones in gall bladder. Dietary curcumin, capsaicin, garlic, onion and fenugreek are evidenced to cause a significant reduction in the induction of gallstones in animals maintained on a lithogenic diet. Animal studies to examine the efficacy of these dietary spices in regressing the preformed cholesterol gallstones have revealed significant regression by these spices.

**Studies with several *in vitro* systems as well as *in vivo* animal studies have revealed that spice principles curcumin (turmeric), capsaicin (red pepper) and eugenol (cloves) have beneficial antioxidant property by unching oxygen free radicals, by inhibiting the production of**



**superoxide anion and hydroxyl radicals, and by enhancing the antioxidant enzyme activities.** Turmeric extract, curcuminoids, and volatile oil of turmeric have been found to be effective as anti-inflammatory in several studies. Both *in vitro* and *in vivo* animal experiments have documented the anti-inflammatory potential of spice principles curcumin, capsaicin and eugenol. Animal studies have revealed that curcumin and capsaicin also lower the incidence and severity of arthritis and also delay the onset of adjuvant induced arthritis. **Turmeric/ curcumin, garlic/ its sulfur compounds have been shown to be antimutagenic in several experimental systems.** Animal studies involving experimental induction of tumour of specific tissues have revealed significant reduction of the incidence of tumour in curcumin treatment. **Cancer preventive ability of garlic has also been documented in etiological studies.**

In view of the many promising health beneficial physiological effects **spices are understood to exert, these food adjuncts assume the status of nutraceuticals and are considered its the natural and necessary component of our daily nutrition.** Since each of the spices possesses more than one health beneficial property and that there is a possibility of synergy among them in their action, a spiced diet is likely to make life not only more 'spicy' but more healthy also.

### **Lactice acid bacteria and Bifido bacteria**

**Often specific food components (Prebiotics) are intentionally added to diet for desirable health benefits linked to proliferation of desirable gut bacteria, while preferably inhibiting or minimizing the growth of undesirable ones.** Prebiotic compounds that have been used for specific growth enhancement of

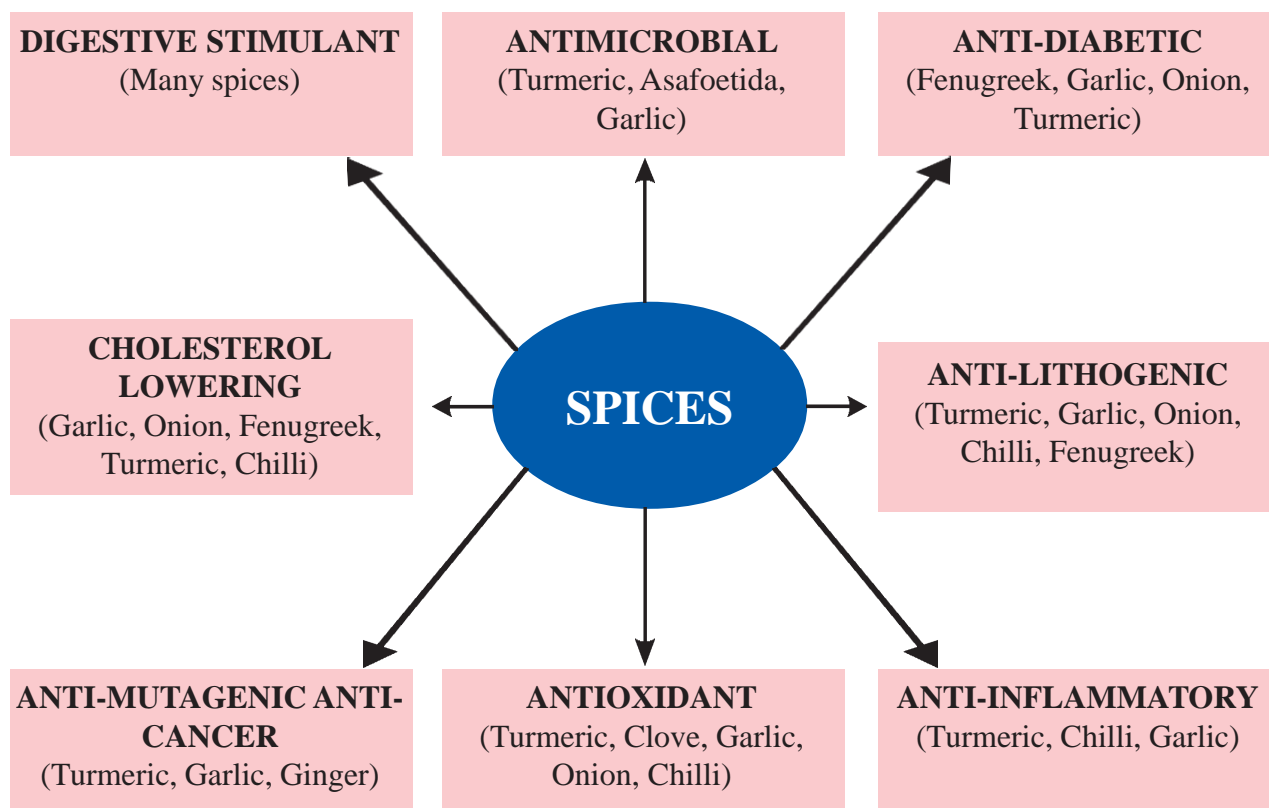
resident intestinal bifidobacteria include N-acetylglucosamine, galctosamine, liver extract, milk glycoproteins, lactoferrin, lactu-Iose, lactitol, raffinose, stachyose, and galacto-oligosaccharides. Probiotics are live microorganisms, which when administered to humans, favourably influence the intestinal microflora, which is reflected in improvement of health. Lactic acid bacteria have been regarded as probiotics, and are believed to have an ability to colonize the intestinal tract and perhaps exclude colonization by pathogenic microflora. The effects attributed to consumption of *Lactobacillus* consist of Immune enhancement, preventing intestinal disorders and reducing viral diarrhea. Several benefits emerge from bifidobacteria since they produce from the fermentation of carbohydrates acetic and lactic acids that lower faecal pH. The increased acidity and colonization of bifidobacteria reduce the colony of other pathogenic bacteria producing toxic metabolites and detrimental enzymes. **This leads to a number of beneficial consequences: Prevention of constipation, deconjugation of bile salts, reduction of blood cholesterol, reduction of blood pressure, protection of liver function, induction of cell-mediated immunity, anti:tumorigenic activity, production of nutrients and vitamins, improvement of lactose tolerance, degradation of nitrosamines, absorption of calcium.**

**In summary, there is abundant scientific evidence which indicates that certain naturally occurring non-nutritive, and some nutritive, chemical substances of fruits, vegetables, grains, nuts, tea and seeds may prevent or reduce the risk of some chronic diseases, such as various cancers and cardiovascular disease.** The use of such nutraceuticals in food or consumption of such functional foods is the current strategy to optimize our daily nutrition.



**Table 1: Medicinal properties of spices recognized for a long time**

Spice	Medicinal Properties
Turmeric ( <i>Curcuma Longa</i> )	Anti-inflammatory, diuretic, laxative, good for affections of the liver, jaundice, disease of blood
Red Pepper ( <i>Capsici, annum,</i> )	Anti-inflammatory, for pain relief (Rheumatism/ neuralgia): useful in indigestion, rubefacient.
Garlic ( <i>Allium sativum</i> )	Anti-dyspeptic, anti-flatulent, for ear infection, duodenal ulcers, as rubefacient in skin diseases
Onion ( <i>Allium cepa</i> )	Diuretic, emmenagogue, expectorant, for bleeding piles
Fenugreek ( <i>Trigonella foenumgraecum</i> )	Diuretic, emmenagogue, emollient, useful in heart diseases
Cumin ( <i>Cuminum cymminum</i> )	Antispasmodic, carminative, digestive stimulant
Coriander ( <i>Coriandrum sativum</i> )	Anti-dyspeptic



**Fig. 1:** Summary of multiple health effects of spices

## Anginal Chest Pain

□ Dr. J.L. Agarwal

Angina, commonly refers to pain or heaviness in chest on exertion or during emotionally upset situation. Chest discomfort is produced by insufficient supply of oxygen to heart muscles. Similar situation can arise in brain leading to brain angina and in limbs leading to limb angina etc. But when we talk about angina, it means lack of blood supply to heart muscles. Angina is a common and a serious problem. Patients with angina may suffer from heart attack any time.

Incidence of coronary artery diseases is increasing and affecting even the relatively younger people in the country. Angina pain may be of various types and severity due to different causes.

### STABLE ANGINA

This is most common form of angina. Patient feels heaviness in the chest which is induced by physical exertion or mental or emotional problems. He may have feeling of squeezing, crushing, gripping band like feeling in the chest. The pain may radiate to neck and throat into jaws and or down arms to wrist. Usually pain don't reach to the fingers. It may also be felt in mid upper part to abdomen or on both sides of lower chest. Anginal attacks are more likely to occur during work, doing exercise especially after meals, in cold weather with high winds, and at high altitude

Arguments, exciting or good or bad news, watching TV programmes, waiting in traffic jams for long time and sexual intercourse can also

cause anginal attacks. Even attacks can occur when lying or sleeping and seeing some exciting or horrible dream etc. Pain is relieved by taking rest or by taking anti-anginal drugs like glycerol trinitrate (sorbitrate). ECG is generally normal in these patients in between the attacks. Attacks may remain stationary or worsen with decreased capacity.

### UNSTABLE ANGINA

When angina attacks are more frequent and prolonged with severe pain, nitrite don't provide much relief. These attacks can occur while taking rest. ECG shows abnormal changes in these patients. These patients are at high risk to suffer from heart attacks. They require immediate hospitalization and prompt treatment.

### VARIANT ANGINA (PRINZ - METAL ANGINA)

It is rare form of angina. One can get angina attacks due to spasm of coronary artery. The attacks can occur at any time during work due to mental/emotional tension or even at rest. ECG becomes abnormal during attack. Pain may or may not be relieved by anti-angina drugs. The patients may also suffer from other diseases of arteries in other parts of body like Raynaud's disease in hand or/ and migraine headache.

Usually angina occurs due to narrowing of coronary arteries which supply oxygen and

---

□ Dr. J.L. Agarwal, Prof. & Head, Physiology, SIMS, Hapur.  
3, Gyanlok, Mayur Vihar, Shastri Nagar, Meerut (U.P.) 250004

nutrients to heart muscles because of deposition of cholesterol in the interior of coronary arteries. This process is called atherosclerosis. The coronary arteries become narrow and less elastic; so blood supply to heart muscles decreases and blood flow can't increase during increased need (during physical work, exercise, emotion and tension leading to angina pain). Severity of attack depends on the extent of atherosclerosis. Change in coronary arteries can be detected by angiography or/ and Thallium scanning.

### **ANGINA WITH NORMAL CORONARY ARTERIES**

Sometime angina attacks occur even when the arteries are normal. This condition can occur due to inflammation of coronary arteries (coronary arteritis), coronary stenosis, small vessel disease, formation of thrombi or emboli coronary arteries, enlargement (hypertrophy) of ventricles.

### **SILENT ANGINA**

A patient may suffer from angina attack but may not have typical chest pain. The attack can occur usually in morning. He may have feeling of uneasiness, weakness, dizziness etc., during attack. During attack, ECG becomes abnormal. Thallium scanning shows reduced perfusion to cardiac muscles. Silent angina is more common in diabetic patients.

### **WHY ANGINA ATTACKS OCCUR**

Heart muscles contract at regular pace throughout life for which they need oxygen and nutrients. This is supplied by coronary arteries and its branches. The need for nutrients and oxygen increases during work, exercise and emotional tension because the heart has to contract rapidly

and more forcefully. When blood flow can not meet the requirement of heart muscles, then the situation is called "Ischemia". Muscle contracting under deficit of oxygen produces chemicals like Adenosina, lactic acid etc., which causes pain, or anginal attack.

The blood supply to heart muscles can decrease due to atherosclerosis which makes blood vessels narrow and less elastic. Blood flow to heart muscles can also decrease if a blood clot partially blocks the coronary arteries leading to angina. If blood supply is totally cut off due to total block of coronary arteries, the area of heart muscle supplied by blocked artery becomes dead and this situation is called heart attack or Myocardial Infarction (MI). In some patients, the anginal attacks may be due to sudden spasm of coronary arteries due to known or unknown causes (variant angina).

Angina is more likely to occur in obese, heavy smokers, women consuming oral contraceptive pills, persons leading sedentary life full of tension, neurotics and depressed. Patients suffering from diabetes, anemia and thyroid diseases have high cholesterol (LDL-cholesterol level). To some extent, angina is a hereditary disease. If one or both parents are suffering from angina, then their offsprings are at high risk of suffering from angina.

### **ASSESSMENT OF ANGINA PATIENTS**

Angina is serious disease. The patient should not neglect his disease, and should have a full medical check up to confirm whether he is really suffering from angina and to know the severity of angina and its causes. Blood tests for hemoglobin, lipid

profile, glucose level, and thyroid hormone should be done. ECG and TMT (stress test) should be done to know its severity. Thallium scanning is most specific test for diagnosis of angina and its severity. If the test is normal then the person is not suffering from angina and the chest pain may be due to certain other causes.

By TMT, severity of disease and patient's work capacity can be assessed. By stress echocardiography, ischemic area in left ventricle can be located. Lastly the patient may require angiography to know the sites and severity of narrowed or blocked arteries.

## MANAGEMENT

Angina is related to life style. The patient has to change his life style, avoid risk factors and should take regular treatment so that the disease progression can be retarded and, if possible, can be reverted.

The patient should control weight. If overweight or obese, one should decrease it by dieting and exercise. One should give up smoking and tobacco consumption.

If the patient has abnormal lipid profile like increased total cholesterol LDL - cholesterol decreased HDL - cholesterol, then he should control it by changing the diet and curtailing fats, especially saturated fats. If needed, the patient should take treatment. He should eat plenty of vegetables and fruits and then preparations of whole grain such as cereals, legumes.

The patient should not consume alcohol or should restrict its intake.

Patients suffering from angina are advised to leave high risk jobs and avoid doing heavy manual

labour jobs like air traffic controller, pilot, heavy vehicle driver etc.

The patient can travel but must keep adequate drugs with him. If travelling by air, he must inform the airlines about his disease. He should not carry heavy luggage. He should not take part in competitive sports, weight lifting and other strenuous exercises. He should live active life, must walk and/or do moderate exercise after consulting doctor. The patient should not indulge in exercise in cold or hot weather and after meals. He can swim, but should not swim alone particularly in cold water.

He should not do mountaineering and SCUBA diving. He can have normal sexual life after getting doctor's advice.

If suffering from diabetes, high blood pressure, anemia, thyroid disease etc., the patient should control it by changing the life style and by taking regular treatment.

The patient must take regular treatment. During attack, one should consume glycerol trinitates (GTN). When pain is relieved, he should spit the tablet. Transdermal patches containing coronary vasodilators drugs can be applied on the skin. Patches should be removed in the evening. The patients have to consume other vasodilator drugs as per doctor's advice.

Patients suffering from unstable angina need immediate hospitalization and monitoring by doctors. If by treatment, the condition doesn't improve the angioplasty or coronary bypass surgery becomes necessary to save the life.

Angina is a serious disease, one should not lose hope for life. With advancements in medical science, many options are available. If the patient changes his life style and takes regular treatment, he can live almost normal life for long.

## Medicinal Value of Garlic

Garlic (*Allium sativum*) is widely used in cooking and as medicine since ancient times. Hippocrates, father of modern medicines, had recommended it for dog and snake bites. Researches have shown that garlic possesses disinfectant, antiseptic, antimicrobial, anti-Platelet properties. According to Charak Samhita, garlic has diuretic property. It is an excellent heart tonic and can provide relief from various rheumatic pains. It is found that odour omitted from body after garlic consumption scares the mosquitoes and keep them away.

Garlic can reduce the serum cholesterol, LDL-cholesterol (bad cholesterol), and increases the HDL-cholesterol (good cholesterol). It reduces the risk of atherosclerosis and decreases the risk of coronary artery disease i.e., angina and heart attacks.

Garlic has glucose lowering properties. So it reduces the risk of diabetes. It has anti-cancer effects.

Garlic contains various minerals like Calcium, Potassium, Iron, Magnesium, Copper and Zinc. It also contains B-group vitamins and vitamin C but lacks vitamin A and its precursor Beta Carotene. The pungent smell of garlic is due to Ally Sulphide.

Many studies have proved that regular use of garlic reduces the cholesterol level by about 10%. It also prevents the aggression of platelets; so risk of clot formation inside the vessels is reduced and the chances of heart disease are also reduced. It can also reduce the blood pressure slightly.

Garlic possesses the antimicrobial and anti viral properties and can kill cold and flue viruses. Garlic boiled with milk can induce labour pain in women. It is effective for induction of lactation in nursing mothers.

Some researchers have shown that garlic can protect from radiation induced injuries both due to occupational exposure and patients undergoing radiotherapy. Most of its effects have been attributed to its sulphonyl compounds, non volatile sulphur containing compounds. It has been shown to possess anti cancer properties.

Garlic is a biological disinfectant. It has been found to be useful in various intestinal problems like indigestion, flatulence, dyspepsia, colic pain, diarrhea and acidity. Paste of garlic is effective for itches, scema and skin conditions when applied locally.

Many companies have marketed garlic capsules for its medicinal uses. But it is better to use garlic in its natural form, raw or along curries, chutney, soups, and pickles. Many persons have given credit to garlic consumption for their longevity and health. Garlic mixed with pure ghee if consumed daily with one cup of milk may prevent premature aging and promote longevity.

### Nutrient contents of garlic

(in each 100 gm)

Protein	-	6.3 gm
Fats	-	0.1 gm
Fibers	-	0.8 gm
Carbohydrates	-	29.8 gm
Energy	-	145 kcal
Calcium	-	30 mg
Iron	-	1.2 mg
Vitamin Thiamine	-	0.06 mg
Vitamin Riboflavin	-	0.23 mg
Niacin	-	0.9 mg
Vitamin	-	13 mg





## Role of Education in Development of Character

□ Dr. Naresh Kumar Sachdeva

Character has very important place in life. It forms the basis of human aspirations. It is remarked, “When wealth is lost nothing is lost, when health is lost something is lost, and when character is lost everything is lost”. Character is a valuable jewel that radiates its own light. It is said that primary aim of life and education is character formation. Our social contacts are determined and motivated by our character. Only those children who have good character can bring betterment and welfare of our society. Without character, the personality shall continue to be hollow.

### Theories of Character:

a) Habit theory

b) Factor theory

c) Social function theory

a) **Habit theory:** According to this theory, habits are the determining factors of character. Habits give rise to traits and qualities but this theory is not acceptable because habits, traits and qualities change with time and space. They have relative importance.

b) **Factor theory:** According to this theory, character is the sum total of certain factors. It lays stress on those factors which determine the character. These factors include stability, co-ordination, force of inspiration, sentiments, ideas and values of life. This theory, in fact, neglects the creative power and intelligence of man.

c) **Social function theory:** This theory lays stress on the activities of the individual that may be evaluated. According to this theory, character is a sort of perfection and the child is good as long as he does not make any mistake. In fact, character is an influential activity performed in social situations.

### Traits of good character

Psychologists Bowley and Ross have given the following traits of good character.

- **Self control:** The person of good character possesses self control. He has control over his thoughts, sentiments, desires, wishes and mind. His mind does not wander when he sees outward glamour.
- **Reliability:** Reliability is one of the special qualities of good character. We can rely on a person who is having good character. On the other side, we cannot rely on a person who is not of good character. Hence character plays an important role in determining the integrity of a person. So, in order to be reliable in the society, one should be of good character.
- **Discipline:** Discipline in life is essential for getting success in life. Discipline means doing each and every work in proper manner by obeying the prescribed rules and regulations. We should do the assigned work with sincerity and seriousness.
- **Honesty:** Honesty in life is very important to make our place prestigious, precious and

---

□ Dr. Naresh Kumar Sachdeva, Lecturer in Sociology, DIET, Sonapat.

Res. H.No. 271, Model Town, Sonapat-131001 (Haryana) Mob.: 09416701158

valuable. Doing our duty honestly gives us self satisfaction. A man with self satisfaction is an important and valuable person.

- **Truthfulness:** One should be truthful to his duty, work, family, and society. Truthfulness in a person makes his place effective and good in the society. A true person never makes guesses and doubts while doing any type of work.
- **Co-operation:** Co-operation is very essential to get desired goal in life. Without co-operation, no work may be possible. It is due to co-operation that even most difficult tasks become easy and possible.
- **Nationalism:** Along with kindness, humanity and brotherhood, each and every citizen must have the quality of nationalism. The nation (society) tries to help every citizen to progress in life. So it is desirable that every citizen should have high sense of nationalism.
- **Simple living and high thinking:** A man of good character believes in simple living and high thinking. A man of simple life generally don't come across problems in life. 75% of the problems in life are due to human beings themselves. *When an American laughed on Swami Vivekananda on his dress, Swami Vivekananda replied, "In your country tailor makes a man but in our country character makes a man.*
- **Persistence in action:** Persistence in action is another trait of good character. A man with good character generally does not postpone any work. He never leaves any work incomplete.
- **Hard work:** The person of good character puts his heart and soul in the work which is assigned to him.

- **Conscientiousness:** Conscientiousness is an important trait of good character. The person with good character does not backs out of his words. He never tries to deceive others. He does what he says.

- **Sense of Responsibility:** The person with good character is endowed with sense of responsibility. He discharges his responsibility even in critical situations.

### Factors which influence character development

Factors which influence character are:

- Physical factors
- Intellectual factors
- Social factors
- Religious factors
- Other factors

(a) **Physical factors:** Health, Nutrition and Climate etc., influence character formation. It is said that people with good health have good character. Exciting diet has an adverse effect on the character of the individual.

(b) **Intellectual factors:** Intelligent persons can understand the new situations quickly. They can make maximum adjustments. Terman and others have remarked that an intelligent child is more truthful, tolerant, honest and obedient as compared to backward child.

(c) **Social factors:** Home, neighbourhood, school and the entire social environment determines the character of an individual. If the environment of home and school is unhealthy, it is sure to have a bad influence on the character of the child. On the other hand, if the environment of home and school is good or healthy, it is sure to have a good influence on the character of the child.

**(d) Religious factors:** Religious, cultural, social and moral instructions determine to a great extent the character of the child. Good religions and cultured values lead to development of good character.

**(e) Other factors:** Radio, newspapers, literature, motion pictures, dramas, books, magazines, social sentiments, heredity, environment and surroundings influence character development.

### Role of Education in Character Formation

According to B.N. Jha, “There is no system of education that does not aim at developing character in the youth.” In its formation, home, school and society play very significant role. In order to form good character, the following suggestions are given.

- (a) Personal examples of teachers.
- (b) Presenting moral ideals.
- (c) Examples and Biographies of great men
- (d) Co-curricular activities.
- (e) Celebration of days.

**(a) Personal examples of teachers:** Good character is a matter of being good in real sense rather than in artificial sense. Everything that a teacher does in presence of his pupils contributes directly or indirectly to their character. So character of the teacher must be good. Children follow examples of teachers because examples are better than precepts.

**(b) Presenting moral ideals:** The teacher should present moral ideas before students and should explain the methods of achieving them. He should try to sublimate, modify or reform various interests of children. He

should help the students in development of moral habits and humanistic sentiments like honesty, truthfulness, cooperation, justice and social service.

- (c) Examples and Biographies of great men:** Teachers should place before children examples of great religious leaders and heroes to enable them to imbibe their ideals. Teachers should encourage children to read biographies of great men as also religious books. Discussion about moral problems should be arranged. This will help children to incorporate certain qualities or virtues in their character.
- (d) Co-curricular activities:** Co-curricular activities form the backbone of the school. The quality of character or morality must be reflected in every activity of school. Morality or character can be developed through activities like mass prayer, morning assembly, talk by eminent persons and by actually living in the situations. Games and sports are helpful in developing qualities like loyalty, team, spirit, fairness, honesty and love.
- (e) Celebration of days:** Birthdays and death anniversaries of great religious leaders and heroes may be celebrated in the school as these are helpful in developing healthy moral sentiments in pupils.

**Conclusion:** To conclude, we can say that character education is necessary because children with good character can bring improvement in the society. Parents, teachers, educationists, thinkers, religious leaders and social reformers should try their best to help children in their character formation. Education without development of character is of no use. Such an education will lead to degradation of society. Development of character and values can bring reformation in the school and the society.

## Indian Scientists Sequenced the Genome of Pigeon Pea

□ Manish Mohan Gore

Indian scientists have added a new and bright feather to their crown and got fame world-wide. 28 October 2011, this day the science men of Indian Agricultural Research Institute (IARI), Pusa, New Delhi, declared the genome sequence of pigeon pea. Pigeon pea cell has 11 pairs of chromosomes and 858 lac base pairs are found in its genome. This achievement is the team effort of 31 scientists who were led by a renowned Indian geneticist Prof. Nagendra Kumar Singh, IARI, New Delhi. The scientists belong to IARI, BHU and State Agricultural Universities. The writer of these lines got an opportunity on 9 November 2011 to talk with a member scientist of this team Dr. Tilak R. Sharma from IARI, New Delhi and found out some useful and relevant information about this great achievement.

### What is Genome and its sequencing?

In modern molecular biology, genome represents the entire genetic information of an organism. It is encoded either in DNA (plant-animals) or in RNA (viruses). In Greek, the word genome means “I become, I am born, to come into being”. The Oxford Dictionary suggests the name to be a blend of the words gene and chromosome. Through genome sequencing, scientists identify the genes responsible for various functions within the organism’s body or the body responses against the environment. **Genome sequencing enables us to have the entire genetic material of any organism.**

It is speculated that health care professionals, such as physicians and genetic counselors, will eventually be able to use genomic information to predict what diseases an organism may get in future and attempt to either minimize the impact of that disease or avoid it altogether through implementation of personalised preventive measures.

**Genome sequencing is figuring out the order of DNA nucleotides, or bases, in a genome—**the order of Adenine (As), Cytocine (Cs), Guanine (Gs), and Thymine (Ts) that make up an organism’s DNA. **The human genome is made up of over 3 billion of these genetic letters.**

Today, DNA sequencing on a large scale—the scale necessary for ambitious projects such as sequencing an entire genom—is mostly done by high-tech machines. Much as your eye scans a sequence of letters to read a sentence, these machines “read” a sequence of DNA bases. Genome sequencing is often compared to “decoding,” but a sequence is still very much in code. In a sense, a genome sequence is simply a very long string of letters in a mysterious language.

When you read a sentence, the meaning is not just in the sequence of the letters. It is also in the words those letters make and in the grammar of the language. Imagine the genome as a book written without capitalization or punctuation, without breaks between words, sentences, or paragraphs, and with strings of nonsense letters

---

□ Manish Mohan Gore, Jr. Scientific Officer, Vigyan Prasar, Deptt. of Science and Technoiogy, A-50, Institutional Area, Sector-62, Noida - 201 309 (U.P.), India

scattered between and even within sentences. The genome is “written” in a far less familiar language, multiplying the difficulties involved in reading it. So, sequencing the genome doesn’t immediately lay open the genetic secrets of an entire species. Even with a rough draft of the human genome sequence in hand, much work remains to be done. Scientists still have to translate those strings of letters into an understanding of how the genome works: what the various genes that make up the genome do, how different genes are related, and how various parts of the genome are coordinated? That is, they have to figure out what those letters of the genome sequence *mean*.

### Why the Genome Sequencing is so important?

**Sequencing the genome is an important step towards understanding it.** At the very least, the genome sequence will represent a valuable shortcut, **helping scientists find genes much more easily and quickly.** A genome sequence does contain some clues about where genes are, even though scientists are just learning to interpret these clues.

Scientists also hope that being able to study the entire genome sequence will help them understand how the genome as a whole works—**how genes work together to direct the growth, development and maintenance of an entire organism.**

**Finally, genes account for less than 25 percent of the DNA in the genome and so knowing the entire genome sequence will help scientists study the parts of the genome outside the genes.** This includes the regulatory regions that control how genes are turned on and off, as well as long stretches of “nonsense” or “junk” DNA—so called because we don’t yet know what, if anything, it does.

### How do you sequence a genome?

The quick answer to this question is: **in pieces. The whole genome can’t be sequenced, all at once because available methods of DNA sequencing can only handle short stretches of DNA at a time.**

So instead, **scientists must break the genome into small pieces, sequence the pieces, and then reassemble them in the proper order to arrive at the sequence of the whole genome.**

**Much of the work involved in sequencing lies in putting together this giant biological jigsaw puzzle.**

There are **two approaches** to the task of cutting up the genome and putting it back together again. One strategy, known as the “**clone-by-clone**” approach, involves first **breaking the genome up into relatively large chunks, called clones,** about 150,000 base pairs (bp) long. **Scientists use genome mapping techniques** (discussed in further detail later) **to figure out where in the genome each clone belongs. Next they cut each clone into smaller, overlapping pieces the right size for sequencing**—about 500 BP each. Finally, they sequence the pieces and **use the overlaps to reconstruct the sequence of the whole clone.**

**The other strategy, called “whole-genome shotgun” method, involves breaking the genome up into small pieces, sequencing the pieces, and reassembling the pieces into the full genome sequence.** Both approaches have already been used to sequence whole genomes. The whole-genome shotgun method was used to sequence the genome of the bacterium *Haemophilus influenzae*, while the genome of baker’s yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, was sequenced with a clone-by-clone method. **Sequencing the human genome was done using both approaches.**



**Pigeon pea or Red Gram is an important food legume of the Indian subcontinent, South-East Asia and East Africa.** The botanical name of this grain legume is *Cajanus cajan*. It is a shrub with self-compatible cleistogamous flowers. **More than eighty five percent of the world pigeon peas is produced and consumed in India. This pea is also known as tropical green pea, toor dal or arhar dal.** It belongs to Fabaceae family.

Today, pigeon peas are widely cultivated in all tropical and semitropical regions of both the old and new worlds. Pigeon peas are of perennial and annual varieties. Annual one is more suitable for seed production. Pigeon peas are cultivated in more than 25 tropical and subtropical countries, either as a sole crop or intermixed with cereals, such as sorghum (*Sorghum bicolor*), pearl millet (*Pennisetium glaucum*), or maize (*Zea mays*), or with other legumes, such as peanuts (*Arachis hypogaea*). **Being a legume, the pigeon pea enriches soil through symbiotic nitrogen fixation.**

**The crop is cultivated on marginal land by resource poor farmers,** who commonly grow traditional medium and long duration landraces. Short duration pigeon peas suitable for multiple cropping have recently been developed.

### What are the Uses of Pigeon pea?

**Pigeon pea plays an important role in food and nutritional security because it is a rich source of proteins, minerals and vitamins. Pigeon pea seeds are consumed mainly as split pea soups such as ‘Dal’ and ‘Sambhar’** but a significant

proportion is also consumed as green pea vegetable and whole grain preparations. Its leaves and seed husks are used as animal feed. Symbiotic bacteria (*Bradyrhizobium*) colonizing root nodules of pigeon pea fix atmospheric nitrogen up to 40 kg/ha in a cropping season and its deep root system improves soil structures and organic matter. Pigeon pea is unique among the legume crops as it is a woody shrub. Therefore its stem and branches are used for firewood, fencing, thatch and making baskets by the rural population.

### How Genome Sequence of Pigeon Pea is Important?

**This path breaking achievement will be helpful in the development of new disease and drought resistant varieties of this legume. India has a great demand of pigeon pea and for this reason we import this regularly from Myanmar** who is the second largest producer of pigeon pea. The farming of this legume crop is occurred over 49 lac hectare land of the world and from this, 42.2 lac metric tons of this crop is produced. India produced 30.7 lac metric tons annually and ranks first in respect of production, consumption and import also. At present, India is importing 3 million tons Pigeon pea every year and spending Rs. 70,000 crore for it. **The large gap between the demand and supply is accelerating the prices of pulses. Genome sequencing of Pigeon pea has revealed the genetic book of this pulse. This will assist plant breeders in being able to breed resistant and high yielding varieties.** This is very good for the Indian farmers as well as for common man.









# भारत का संविधान

## भाग 4अ

# नागरिकों के मूल कर्तव्य

### अनुच्छेद 51 अ

मूल कर्तव्य—भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह—

- (क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, प्रतिष्ठापित नीतियों, राष्ट्रध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे,
- (ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में सँजोए रखे और उनका पालन करे,
- (ग) भारत की संप्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण बनाए रखे,
- (घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे,
- (ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो महिलाओं के सम्मान के विरुद्ध हो,
- (च) हमारी सामाजिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्व समझे और उसका परिरक्षण करे,
- (छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे,
- (ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करे,
- (झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे, और
- (ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत प्रयास करे, जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाईयों को छू सके।

## Constitution of India

### Chapter IVA

## Fundamental Duties of Citizens

### Article 51A

**Fundamental Duties - It shall be duty of every citizen of India-**

- (a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;
- (b) to cherish and follow the noble ideas which inspired our national struggle for freedom;
- (c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;
- (d) to defend the country and render national service when called upon to do so;
- (e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;
- (f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;
- (g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers, wild life and to have compassion for living creatures;
- (h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;
- (i) to safeguard public property and to abjure violence;
- (j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement.





Please send your feedback, suggestions and articles  
to the Chief Editor, Open Learning at:



**राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान**  
**NATIONAL INSTITUTE OF OPEN SCHOOLING**  
**A 24-25, Sector-62, Institutional Area, Noida, U.P.**

Published by the Secretary, National Institute of Open Schooling,  
A 24-25, Sector-62, Institutional Area, Noida, District Gautam Budha Nagar, U.P.