



जुलाई-सितंबर, 2015  
ISSN:2320-7736

# विज्ञान गारिमा सिंधु

अंक: 94



वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग

मानव संसाधन विकास मंत्रालय (उच्चतर शिक्षा विभाग) भारत सरकार

Commission for Scientific and Technical Terminology

Ministry of Human Resource Development (Department of Higher Education)

Government of India

विज्ञान गरिमा  
सिंधु  
(त्रैमासिक विज्ञान पत्रिका)

अंक - 94  
(जुलाई-सितंबर, 2015)



वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग  
मानव संसाधन विकास मंत्रालय  
(उच्चतर शिक्षा विभाग)  
भारत सरकार



## अध्यक्ष की ओर से....

आयोग की त्रैमासिक विज्ञान पत्रिका का 94वाँ अंक प्रस्तुत करते हुए हर्ष हो रहा है। इस पत्रिका में स्तरीय वैज्ञानिक लेखों का प्रकाशन किया जाता है। आज एक ओर जहाँ विज्ञान के साथ-साथ शिक्षा के अन्य विषयों को भी अंग्रेजी माध्यम में पढ़ाने की स्पर्धा चल रही है वहीं दूसरी ओर भारतीय भाषाओं के माध्यम से विविध विषयों के अध्ययन को सुगम बनाने के प्रयास जारी हैं। आयोग की शब्दावली का प्रयोग करते हुए वैज्ञानिक विषयों पर लेखों का इस पत्रिका में प्रकाशन किया जाना इस संदर्भ में महत्वपूर्ण है।

पत्रिका का प्रस्तुत अंक पर्यावरण, कृषि, स्वास्थ्यविज्ञान, तथा प्रौद्योगिकी के नए आयामों से अनुप्राणित है। डॉ० विजय कुमार उपाध्याय ने 'ध्रुवीय प्रकाश का रहस्य' में नई जानकारी देने का प्रयास किया है। डॉ० नरेश कुमार ने पर्यावरण को स्वच्छ बनाए रखने के लिए 'कचरे का निस्तारण एवं अपशिष्ट प्रबंधन' की तकनीकी एवं परंपरागत युक्तियों पर विस्तृत रूप से प्रकाश डाला है। उसी कड़ी में गैर-परंपरागत नकदी फसलों की खेती पर आधारित डॉ० एन. के. बोहरा का आलेख तथा 'एक परंपरागत और लाभकारी फसल: 'जौ' पठनीय एवं उपयोगी है।

डॉ० दिलीप कुमार मौर्य ने एक सामयिक विषय 'डेंगू का प्रकोप एवं उससे बचाव' चुना है जिसमें इस बीमारी के कुछ उपचारों और नियंत्रण का उल्लेख किया है। 'कार्बन नैनो ट्यूब प्रबलित बहुलक आधारित नैनो कंपोजिट' का अनुप्रयोग प्रारंभिक चरण में है परंतु उसका क्षेत्र विकसित हो रहा है। प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नैनोइलेक्ट्रॉनिकी और जैव-चिकित्सा युक्तियों में यह प्रयुक्त हो रहा है। सारांश यह है कि कार्बन नैनोट्यूब नैनो कंपोजिट की सबसे बड़ी मार्केट के मूल्य अनुप्रयोगों में शामिल होती है जो बढ़ी हुई लागत में वाणिज्यिक क्षेत्र में संचालित की जा सकती है। विशेषज्ञों ने संयुक्त रूप से अपने विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण का प्रतिपादन किया है। 'फलों का राजा आम' एक सूचनाप्रद तथा रोचक लेख है। 'ब्रिटिशकालीन भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी : एक आकलन' पठनीय लेख है। समस्त लेख वैज्ञानिक एवं तकनीकी के स्तरीय लेख होते हुए भी बोधगम्य एवं सहज हैं।

इस पत्रिका के सुचारु संपादन तथा समय पर प्रकाशन के लिए पत्रिका के संपादक डॉ० अशोक सेलवटकर को साधुवाद देता हूँ जिन्होंने अपने विषय-संबद्ध परिभाषाकोशों, पाठमालाओं के साथ इस अंक को समर्पित भाव से निष्ठापूर्वक संपादित किया है।

सुविज्ञ पाठकों से अनुरोध है कि इस पत्रिका के लिए उपयुक्त लेख-सामग्री भेजते रहें तथा उसके लिए अन्य विद्वानों को भी प्रेरित करते रहें। पत्रिका में सुधार के लिए आपकी प्रतिक्रियाओं/सुझावों की प्रतीक्षा रहेगी।

**नन्द किशोर पाण्डेय**  
(प्रो. नन्द किशोर पाण्डेय)

प्रधान संपादक

दिसंबर, 2015

अध्यक्ष, वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग

'विज्ञान गरिमा सिंधु' एक त्रैमासिक विज्ञान पत्रिका है। पत्रिका का उद्देश्य है- हिंदी माध्यम से विश्वविद्यालयी व अन्य छात्रों के लिए विज्ञान-संबंधी उपयोगी एवं अद्यतन पाठ्य पुस्तकीय तथा संपूरक साहित्य की प्रस्तुति। इसमें वैज्ञानिक लेख, शोध-लेख, तकनीकी निबंध, शब्द-संग्रह, शब्दावली-चर्चा, विज्ञान-कथाएँ, विज्ञान-समाचार, पुस्तक-समीक्षा आदि का समावेश होता है।

### लेखकों के लिए निर्देश

1. लेख की सामग्री मौलिक, अप्रकाशित तथा प्रामाणिक होनी चाहिए।
2. लेख का विषय मूलभूत विज्ञान, अनुप्रयुक्त विज्ञान और प्रौद्योगिकी से संबंधित होना चाहिए।
3. लेख सरल हो जिसे विद्यालय/महाविद्यालय के छात्र आसानी से समझ सकें।
4. लेख लगभग 2000 शब्दों का हो। कृपया टाइप किया हुआ या कागज के एक ओर स्पष्ट हस्तलिखित लेख भेजें जिसके दोनों तरफ हाशिया भी छोड़ें।
5. प्रकाशन हेतु भेजे गए लेख के साथ उसका सार भी हिंदी में अवश्य भेजें। लेख में आयोग द्वारा निर्मित शब्दावली का प्रयोग करें तथा प्रयुक्त तकनीकी/वैज्ञानिक हिंदी शब्द का मूल अंग्रेजी पर्याय भी आवश्यकतानुसार कोष्ठक में दें।
6. श्वेत-श्याम या रंगीन फोटोग्राफ स्वीकार्य हैं।
7. लेख के प्रकाशन के संबंध में संपादक का निर्णय ही अंतिम होगा।
8. लेखों की स्वीकृति के संबंध में पत्र-व्यवहार का कोई प्रावधान नहीं है। अस्वीकृत लेख वापस नहीं भेजे जाएँगे। अतः लेखक कृपया टिकट-लगा लिफाफा साथ न भेजें।
9. प्रकाशित लेखों के लिए मानदेय की दर 250/- रुपए प्रति हजार शब्द है, तथा न्यूनतम 150 रुपए और अधिकतम राशि 1000 रुपए है। भुगतान लेख के प्रकाशन के बाद ही किया जाएगा।
10. कृपया लेख की दो प्रतियाँ निम्न पते पर भेजें:

डॉ० अशोक एन. सेलवटकर  
संपादक, विज्ञान गरिमा सिंधु  
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग  
पश्चिमी खंड - 7, रामकृष्णपुरम्  
नई दिल्ली - 110066

11. अपने लेख E-mail द्वारा तथा CD में भी (फॉन्ट के साथ) भेज सकते हैं। E-mail: vgs.cstt@gmail.com

12. समीक्षा हेतु कृपया पुस्तक/पत्रिका की दो प्रतियाँ भेजें।

सदस्यता शुल्क:	भारतीय मुद्रा	विदेशी मुद्रा	
सामान्य ग्राहकों/संस्थाओं के लिए प्रति अंक	रु. 14.00	पौंड 1.64	डॉलर 4.84
वार्षिक चंदा	रु. 50.00	पौंड 5.83	डॉलर 18.00
विद्यार्थियों के लिए प्रति अंक	रु. 8.00	पौंड 0.93	डॉलर 10.80
वार्षिक चंदा	रु. 30.00	पौंड 3.50	डॉलर 2.88

वेबसाइट: [www.cstt.nic.in](http://www.cstt.nic.in)

कापीराइट © 2015

प्रकाशक:

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग

मानव संसाधन विकास मंत्रालय

भारत सरकार, पश्चिमी खंड-7

रामकृष्णपुरम्, नई दिल्ली - 110066

बिक्री हेतु पत्र-व्यवहार का पता:

सहायक निदेशक, बिक्री एकक

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली

आयोग, पश्चिमी खंड-7,

रामकृष्णपुरम्, सेक्टर-1,

नई दिल्ली- 110066

दूरभाष- (011) 26105211

फैक्स - (011) 26102882

बिक्री स्थान:

प्रकाशन नियंत्रक, प्रकाशन विभाग

भारत सरकार,

सिविल लाइन्स, दिल्ली-110054



# विज्ञान गरिमा सिंधु

हिंदी में वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेखन की स्तरीय त्रैमासिकी

अंक 94, जुलाई-सितंबर, 2015 (ISSN : 2320-7736)

	अनुक्रम	पृ. सं.
<b>प्रधान संपादक</b> प्रो. नन्द किशोर पाण्डेय <b>अध्यक्ष</b>  <b>संपादक</b> डॉ. अशोक सेलवटकर  <b>प्रकाशन-मुद्रण व्यवस्था</b> डॉ. पी. एन. शुक्ल सहायक निदेशक  श्री गब्बर सिंह सहयाक  <b>बिक्री एवं वितरण</b> इंजी. मोहन लाल मीणा  <b>संपर्क सूत्र</b> <b>संपादक</b>  <b>“विज्ञान गरिमा सिंधु”</b> वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग पश्चिमी खंड-7 आर. के. पुरम, नई दिल्ली-110066	1. ध्रुवीय प्रकाश का रहस्य 2. स्वच्छता अभियान हेतु कचरा निस्तारण एवं अपशिष्ट प्रबंधन 3. गैर-परंपरागत नकदी फसलों की खेती 4. डेंगू (डेंगी) का प्रकोप और उससे बचाव 5. कार्बन नैनोट्यूब प्रबलित बहुलक आधारित नैनो कंपोजिट 6. ‘जौ’ एक परंपरागत और लाभकारी फसल 7. फलों का राजा – आम 8. ब्रिटिशकालीन भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी 9. बचे अंधविश्वास से 10. एडमंड हेली 11. विज्ञान-समाचार	डॉ0 विजय कुमार उपाध्याय 01 डॉ0 नरेश कुमार 05 डॉ0 एन.के. बौहरा 10 डॉ0 दिलीप कुमार मौर्य 14 श्री घनश्याम तिवारी 18 डॉ0 के. मुरलीधरन डी. बी. एस. सेठी श्री संजीव कुमार श्री जगनारायण एवं डॉ0 मधु ज्योत्सना 23 श्री सतीश चन्द्र सक्सेना 28 प्रो. राजन कुमार तिवारी 32 श्री सीताराम गुप्त 36 श्री जगनारायण 38 डॉ0 दीपक कोहली 41
	<input type="checkbox"/> इस अंक के लेखक <input type="checkbox"/> आयोग के प्रकाशन ग्राहक फार्म <input type="checkbox"/> बिक्री संबंधी नियम	46

इस पत्रिका में प्रकाशित लेखों, अभिव्यक्त विचारों आदि से वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय या संपादक का सहमत होना आवश्यक नहीं है। यह पत्रिका वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग द्वारा निर्मित शब्दावली के प्रचार-प्रसार के साथ हिंदी में वैज्ञानिक लेखन को प्रोत्साहित करने के लिए प्रकाशित की जाती है।



## ध्रुवीय प्रकाश का रहस्य

डा० विजय कुमार उपाध्याय

पृथ्वी के ध्रुवीय क्षेत्रों में भूसतह से कुछ दृश्य प्रायः सूर्य की सतह पर सौर ज्वाला के उंचाई पर स्थित वायुमंडल में कभी-कभी आकर्षक उदगार के ठीक एक दिन बाद दिखाई पड़ता है। रंगीन प्रकाश की छटाएं बिखरती दिखाई देती हैं। सौर ज्वालामयें उस समय अधिक पैदा होती हैं जब जिसे मेरु ज्योति अथवा 'ध्रुवीय प्रकाश' कहा जाता है। अंग्रेजी में लोग इसे 'ऑरोरा' कहते हैं। ऑरोरा अधिकतम संख्या प्रत्येक 11 वर्षों के अंतराल पर मुख्यतः लैटिन भाषा का शब्द है जिसका अर्थ है 'देखी जाती है'।

'प्रभात'। उत्तर गोलार्ध में इसे उत्तरी ध्रुवीय प्रकाश (ऑरोरा बोरियलिस) तथा दक्षिणी गोलार्ध में इसे "दक्षिण ध्रुवीय प्रकाश (ऑरोरा ऑस्ट्रालिस)" कहा जाता है। संयुक्त रूप से इसे ध्रुवीय प्रकाश (ऑरोरा पोलैरिस) या सिर्फ ऑरोरा कहा जाता है।

ध्रुवीय प्रकाश या मरु प्रकाश, हरे पीले पर्दे की आकृति में दिखाई देने वाले प्रकाश की एक पट्टी है। कभी-कभी यह प्रकाश गहरे लाल रंग के दहकते रंग के दहकते अंगारे के रूप में भी दिखाई पड़ता है। यह प्रकाश बिसर्जन से प्राप्त प्रकाश से मिलता-जुलता है विद्युत कभी-कभी तीव्र ध्रुवीय प्रकाश के साथ-साथ विद्युमंडल में सनसनाहट तथा गड़गड़ाहट सुनायी पड़ती है। यह

बहुत प्राचीन काल से ही लोग ध्रुवीय प्रकाश का पर्यवेक्षण करते तथा उसके संबंध में तरह-तरह की अटकलें लगाते हैं। आदि मानव ने ध्रुवीय प्रकाश के संबंध में अनेक प्रकार की कल्पनाएँ की तथा अनेक कहानियाँ गढ़ीं। बैफिन द्वीप के निवासियों की पहले धारणा थी कि ध्रुवीय प्रकाश स्वर्ग में खेला जाने वाला गेंद का खेल है। इस खेल में एक टीम अच्छी आत्माओं की तथा दूसरी टीम बुरी आत्माओं की रहती है। प्रसिद्ध यूनानी दार्शनिक अरस्तू ने आज से लगभग ढाई हजार वर्ष पहले अपने द्वारा लिखित 'मीटियोरोलॉजिका' नामक पुस्तक में बताया था कि कभी-कभी रात में जब आसमान साफ रहता है तो अंतरिक्ष में अनेक प्रकार

1

के रंगीन प्रकाश दिखाई पड़ते हैं। इन रंगों के बारे में अरस्तू ने बताया था कि सूर्य की गर्मी के कारण शुष्क वाष्प गैस में धरती की सतह से उपर उठती है। जमीन से काफी ऊपर पहुंचने पर यह वाष्प सूर्य की गर्मी से प्रज्वलित हो जाती है जिसके कारण विभिन्न रंग की प्रकाश उत्पन्न होते हैं। वस्तुतः रंगीन प्रकाश से संबंधित जिस दृश्य की चर्चा अरस्तू ने की थी यह उत्तरी ध्रुवीय प्रकाश से संबंधित थी। इसी प्रकार चीन में लगभग 2600 वर्ष ईसा पूर्व लिखे गए एक ग्रंथ में उत्तरी प्रकाश की चर्चा मिलती है।

ध्रुवीय प्रकाश की उत्पत्ति के संबंध में वैज्ञानिक व्याख्या दिये जाने का प्रयास काफी लंबे अरसे से होता आया है। शुरु-शुरु में लोगो की धारणा थी कि ध्रुवीय क्षेत्र में दिखाई पड़ने वाला रंग-बिरंगा प्रकाश उस क्षेत्र में मौजूद बर्फ तथा तुषार की सतह से परावर्तित होने वाला प्रकाश है। कुछ अन्य लोगों की धारणा थी कि ध्रुवीय प्रकाश इंद्रधनुष से मिलता-जुलता प्राकृतिक दृश्य है। सन् 1616 में गैलीलियो ने उत्तरी ध्रुवीय प्रकाश के लिए एक नए शब्द "ऑरोरा बोरियलिस" का प्रयोग उपयोग किया जिसका अर्थ होता है "उत्तरी प्रभात"। अठारवीं शताब्दी में वैज्ञानिकों ने यह अनुमान लगा लिया था कि ध्रुवीय प्रकाश पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र से संबंधित है। सन् 1741 ई० में स्वीडेन के ऐडर्न्स सेल्शियस तथा ओपोल हिमोर्टर नामक दो खगोलविदो ने ध्रुवीय प्रकाश की घटना के दौरान चुंबकीय सुईयों के बर्ताव के संबंध में कई प्रकार के अध्ययन किए तथा कुछ सिद्धांत प्रतिपादित किए। हाल में

किये गये कुछ वैज्ञानिक अध्ययनों से जानकारी मिली है कि ध्रुवीय प्रकाश की उत्पत्ति पृथ्वी के उपरी वायुमंडल में उपस्थित उन परमाणुओं की दीप्ति (ग्लो) से होती है जिन पर पृथ्वी के बाहर से तीव्र गति प्रवेश करना वाले इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन कण टकराते हैं। बाहर से आने वाले इन इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन कणों को ध्रुवीय प्रकाशीय कण (ऑरोरेल पार्टिकल) कहा जाता है। वैज्ञानिकों का विचार है कि ध्रुवीय प्रकाशीय कण, सूर्य की सतह पर समय-समय पर उत्पन्न होने वाली सौर ज्वालाओं से निकलते हैं तथा तीव्र गति से चल कर पृथ्वी तक पहुंचते हैं।

अब प्रश्न उठता है कि सूर्य से आने वाले कण तो पृथ्वी के सभी भागों में पहुंचते हैं तो फिर उपर्युक्त प्रकाश सिर्फ ध्रुवीय क्षेत्र में ही क्यों दिखाई पड़ता है? हाल में किए गए अध्ययनों के आधार पर वैज्ञानिकों ने यह निष्कर्ष निकाला है कि ध्रुवीय प्रकाश की रचना में योगदान देनेवाला एक प्रमुख घटक है पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र है। सूर्य से आने वाले इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन कण, पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र से आकर्षित होकर पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों के ऊपर वायुमंडल में पहुंच जाते हैं तथा वे ध्रुवीय प्रकाश उत्पन्न करते हैं।

पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र कीप (फनेल) की आकृति वाले एक विवर के रूप में मौजूद है। इस विवर को चुंबकीय मंडल (मैग्नेटोस्फीयर) कहा जाता है। पृथ्वी का यह चुंबकीय मंडल एक विशाल कैथोड किरण ट्यूब अथवा टेलीविजन ट्यूब की तरह काम करता है। जिस प्रकार टेलीविजन चित्र



पैदा करने के लिये इसमें लगे विद्युत चुंबक इलेक्ट्रॉनों की एक किरण को एक प्रतिदीप्त शील पर्दे पर केंद्रित कर देते हैं। उसी प्रकार पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र भी सूर्य से आने वाले इलेक्ट्रॉनों तथा अन्य कण को चुंबकीय ध्रुवों के ठीक ऊपर आकाश रूपी पर्दे पर केंद्रित कर देते हैं। सूर्य से आने वाले इलेक्ट्रॉन तथा अन्य कण पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों पर स्थित कीप की आकृति वाले चुंबकीय क्षेत्र से आकर्षित होकर ध्रुवों के ऊपर स्थित वायुमंडल में पहुंचते हैं तथा वहां मौजूद वायु के विभिन्न तत्वों के अणुओं एवं परमाणुओं से टकराते हैं तथा उन्हें विघटित, आयनीकृत तथा उत्तेजित कर देते हैं। ये उत्तेजित अणु एवं परमाणु स्पेक्ट्रमी प्रकाश पैदा करते हैं, जो हमें ध्रुवीय प्रकाश के रूप में दिखाई देता है। वायुमंडल में उपस्थित अलग-अलग तत्वों के अणु एवं परमाणु अलग रंगों के ध्रुव प्रकाश को उत्पन्न करते हैं। उदाहरणार्थ ऑक्सीजन से उत्तेजित अणु एवं परमाणु लाल तथा हरे पीले प्रकाश को उत्सर्जित करते हैं। नाइट्रोजन के परमाणु बैंगनी नीले तथा लाल प्रकाश को जन्म देते हैं। सूर्य से कुछ प्रोटॉन कण भी पृथ्वी तक पहुंचते हैं जो पीले तथा लाल प्रकाश को उत्सर्जित करते हैं। सौर-ज्वालाओं की अधिकता के समय सूर्य से पृथ्वी तक आने वाले इलेक्ट्रॉन तथा अन्य कणों की संख्या काफी अधिक बढ़ जाती है। अतः ऐसे समय में ध्रुवीय प्रकाश की तीव्रता भी काफी अधिक बढ़ जाती है।

सूर्य से चलकर पृथ्वी तक जो इलेक्ट्रॉन कण आते हैं वे काफी ऊर्जित होते हैं। अध्ययनों से पता

चलता है कि इन इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा एक हजार से दस इलेक्ट्रॉन वोल्ट होता है। तो उन तत्वों का आयनीकरण हो जाता है। इसे 'आयनीकरण' क्रिया कहा जाता है। निम्न ऊर्जायुक्त से इलेक्ट्रॉन फिर अन्य अणुओं एवं परमाणुओं को आयनित करते हैं। ध्रुवीय प्रकाश का सबसे प्रमुख रंग हरा-पीला आंशिक रूप से इन्ही निम्न ऊर्जायुक्त इलेक्ट्रॉनों द्वारा ऑक्सीजन परमाणुओं के उत्तेजन (एक्साईटेशन) के कारण उत्पन्न होता है।

ध्रुवीय प्रकाश की एक सामान्य आकृति पर्दानुमा होती है। जिसका रंग प्रायः हल्का हरा या हरा पीला होता है। इस पर्दे का उपरी किनारा थोड़ा अस्पष्ट रहता है जो भूसतह से लगभग एक हजार मिलीमीटर की ऊंचाई पर स्थित होता है। जब इस पर्दे को कुछ दूर से देखा जाता है तो यह क्षितिज से उपर उठे एक चाप के रूप में दिखाई पड़ता है। यदि इसकी चमक सब जगह समान हो तो इसे समभावी (होमोजीनिस) कहा जाता है तथा यह गतिहीन एवं शांत दिखाई देता है।

कभी-कभी ध्रुवीय प्रकाश में भिन्न-भिन्न चमक की पट्टियां दिखाई देती हैं जिनकी संख्या दस तक हो जाती है। ये सभी पट्टियां लहरदार अथवा वलित (फोल्डेड) रहती हैं। किरणयुक्त या सक्रिय ध्रुवीय प्रकाश प्रायः गतिशील दिखाई देता है, जो लगभग एक सौ मीटर प्रति सेकंड की गति से खिसकता रहता है। जब किरणयुक्त ध्रुवीय प्रकाश को निकट से देखा जाता है तो किरणें एक छोटे स्थान पर सिमटती या अधिसृत (कनवर्ज) होती दिखाई देती हैं जिसके कारण अत्यंत पंख की

3

आकृति विकसित होती है। इस आकृति को मुकुट (कोरोना) कहा जाता है।

कभी-कभी किरणयुक्त ध्रुवीय प्रकाश टूट कर छोटे-छोटे टुकड़ों में बिखर जाता है तथा पूरे आकाश में फैला हुआ दिखाई देता है। ऐसी स्थिति में ये टुकड़े बादल के समान दिखाई पड़ते हैं। इन टुकड़ों को ध्रुव प्रकाशीय टुकड़े (ऑरोरल पैचेज) कहा जाता है। ऐसे दृश्य प्रायः आधि रात के बाद दिखाई देते हैं। कभी-कभी एक और विशिष्ट प्रकार का ध्रुवीय प्रकाश दिखाई पड़ती है। इसका रंग प्रायः लाल रहता है। ऐसे दृश्य तीव्र भूचुम्बकीय आधियों के दौरान ही दिखाई पड़ते हैं।

ध्रुवीय क्षेत्रों में ध्रुवीय प्रकाश लगभग रोज ही दिखाई पड़ता है। जैसे-जैसे हम ध्रुवों से विषुवत रेखा की ओर बढ़ते हैं वैसे-वैसे ध्रुवीय प्रकाश दिखाई पड़ने की बारंबारता क्रमशः घटती जाती है। हालांकी ध्रुव क्षेत्रों में रात्रि के दौरान ध्रुवीय प्रकाश प्रायः जगमगाते दिखाई देता है। परंतु इतना तीव्र बहुत कम अवसरों पर रहता है कि इसे दूसरे अक्षांकीय क्षेत्रों से देखा जा सके। ध्रुवीय प्रकाश प्रायः पृथ्वी पर स्थित दो चुंबकीय ध्रुवों के निकटती

है क्षेत्रों में ही दिखाई पड़ता है। पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुव भौगोलिक ध्रुवों से थोड़ा अलग स्थित हैं। उत्तरी चुंबकीय ध्रुव 73.5 डिग्री उत्तरी अक्षांश तथा 100 डिग्री पश्चिमी देशांतर पर पश्चिमोत्तर ग्रीनलैंड में एक स्थान पर स्थित है। दक्षिणी चुंबकीय ध्रुव 71.5 डिग्री दक्षिणी अक्षांश तथा 151 डिग्री पूर्व देशांतर पर अंटार्कटिका में वास्तोफ के निकट स्थित है। ध्रुवीय प्रकाश चुंबकीय ध्रुवों के चारों ओर लगभग 23 डिग्री के दायरे में दिखाई पड़ता है। उदाहरणार्थ उत्तरी ध्रुवीय प्रकाश जिन क्षेत्रों में दिखाई पड़ता है उनमें शामिल है - स्कैंडिनेविया का उत्तरी छोर, आइसलैंड का दक्षिणी छोर, हटसन की खाड़ी का दक्षिणी भाग, उत्तरी लैब्राडोर, मध्य अलास्का, तथा साइबेरिया के समुद्री किनारे। उत्तरी ध्रुवीय प्रकाश के दृष्टिगोचर होने वाले क्षेत्रों की दक्षिणी सीमा रेखा सैन फ्रांसिस्को मेक्सिको तथा ऐटलांटा से होकर गुजरती है। यह सीमा रेखा सौर ज्वालाओं में वृद्धि के दौरान कुछ और दक्षिण की ओर खिसक जाती है। कभी-कभी तो यह सीमा रेखा खिसक कर मेक्सिको सिटी तथा क्यूबा जैसे सुदूर दक्षिण स्थित स्थानों तक पहुंच जाती है।





## स्वच्छता-अभियान हेतु कचरा निस्तारण एवं अपशिष्ट प्रबंधन

डा० नरेश कुमार

भारत में कचरा-निस्तारण की तकनीक पुरानी है। नगर निगम के कर्मचारी ट्रकों में कचरा जगह-जगह एकत्रित करते हैं और उसे खुली जगह में डाल देते हैं, जहाँ उसका डम्पिंग ग्राउंड भी निश्चित नहीं होता है। अवैध कॉलोनियों में खाली प्लाट कूड़ाघर बन गये हैं। गरीब बच्चे उस कचरे को बीनते हैं और उसमें से पॉलीथीन व प्लास्टिक एकत्रित कर उसे कबाड़ियों को बेच देते हैं। जबकि विदेशों में कचरे से बायोगैस का उत्पादन होता है। स्वच्छता अभियान में भागीदारी के लिए यह आवश्यक है कि कचरे का ठीक प्रकार से उपयोग किया जाए। भारत में ठोस कचरे से निजात पाना एक बड़ी समस्या है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अनुसार नगर निकाय वाले शहरों और कस्बों में प्रतिदिन उत्पन्न होने वाले कचरे का 1/3 भाग खुले में ही छोड़ दिया जाता है। यह ठोस कचरा 1.4 लाख टन प्रतिदिन बैठता है। यदि ग्रामों के कचरे को भी इसमें सम्मिलित कर दिया जाए तो

यह आंकड़ा बढ़कर 6.8 लाख टन हो जाता है।

### देश में कचरा निपटान की समस्या

नगरीय ठोस अपशिष्ट के निस्तारण हेतु नगरों में सुरक्षित स्थल संचालित नहीं होते जिसके कारण पर्यावरण प्रदूषित होता है। हमारे देश में एकत्र कूड़ा शहरों एवं कस्बों में इधर-उधर छितराता रहता है जिसे एकत्रित करके कूड़ाघर तक पहुंचाया जाता है। कूड़े का समुचित प्रकार से निस्तारण न होने के कारण यह विषाक्त रसायनों से जल और वायु को प्रदूषित करता है। इससे दुर्गंध फैलती है। विश्व भर में कचरा-प्रबंधन के लिए विशेष प्रक्रिया क्रियान्वित की जाती है। घातक पारायुक्त बैटरी सीएफएल आदि आविषालु उत्पाद निर्माता कंपनियों के साथ ऐसे कचरे को निपटाने की जिम्मेदारी साझा की जाती है। भारत में लोग गंदगी को देख मुंह को मास्क से बंद कर या रूमाल नाक पर रखकर निकलने के अभ्यस्त हो चुके हैं। अतः जहाँ

5

आज हमारे व्यवहार में बदलाव की अपेक्षा है, वहाँ हम कचरा प्रबंधन की आवश्यकता को समझें तथा कूड़े से ऊर्जा पैदा करने पर योजनाबद्ध ढंग से काम करें। हम लोग अपने घरों को साफ-सुथरा रखने के प्रति तो सावधान रहते हैं किंतु सार्वजनिक स्थानों पर जहां तहां कूड़ा फेंकने में कोई संकोच नहीं करते। एक जिम्मेदार नागरिक के तौर पर दायित्व का एहसास न होने के कारण स्वच्छ पर्यावरण के प्रति हम सचेत नहीं रहते। अतः जन-जागरूकता अभियान चलाकर लोगों को सड़कों पर कूड़ा डालने से रोका जाना चाहिए। पर्यावरण-संरक्षण के लिए यह आवश्यक है कि जैविक और अजैविक कचरे का पृथक्-पृथक् संग्रहण व निपटान किया जाए। पुराने कागजों के कचरे का पुनः चक्रित अर्थात् रिसाइक्लिंग किया जाना चाहिए। हमें यह ध्यान रखना है कि प्लास्टिक या पॉलिथिन नष्ट न होने वाला पदार्थ है जिसके जलने से कार्बन मोनो-ऑक्साइड गैस किलती है, जो अत्यंत विषैली और प्राणघातक होती है।

### घरेलू कचरे का निस्तारण

घर के कूड़े को तीन भागों में बाँटकर अलग कर लेना चाहिए जिसके एक भाग में प्लास्टिक लोहा, एलुमिनियम और दूसरे भाग में सब्जी के छिलके इत्यादि। तीसरे भाग में अनुपयोगी कूड़ा पॉलिथिन इत्यादि, जिससे पर्यावरण को कोई हानि न हो। ये सभी कचरा अलग-अलग नगर निगम के कर्मचारियों के द्वारा प्रथक् रूप से एकत्रित किया जाना चाहिए। घरेलू स्तर पर सड़क पर या नाली में कूड़ा डालने के बजाए कूड़ेदान का प्रयोग करना

चाहिए। रसोई में उत्पन्न कचरे का उपयोग अपने बगीचे में खाद के रूप में किया जा सकता है। घरेलू कूड़े से खाद बनाकर कूड़े का निस्तारण किया जा सकता है। पॉलिथिन के कूड़े के निस्तारण के लिए अलग प्लांट लगाया जाना चाहिए। कूड़े का निस्तारण बायोगैस एवं कंपोस्ट खाद बनाने में किया जाना चाहिए।

### ई-अपशिष्ट (वेस्ट) का निस्तारण

आउटडेटेड फोन एवं मोबाईल ई-वेस्ट बनकर पर्यावरण को हानि पहुँचाते हैं, इन्हें पुनः चक्रित (रिसाइक्लिंग) करवाया जा सकता है, किंतु इस ओर जागरूकता न होने के कारण ध्यान नहीं दिया जाता। ई-वेस्ट निस्तारण हेतु शहरों में सुरक्षित निस्तारण-स्थल संचालित किए जाने चाहिए। मान्यता प्राप्त रिसाइक्लिंग केंद्र पर ही ई-वेस्ट का निस्तारण किया जाना चाहिए। कुछ अनधिकृत रिसाइक्लिंग केंद्रों पर 14 वर्ष से कम आयु के बच्चों से काम लिया जाता है, जो अवैधानिक है। देश में ई-वेस्ट कचरे का ठीक प्रकार से निस्तारण करने की आवश्यकता है। इलेक्ट्रॉनिक कचरे को अलग से इकट्ठा करना होगा। मोबाइल, खिलौनों आदि के कचरे को अधिकृत एजेन्सी को ही रिसाइक्ल करके लिए देना चाहिए। ये चीजें सामान्य कचरे के साथ नहीं दी जानी चाहिए। विदेश से आने वाले ई-वेस्ट पर पाबंदी लगानी चाहिए। वास्तव में विश्वभर में ई-वेस्ट के ठीक निस्तारण पर जोर दिया जाना चाहिए।



## इलेक्ट्रॉनिक कचरा स्वास्थ्य के लिए गंभीर खतरा

ई-वेस्ट में धातु और रासायनिक तत्व पाये जाते हैं जो स्वास्थ्य के लिए काफी हानिकारक है। इस कचरे में लेड, मरकरी, बेरिलियम, कैडमियम जैसी खतरनाक धातु एवं घातक तत्व होते हैं। ई-कचरा सड़नशील नहीं होता, ई-कचरे का जलाकर इसमें से महंगी धातु निकाली जाती है। इसको जलाने से निकलने वाला जहरीला धुआं पर्यावरण को बहुत क्षति पहुंचाता है। कडिमियम से फेफड़े को हानि पहुँचती है। कबाड़ियों द्वारा अनुचित ढंग से इ-कचरे का निस्तारण किया जाता है, जिससे विकिरण का भी खतरा बना रहता है। हानिकारक रसायन के कारण कैंसर की भी बीमारी हो रही है।

### ई-कचरे की मात्रा में वृद्धि का कारण

ई-कचरे की मात्रा में वृद्धि का कारण तकनीक में तेजी से बदलाव होना है, जिसके कारण लोग इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को शीघ्रता से परिवर्तित करते हैं। साथ ही आजकल इलेक्ट्रॉनिक उत्पादों की कीमतें भी पर्याप्त रूप कम हो चुकी है और ये लोगों की पहुँच में है, जिसके कारण लोग इन उत्पादों को शीघ्र बदलने में परेशानी अनुभव नहीं करते। कंप्यूटर दूरसंचार उपकरणों, मेडिकल उपकरणों और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से ई-कचरा पैदा होता है।

### ई-कचरा पर्यावरण के लिए बड़ी चुनौती

विश्व के विभिन्न देशों का ई-कचरा फेंकने के लिए दिल्ली (एनसीआर-राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र)

उपयुक्त स्थान सिद्ध हो रहा है। दिल्ली न केवल भारत के लिए बल्कि संपूर्ण विश्व के लिए डंपिंग यार्ड बनकर उभरी है। मुंबई, बंगलूर और कोलकाता से आयात किये जाने वाला समस्त कचरा दिल्ली भेज दिया जात है और मुंबई से आने वाले खराब इलेक्ट्रॉनिक उपकरण प्रतिदिन दिल्ली के स्क्रेप बाजार में आते हैं। ई-कचरे की रिसाइक्लिंग से जुड़े लोगो को गुर्दे, यकृत और तंत्रिका तंत्र से जुड़ी बीमारियां हो सकती है।

### मेडिकल कचरा

रोगियों के लिए प्रयोग की हुई पट्टियों, रूई, सिरिंज, कटे हुए प्लास्टर, दवाइयों के डिब्बे और रैपर, सर्जिकल उपकरण आदि चिकित्सालयों से निकलने वाला मेडिकल वेस्ट होता है जिसका ठीक प्रकार से निस्तारण न होने के कारण एक तो वायु-प्रदूषण होता है, और दूसरे लोगों के स्वास्थ्य को भी गंभीर हानि भी पहुँचती है।

### मेडिकल कचरे का ठीक प्रकार के निस्तारण न होने के कारण प्रदूषण

मेडिकल कचरे को जलाने के कारण वातावरण में कार्बनफ्लोरो क्लोराइड फैलता है। सर्जिकल उपकरण जलाने से क्रोमियम, कैडमियम, आर्सेनिक, मर्करी, लेड के अवशेष वातावरण में फैलते हैं। इससे कैंसर जैसे घातक रोगों का खतरा बना रहता है।

7

## बायो-मेडिकल अपशिष्ट (वेस्ट) का निस्तारण सही ढंग से किया जाने अपेक्षित

मेडिकल कचरे को खुले में फेंकना या जलाना गंभीर अपराध है। यह पाया गया है कि अनेक सरकारी और निजी अस्पतालों में सही ढंग से बायोमेडिकल वेस्ट का निस्तारण नहीं हो रहा है। अतः चिकित्सालयों में बायोमेडिकल वेस्ट निस्तारण का प्लांट लगाना चाहिए। इस संबंध में प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड को जांच करनी चाहिए कि निजी नर्सिंग होम एवं अस्पतालों में ठीक प्रकार से बायोमेडिकल वेस्ट का सुरक्षित निस्तारण हो। जैव चिकित्सा अपशिष्ट के निस्तारण हेतु जैव चिकित्सा अपशिष्ट करने वाले चिकित्सालय चिह्नित किए जाने चाहिए।

### कूड़े-कचरे के सीधे संपर्क में आने से होने वाले रोग

कूड़े-कचरे के सीधे संपर्क में आने से त्वचाशोथ (डर्मेटाइटिस) रोग हो सकता है। इसके अतिरिक्त गंदगी में उत्पन्न जीवाणु (बैक्टीरिया) फोडे-फुंसी निकलने का कारण हो सकते हैं। अतः कूड़े-निस्तारण के साथ खुले में शौच करने तथा कुत्तों के मल-त्याग कराने के प्रति भी जन-जागरूकता का होना बहुत जरूरी है। इसके लिए जहाँ लोगों की सफाई के प्रति भागीदारी जरूरी है, वहाँ नगर निगमों को भी अपनी जिम्मेदारी निभानी आवश्यक है।

### समुद्र का कचरा

पर्यावरण से संबंधित सस्था ग्रीन पीस के

आकलन के अनुसार प्रत्येक वर्ष लगभग अठाईस करोड़ टन प्लास्टिक का उत्पादन होता है, जिसका बीस प्रतिशत भाग समुद्र में चला जाता है जिसके कारण समुद्री जीव-जंतुओं और पेड़-पौधों के अस्तित्व पर खतरा उत्पन्न हो जाता है। भारत में वाहित मल (सीवेज) का भी लगभग 70 प्रतिशत कचरा बिना निस्तारण के नदियों में डाल दिया जाता है जो अंत में समुद्र तक पहुँचता है। समुद्र के लिए सबसे बड़ा खतरा प्लास्टिक है। प्लास्टिक के निस्तारण की समुचित व्यवस्था सभी देशों में नहीं है। विश्व में बहुत-सा कूड़ा-कचरा समुद्र में फेंका जाता है। जापान में 2011 में आई सुनामी ने प्रशांत महासागर में कूड़े का एक लंबा टापू बना दिया। विश्व भर में समुद्री कूड़े से निर्मित बहुत ऐसे अनेक टापू हैं। समुद्र की विशालता के कारण संपूर्ण समुद्र की सफाई करना असंभव है। अतः इससे बचने का एकमात्र उपाय प्लास्टिक कूड़ा-प्रबंधन है। इस दिशा में सभी देशों को पहल करनी अपेक्षित है।

### कचरा-प्रबंधन की निगरानी करने की आवश्यकता

कचरा उठाना, उसे लाने ले जाना और उसके निस्तारण का कार्य देश में ठप पड़ा है। राष्ट्रीय हरित न्यायाधिकरण (एनजीटी) ने नगरीय कचरा प्रबंधन की निगरानी शुरू कर दी है। एनजीटी ने नवंबर, 2014 में सभी राज्यों से नगरीय कचरा-प्रबंधन पर कार्य-योजना रिपोर्ट देने का निर्देश दिया। कचरा प्रबंधन नियम 8 (1) के तहत राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों को प्रति वर्ष 15 सितंबर तक राज्य में कचरा-निस्तारण की स्थिति रिपोर्ट केंद्रीय



प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) को भेजनी होती है। वास्तव में, कचरा-प्रबंधन के नियम तो बने हैं, किंतु उन्हें प्रभावी ढंग से लागू नहीं किया गया है। अतः कचरा-प्रबंधन के नियमों के सही ढंग से क्रियान्वन और निरंतर कचरा प्रबंधन की निगरानी करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त कचरे के निस्तारण के लिए इलेक्ट्रॉनिक कंपनियों को आगे आना चाहिए और उन्हें पुराने सामानों का निस्तारण करना चाहिए। नगर निगम को उसके निस्तारण के लिए योजना बनाकर उसको क्रियान्वित करना चाहिए। शहरों में डंपिंग ग्राउंड बने और सभी कचरे का ठीक ढंग से निस्तारण हो। ई-वेस्ट का अवैध तरीके से भंडारण और निस्तारण करने

वालों के विरुद्ध प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड और प्रशासन को सख्ती करनी चाहिए।

शहरी अपशिष्ट औद्योगिक कचरे और कृषि कार्यों से जनित कचरे को सुरक्षित ढंग संशोधित करके उसका कृषि के लिए उपयोग करने पर विचार किया जा सकता है। शोधित करने के उपरांत कृषि-कार्यों में उपयोग किया जा सकता है। औद्योगिक एवं शहरी घरेलू कचरे का ठीक प्रकार निस्तारण करके प्रदूषण को रोका जा सकता है। पर्यावरण को स्वच्छ रखने और कूड़े को आर्थिक रूप से लाभदायक बनाने तथा ऊर्जा का स्रोत बनाने की दृष्टि से पश्चिमी देशों के अनुभवों से सीख लेने की आवश्यकता है।



## गैर-परंपरागत नकदी फसलों की खेती

डा० एन. के. बौहरा

राजस्थान क्षेत्र की दृष्टि से भारत का सबसे बड़ा राज्य तथा पिछड़े हुए राज्यों की श्रेणी में आता है। राजस्थान भारत के उत्तर-पश्चिम में स्थित है। यहां की पारिस्थितिकी एवं तापक्रम, चलायमान रेतीले टिब्बे एवं धूल भरी आँधियां आदि जैसी परिस्थितियां सामान्यतः रहती है। यहां के अधिकांश लोग खेती पर निर्भर रहते हैं तथा परंपरागत फसलों जैसे-बाजरा, तिल आदि की खेती करते हैं अत्यधिक विकट परिस्थितियों एवं वर्षा की अनियमितता के कारण क्षेत्र के किसान हमेशा आशंकित एवं भयभीत रहते हैं तथा अकाल जैसी परिस्थितियों का अंदेशा बना रहता है। कुछ गैर-परंपरागत फसलों जैसे सोनामुखी, जोजाबा, तुम्बा आदि की खेती द्वारा इस क्षेत्र के किसान न केवल वर्षा की अनियमितता से होने वाले नुकसान से बच सकते हैं वरन् उन्हें इससे एक अच्छी आमदनी भी मिल सकती है। इन सभी के अतिरिक्त इन गैर-परंपरागत फसलों की खेती से क्षेत्र की परती भूमि में हरियाली भी लाई जा सकती है।

**जोजोबा :** जोजोबा या "होहोबा" के नाम से पुकारे जाने वाली इस मध्यम आकार की एवं सदा हरीत रहने वाली झाड़ी का वानस्पतिक नाम "साइमोनडिया चाइनेन्सिस" है तथा यह "साइमोनडिएसी" कुल (फेमिली) का सदस्य है। यह द्विलिंगी प्रकृति की झाड़ी मरु क्षेत्र की विकटतम परिस्थितियों में भी अच्छी तरह वृद्धि कर सकती है। इसके नर एवं मादा पौधे में भेद मात्र पुष्पन के दौरान ही किया जा सकता है। यह पादप मुख्य रूप से में मैक्सिको एवं कैलिफोर्निया के सोनोरन रेगिस्तान भू भाग का है तथा शुष्क अनुसंधान संस्थान (काजरी) द्वारा भारत में लाया गया है। जोजोबा मुख्य रूप से अपने वसीय तेल के व्यापारिक महत्व के कारण उगाया जाता है।

**खेती :** इसे सर्व प्रथम 1965 में केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान। सेन्ट्रल एरिड जोन रिसर्च इन्स्टीट्यूट (काजरी) जोधपुर द्वारा इजराइल से लाकर उगाया गया था। इसके पौध-रोपण हेतु



बीजों का उपयोग मुख्यतः किया जाता है। बीजों को मुख्यतः पॉलीबैग में लगाकर उगाया जाता है परंतु कभी-कभी सीधे ही रोपणी (नर्सरी में) में बीजारोपण भी किया जाता है। प्रयोगों द्वारा सीधे बीजारोपण से बहुत कम अंकुरण होने की पुष्टि के बाद इसकी खेती हेतु पॉलीबैग में ही बीज-रोपण किया जाता है। बीजारोपण हेतु बीजों की पुष्टि के बाद इसकी खेती हेतु पॉलीबैग में ही बीज रोपण किया जाता है। बीजारोपण हेतु बीजों को ताजे पानी में 24 घंटे तक डुबाकर रखा जाता है तथा तत्पश्चात् क्ले, मिट्टी व फार्मल्लिडिन्योर के 1:1:1 मिश्रण से भरे पॉलीबैग में बीजारोपण कर दिया जाता है। बीजारोपण साधारणतः अक्टूबर में किया जाता है तथा प्रारंभ में दिन में दो बार हल्की सिंचाई भी की जाती है। रोपणी में पौधे 8-9 महीने में तैयार हो जाते हैं।

इस प्रकार रोपणी में तैयार पौधों को मानसून के दौरान 45 × 45 × 45 आकार के गड्ढों में 5 किलाग्राम पशु अहाते की खाद (फार्मयार्ड मैनयोर) व कुछ कीटनाशी डालकर पौधरोपण कर दिया जाता है। बड़े पैमाने पर इसकी खेती हेतु 4×3 का अंतर साधारणतः रखा जाता है। इसकी खेती में नर एवं मादा पौधों का अनुपात 1:4 रखने के लिए अधिक पौधों (नर अथवा मादा) को हटा लेते हैं। शुरुआत में खरपतवारों को उखाड़कर अथवा नष्ट करके इसकी वृद्धि दर को बढ़ाया जा सकता है। जोजोबा में फल उत्पादन अप्रैल-मई में शुरू हो जाता है। आरंभ में फलोत्पादन बहुत कम होता है,

परंतु यह शनैः-शनैः बढ़ता जाता है तथा 10 वर्ष में औसत प्रति पौधे से 1 किलोग्राम बीजोत्पादन, फलों से प्राप्त किया सकता है।

**उपयोग :** जोजोबा का मुख्य उपयोगी पदार्थ इससे मिलने वाला तेल है जिसका उपयोग प्रसाधन उद्योग में फार्मस्यूटिकल उद्योग में, स्नेहक तेल के रूप में, खाद्य तेल के रूप में विद्युत्तरोधी के रूप में, आग-प्रतिरोधी पदार्थ के रूप में तथा ट्रॉन्सफार्मर में तेल के रूप में, प्रयुक्त होता है। इसके तेल का उच्च क्वथनांक तथा गलनांक होता है तथा इसका अपघटन बिंदु (decomposition point) 315° सेन्टिग्रेड है।

**सोनामुखी :** सोना एवं सोनामुखी के नाम से पुकारे जाने वाले इस पौधे का वानस्पतिक नाम "केसिया अंगुस्टीफोलिया" है। इसे अरब के चिकित्सकों द्वारा भारत में लाया गया तथा तत्पश्चात् इसे भारतीय ब्रितानी एवं विश्व के अन्य फार्मोकोपिया में सम्मिलित किया गया। यह प्रायः हर प्रकार की भूमि में उग सकता है। इसमें सेनोसाइड "ए" एवं सेनासाइड "बी" ग्लाइकोसाइड नामक रासायनिक पदार्थ पाए जाते हैं। यह एक छोटा बहुवर्षीय शाकीय पादप है। जिसे संपूर्ण फसल के रूप में या मिश्रित फसल के रूप में परंपरागत फसलों के साथ उगाया जाता है।

**खेती :** इसे साधारणतः बीजों द्वारा उगाया जाता है। बीजों की बोआई हेतु ड्रिलिंग द्वारा छिडकाव विधि से की जाती है परंतु 30 सेंटीमीटर दूरी पर बोआई करना उपयुक्त रहता है। वर्षा

आधारित खेती की परिस्थितियों में सामान्यतः 27 कि.ग्रा. बीज प्रति हेक्टेयर तथा सिंचित क्षेत्र में 15 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर बीज उपयुक्त रहते हैं। बीजों की बोआई से पहले बीजों की सतह को अच्छी तरह रगड़ लेना चाहिए। पुष्प वृत्त की मोटाई, पौधे के निचले भाग की मोटाई के बराबर होने पर उसे काट लेते हैं जिससे पौधे में अधिक शाखाएं निकलती हैं तथा वृद्धि-दर भी बढ़ जाती है। जोजोबा की खेती में हल्की सिंचाई उपयुक्त रहती है, परंतु अत्यधिक वर्षा नुकसानदेह होती है। सोनामुखी की फसल की कटाई 2 महीने बाद की जा सकती है, परंतु पत्तियों की कटाई तीन माह बाद करना उपयुक्त रहता है। सोना या सोनामुखी की पत्तियां व्यापारिक महत्व की होती हैं तथा उन्हें उचित तरीके से सुखाना एवं संगृहीत करना चाहिए। सोनामुखी की पत्तियां एवं फलियों की जैविक क्षमता 5 वर्षों तक बरकरार रखी जा सकती है। भारत में उत्पन्न होने वाली लगभग संपूर्ण सोनामुखी विदेशों में निर्यात होती है। सोनामुखी की फसल 2-3 वर्ष तक खेत में खड़ी रह सकती है। इसकी जड़े बहुत गहरी जाती हैं तथा पौधा तेज गर्मी में भी खड़ा रह सकता है।

लेग्यूमिनस कुल का पादप होने के कारण यह नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायक होता है तथा इसका स्वाद बहुत कड़वा होने के कारण इसे जानवर भी नहीं खाते। सोनामुखी की फसल से 1-1.4 टन पत्तियां तथा 1.5 क्विंटल फली प्रति हेक्टेयर प्राप्त हो सकती है। सोनामुखी की खेती

हेतु फरवरी से मार्च एवं जुलाई से अक्टूबर तक का समय (अर्थात् वर्ष में दो बार) उपयुक्त रहता है।

**तुम्बा :** इसे वैज्ञानिक भाषा में "सिटूलस कोलोसिन्थिस" कहते हैं। यह एक रेंगने वाली शाकीय पादप है जो "कुकुरबिटेसी" कुल का सदस्य है। यह मूलतः अफ्रीका प्रायद्वीप का पादप है तथा लगभग संपूर्ण भारत में पाया जात है। यह मतीर कुल (कुकुरबिटेसी) का एक महत्वपूर्ण सदस्य है तथा मरु क्षेत्र की विकट परिस्थितियों में भी अच्छी वृद्धि करने के अतिरिक्त आर्थिक रूप से भी उपयोगी है। इसी कारण इसे मरु क्षेत्र के रेगिस्तानी भूभाग हेतु उपयुक्त माना गया है।

"तुम्बा" का पौधा बहुत तेजी से वृद्धि करता है तथा इसमें 30 दिनों में ही पुष्पन शुरू हो जाता है तथा बोआई के 60 दिन बाद फलों का उत्पादन भी शुरू हो जाता है। यह पौधा मिट्टी को बांधे रखने एवं रेतीले टिब्बों के स्थिरीकरण में सहायक है। इसके फलों में एक उपयोग ग्लूकोसाइड "कोलोसिन्थिस" होता है और इसके बीजों में 20 प्रतिशत तेल एवं 11 प्रतिशत प्रोटीन होता है।

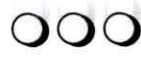
**कृषि :** इसकी व्यापक खेती हेतु बीजों को 5 प्रतिशत सोडियम क्लोराइड विलयन में डुबो देते हैं तथा उसमें से कुछ देर बाद उपर तैरने वाले बीजों को एकत्र कर खड्डों में 20 सें मी गहरा डालकर 30-35° तापक्रम में बोआई करते हैं। 10-12 दिन बाद ही बीजों में अंकुरण शुरू हो जाता है। बीजों की बोआई हेतु मानसून का समय उपयुक्त रहता है। तथा देरी से बीजों की बुवाई अगस्त के मध्य



तक भी की जा सकती है। बीजों की बोआई ड्रिलिंग द्वारा खांचों में बोआई विधि से की जा सकती है अथवा 120 से.मी. × 120 से.मी. गहरे गड्ढों में भी की जा सकती है। गड्ढों में बोआई के पहले 2 टन फार्मयार्ड खाद तथा 5 कि.ग्रा. कीटनाशी प्रति हेक्टेयर मिट्टी में मिलाना लाभकारी रहता है। जोजोबा की खेती हेतु दो बार खरपतवार उन्मूलन 20 एवं 45 दिन बाद करना श्रेयस्कर रहता है। जोजोबा पर कोई विशेष कीट आक्रमण नहीं करता है। परंतु कायिक अवस्था में पत्तियों पर भृंग (बीटल्स) आक्रमण कर सकते हैं। इसे कार्बेराइल 0.2 प्रतिशत स्प्रे द्वारा नियंत्रित कर सकते हैं। इसके हरे फलों को जानवरों को खिलाया जाता है जबकि पूर्णतः पके हुए विकसित पीले फलों को एकत्र कर सुखाया जाता है तथा इनके बीज निकाले जाते हैं। उपयुक्त प्रयासों के द्वारा एवं अनुकूल परिस्थितियों में 120

से 150 क्विंटल फल प्रति हेक्टेयर प्राप्त किए जा सकते हैं।

**उपयोग :** इसके फलो का औषधीय महत्व है तथा हमारे देशी चिकित्साशास्त्र में इसे औषधि के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। साधारणतः इसे विरेचक (purgative) के रूप में प्रयोग में लिया जाता है। इसके बीजों में 20 प्रतिशत तेल एवं 12 प्रतिशत प्रोटीन पाया जाता है। इसके तेल का उपयोग साबुन उद्योग में, मोमबत्ती बनाने आदि में होता है। राजस्थान में यह साबुन उद्योग के लिए कच्चे माल के रूप में प्रयुक्त होता है। इसके बीजों को साधारण नमक के साथ मिलाकर रखने से इसका खारापन समाप्त किया जा सकता है। सूखे बीज बाजरे के साथ मिश्रित कर पीसे जाते हैं। इस प्रकार बना आटा गरीबों द्वारा अकाल में खाया जाता है।



## 4

### डेंगू (डेंगी) का प्रकोप और उससे बचाव

डा० दिलीप कुमार मौर्य

भारत में इन दिनों डेंगू ज्वर से पीड़ित लोगों की संख्या लगातार बढ़ रही है। देश के कई प्रांतों में इसके मरीजों की संख्या में लगातार बढ़ोतरी हो रही है। अतः इसके विषय में जनसामान्य के बीच जानकारी बढ़ाकर इसके बचाव का उपाय नितान्त आवश्यक है। आम भाषा में इसे 'हड्डी-तोड़ बुखार' कहा जाता है। डेंगू एक संक्रामक ज्वर है, जो डेंगी डेंगे नामक विषाणु से संक्रमित मादा मच्छर ईडीज ईजिप्टाई (Aedes aegypti) मच्छर के काटने पर आम आदमी को संक्रमित कर उसे बीमार कर देता है। डेंगू से संक्रमित व्यक्ति के जोड़ों में होने वाले असह्य दर्द के कारण ही इसे 'हड्डी-तोड़ बुखार' कहा जाता है। वयस्कों की तुलना में यह बीमारी बच्चों में अधिक होती है।

डेंगी या डेंगू (dengue) एक स्पेनी शब्द है। जो स्वाहिली या सवाहिती भाषा (बान्टे भाषा-परिवार की एक भाषा) से इसमें आया है। स्वाहिली शब्द अरबी के 'सवाहिल' से है जो 'साहिल' का बहुवचन

है। साहिल का अर्थ समुद्र या नदी आदि का तट, किनारा होता है।

ईडीज जीनस (वंश) के मच्छरों की कई जातियां (स्पीशीज) हैं, जैसे ऐल्बोपिक्टस, हैब्रीडियस, ग्लूकोसिलीनस-स्यूडोस्कुटेलेरिस, - स्कुटेलेरिस, आदि जो पीत ज्वर (येलो फीवर), डेंगू और अन्य कई रोगों के विषाणुओं के रोग वाहक होते हैं। ईडीज (aedes) ग्रीक भाषा से नव लातिनी भाषा में आया है। इसका अर्थ अरुचिकर (unpleasant) (Aedes - (a = not + hedys = sweet)) होता है।

#### डेंगू का संक्रमण

जब मादा ईडीज मच्छर डेंगू से ग्रसित इन्सान को काटती है तब डेंगे नामक विषाणु उसके खून में प्रवेश कर जाता है। यह विषाणु मादा ईडीज मच्छर के शरीर में पहुंच कर अपनी संख्या में वृद्धि करता है और उद्भवन काल के समयांतराल के पश्चात् इसकी मात्रा इतनी बढ़ जाती है कि यह मादा



मच्छर स्वस्थ मनुष्यों को इस रोग से संक्रमित करने में समर्थ हो जाती है। ईडीज मच्छर का जीवन-काल तीन सप्ताह का होता है। एक बार संक्रमित होने पर यह जीवन भर संक्रमित रहती है और जिस मनुष्य को काटती है उसके संक्रमित होने की संभावना बन जाती है। भारत में इस रोग का संभावना-काल सामान्यतया वर्षा ऋतु और उसके बाद का जुलाई से अक्टूबर तक का समय होता है।

आदमी को डेंगू विषाणु से ग्रसित मच्छर द्वारा काटने पर उद्भवन काल के बाद उसमें विषाणुओं के पर्याप्त विस्तार के बाद ही इस रोग से ग्रसित होने की संभावना बनती है। डेंगू से संक्रमित मच्छर के काटने के तीन से दस दिन के भीतर व्यक्ति में इस रोग के लक्षण ज्वर, लाल दिदोरे (विस्फोट - eruptions), जोड़ों में दर्द आदि दिखाई पड़ते हैं। अतः डेंगू का मनुष्य में उद्भवन काल 3 से 10 दिन का होता है।

प्रभाव और लक्षण के अनुसार चिकित्सा वैज्ञानिकों ने डेंगू ज्वर को निम्न तीन श्रेणियों में बांटा है:

1. सामान्य डेंगू बुखार (क्लासिकल)
  2. डेंगू हेमरैजिक बुखार (डी.एच.एफ) (रक्तस्रावी)
  3. डेंगू शॉक सिन्ड्रोम (डी.एस.एस)
1. क्लासिकल या साधारण डेंगू बुखार - यह

पाँच से सात दिन में स्वतः ठीक हो जाता है। इस श्रेणी के रोगी को :

- क) ठंड लगने के साथ अचानक तेज बुखार चढ़ जाता है।
- ख) सिर, मांसपेशियों तथा जोड़ों में पीड़ा होती है।
- ग) आंखों के पिछले भाग में दर्द होता है। यह दर्द आंखों के हिलाने या दबाने पर और अधिक बढ़ जाता है।
- घ) रोगी के शरीर पर लाल दिदोरे दिखाई पड़ सकते हैं।
- ड) रोगी बुरी तरह थकावट, सुस्ती और कमजोरी अनुभव करता है। किसी काम में उसका मन नहीं लगता।
- च) गले में हल्के दर्द का अनुभव होता है।
- छ) मुँह का स्वाद फीका पड़ जाता है।

**2. डेंगू रक्तस्रावी (हीमरैजिक) बुखार (डी.एच.एफ) -** इस श्रेणी के डेंगू के मरीज में साधारण डेंगू के लक्षण के साथ ही निम्न लक्षण भी दिखाई पड़ते हैं:

- क) नाक और मसूड़ों से रक्त स्रावित होने लगता है।
- ख) शौच और उल्टी के साथ रक्त आने लगता है।

ग) रोगी की चमड़ी पर गहरे नीले काले रंग के छोटे बड़े चकत्ते पड़ जाते हैं।

इस प्रकार के लक्षण वाले रोगी को तुरंत डॉक्टर के पास ले जाना चाहिए।

**3. डेंगू शॉक सिन्ड्रोम (डी.एस.एस) -** इस श्रेणी के डेंगू बुखार में डी.एच.एफ. श्रेणी के डेंगू के लक्षणों के साथ ही निम्न लक्षण भी दिखाई पड़ते हैं-

- क) रोगी को बहुत अधिक बेचैनी होने लगती है।
- ख) तेज बुखार के बावजूद उसकी चमड़ी ठंडी लगती है।
- ग) व्यक्ति धीरे-धीरे बेहोशी की ओर बढ़ने लगता है।
- घ) रोगी की नाड़ी तेज चलने के साथ कमजोर महसूस होती है।
- ड) रोगी का रक्तदाब (ब्लड प्रेशर) घटने लगता है।

**डेंगू का उपचार:**

सामान्य क्लासिकल श्रेणी के डेंगू के मरीज को घर पर ही विश्राम और उपचार से नियंत्रित किया जा सकता है:

क) इस श्रेणी के डेंगू वाले मरीज को चिकित्सक या स्वास्थ्य कर्मी की सलाह लेकर पैरासिटामॉल जैसी दवाओं का प्रयोग कर बुखार को कम रखना चाहिए।

ख) बुखार के 104°F से अधिक रहने पर पानी की पट्टी का प्रयोग करना चाहिए।

- ग) रोगी को पूर्ण विश्राम करना चाहिए।
- घ) पेट भर भोजन कराएं। ठंडी और ज्वरपरक चीजें जैसे बरफ और आइसक्रीम न दें।

ड) किसी भी स्थिति में रोगी को डिस्पिरिन या एस्पिरिन श्रेणी की दवा न दें।

रोगी में दूसरे और तीसरे श्रेणी के डेंगू के लक्षण दिखने पर उसे तुरंत अस्पताल ले जायें।

**डेंगू बुखार से बचाव:**

डेंगू बुखार से बचाव के प्राथमिक उपाय के लिए ईडीज मच्छरों से बचना चाहिए। इसके लिए ईडीज मच्छरों के आश्रय और प्रजनन के अवसर की समाप्ति सबसे बड़ा उपाय है। इसके लिए

- 1) आस-पास पानी रुकने वाले किसी भी अवसर को समाप्त कर देना चाहिए।
- 2) पानी रुकने वाले गड्ढे को भर कर पाट देना चाहिए।
- 3) कूलर को पानी निकाल देना चाहिए।
- 4) पुराने टायर, टूटी बोतलें, बर्तन, फलदान और टीन-कनस्टर में रुका हुआ पानी न रहने दें।
- 5) पानी की टंकी को अच्छी तरह ढंक कर रखें।
- 6) जिन पात्रों वस्तुओं आदि में जल जमा रहता हो उनमें मिट्टी के तेल और पेट्रोल का छिड़काव करें।



7) जितना संभव हो मच्छरों से बचें, शरीर को ढक कर रखें, मच्छरदानी का प्रयोग करें।

8) मच्छररोधी क्रीम, स्प्रे, मैटोस और कॉइल्सों का प्रयोग करें।

9) घर के आस-पास मच्छरनाशी दवा का छिड़काव करवाएं।

10) फ्रिज में रखे जाने वाले बर्तन को नियमित रूप से खाली करते रहें।

11) डेंगू बुखार से ग्रस्त व्यक्ति को लगभग एक हफ्ते तक मच्छरदानी के भीतर ही रखें ताकि मच्छर उस तक न पहुंच सके।



5

## कार्बन नैनोट्यूब प्रबलित बहुलक आधारित नैनो कंपोजिट

डॉ० घनश्याम तिवारी डॉ० के. मुरलीधरन, डी. बी. एस. सेठी एवं श्री संजीव कुमार

### परिचय

बहुलक (पॉलीमर) कम्पोजिट शक्तिशाली उच्च मापांक तंतुओं द्वारा प्रबलित हल्के भार वाले पदार्थों की महत्वपूर्ण श्रेणी में आते हैं जिनके विशिष्ट यांत्रिक गुण उत्कृष्ट प्रकार के हैं। उच्च आकृति अनुपात वाले तंतुओं को बहुलक (पॉलीमर) मैट्रिक्स में मिश्रित करने से मैट्रिक्स से फाइबर तक भार स्थानांतरण प्रक्रिया के प्रयोग द्वारा यंग मापांक (संयुक्त) एवं सामर्थ्य में वृद्धि होती है। बहुलक मैट्रिक्सों में तंतुओं के प्रयोग द्वारा ऐसे कम्पोजिट पैदा हो सकते हैं जिनके भार के अंश की शक्ति एवं अनम्यता धातुओं के समान होती है। परंतु, लंबे तंतु कम्पोजिट के उत्पादन के दौरान आसानी से टुकड़ों में टूट जाते हैं। यद्यपि छोटे तंतुओं के प्रयोग द्वारा पदार्थ प्रक्रिया प्रणाली सरल होती है। तथापि इस प्रकार का प्रबलन प्रदान करती है जिससे कि वे कम भार को ढो सके। लघु तंतु कम्पोजिट के कुछ अनुप्रयोग हैं (जैसे कि विद्युत

चालक वाले कम्पोजिट), परन्तु वे संरचनात्मक अनुप्रयोग हेतु बहुत उपयुक्त नहीं हैं जहां पर कम्पोजिट संरचनाओं के लंबाई के दोनों तरफ अनवरत तंतुओं द्वारा भार को ढोना होता है। यांत्रिक गुणधर्मों के अतिरिक्त, उत्कृष्ट वैद्युत तथा तापीय चालकता जो कि अविच्छिन्न नैनोट्यूब को कम्पोजिट पदार्थ में मिलाने से प्राप्त होती है। लघु भार विभिन्न प्रकार्यात्मक कम्पोजिट को विभिन्न अभियांत्रिकी अनुप्रयोगों हेतु प्रयोग किया जा सकता है। कार्बन नैनोट्यूब प्रबलित बहुलक कम्पोजिटों को नयों और सख्त अथवा फेटिंग प्रतिरोध पदार्थों का अनुसंधान हेतु संभावित उर्वरक क्षेत्र पाया गया है।

### कार्बन नैनोट्यूब (सीएनटी)

कार्बन नैनोट्यूब के अपरूप (एलोट्रोप) है जिनकी वेलनाकार नैनी संरचना होती है, जिसमें कार्बन के परमाणु संहसंयोजित होते हैं, कार्बन और



इनकी इलेक्ट्रॉनिकी तथा यांत्रिक गुण उत्कृष्ट प्रकार के होते हैं। कार्बन नैनोट्यूब की एसपी स्क्वायर ( $sp^2$ ) होती है, जिनमें प्रत्येक परमाणु तीन पड़ोसी परमाणुओं से ग्रेफाइट की भांति जुड़ा होता है। अतः इन ट्यूबों को रोल की हुई ग्रेफीन शीट की भांति माना जा सकता है। कार्बन नैनोट्यूब दो प्रकार की होती हैं। एक दीवार वाली कार्बन कार्बन नैनोट्यूब जो कि मूल तौर पर बेलनाकार संरचनाएँ होती हैं, कई-दीवारों वाली कार्बन नैनोट्यूब जो कि सहअक्षीय सिलिंडरों द्वारा बनी होती हैं जिनकी अंतर्लयर दूरी ग्रेफाइट की अंतर्लयर दूरी जो कि 0.34 नैनोमीटर है, के समीप होती है। ये बेलनाकार संरचनाएँ कुछ नैनोमीटर (1 नैनोमीटर से 50 नैनोमीटर की परास से कम) व्यास की हैं, परंतु बेलन को कई माइक्रोन लंबा बनाया जा सकता है, जिससे की कई अंतिम सिरों में अणु की टोपी जगाई जा सकती है। वर्ष 1978 में सबसे पहले एम.एन्डों द्वारा इनकी खोज ओरलियन विश्वविद्यालय फ्रांस में उनके शोध कार्य के दौरान की गई थी परंतु वास्तविक तौर पर कार्बन नैनोट्यूब में 1991 से विशेष दिलचस्पी ली जाने लगी। इजीमा ने 1991 में इसे रिपोर्ट किया था। नैनोट्यूब की अधिक मात्रा में उत्पादन करने वाली विधियों में आर्क-डिस्चार्ज, लेजर अपरक्षण, रासायनिक वाष्प निक्षेपण (कैमिकल वेपर डिपोजिशन), उच्च दाब कार्बन मोनोऑक्साइड सम्मिलित हैं।

## कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक (पॉलीमर) नैनोकम्पोजिट

कार्बन नैनोट्यूब की असाधारण अनम्यता और तनन सामर्थ्य इसको नैनो कम्पोजिट में प्रबलित करने हेतु अवयवों को प्रदान करती है। वर्ष 1994 में प्रथम बहुलक कम्पोजिट जिसमें कार्बन नैनोट्यूब का प्रयोग करने हेतु फिलर के रूप में अनुप्रयोग अनजयन आदि ने रिपोर्ट किया था। कार्बन नैनोट्यूब के मिलाने से बहुलक (पॉलीमर) मैट्रिक्स की सामर्थ्य तथा तननता बहुत कम भार में वृद्धि से बढ़ जाती है। यह पदार्थ की क्षमता जिससे वह आग तथा कंपन का प्रतिरोध कर सके बढ़ जाती है। वर्तमान में बहुलक (पॉलीमर) कार्बन नैनोट्यूब के लिए सबसे बड़ा अनुप्रयोग क्षेत्र है। नैनो कम्पोजिटों को विभिन्न क्षेत्रों में जैसे कि यातायात, आटोमोबाइल, वायुअंतरिक्ष (वांतरिक्ष) रक्षा, स्पोर्ट्स के समान, ऊर्जा एवं अवसंरचना आदि में प्रयोग किया जा सकता है। इन पदार्थों के इतने विभिन्न क्षेत्रों में प्रयोग उनके उच्च चिरस्थायित्व, अधिक सामर्थ्य, कम वजन, अभिकल्पन और प्रक्रिया में लचीलापन के कारण है। कार्बन नैनोट्यूब (पॉलीमर) नैनो कम्पोजिटों को वैद्युत स्थितिक डिस्चार्ज तथा वैद्युत चुंबकीय प्रभाव से प्रतिरक्षा आवरण के रूप में प्रयोग किया जाता है चूँकि उनकी विद्युत् चालकता अधिक होती है परन्तु कार्बन नैनोट्यूब का नैनो कम्पोजिट निर्माण में प्रभावी तौर पर उपयोग कार्बन नैनोट्यूब

का मैट्रिक के भीतर संमाग प्रकीर्णन जो कि उनके गठन को न खराब करे पर निर्भर करता है। इसके अतिरिक्त अच्छी अंतरापृष्ठ (इन्टरफेशियल) बांडिंग की भी आवश्यकता होती है जिससे कि अधिक भार का स्थानांतरण कार्बन नैनोट्यूब मैट्रिक्स अंतरापृष्ठ पर प्राप्त हो सके, अतः यह परम आवश्यक है कि कार्बन नैनोट्यूब में उच्च श्रेणी का विक्षेपण प्रक्रिया के दौरान प्राप्त बिना इसके गुणधर्म किए हुए प्राप्त किया जाए।

बहुलक कम्पोजिट पदार्थों में अच्छी प्रबलन क्षमता न होने के कारण मैट्रिक्स में नैनोट्यूब्स में सदृश विक्षेपण प्राप्त न होना, नैनोनतिक (नैनोट्यूब) मैट्रिक्स अंतरा 1 पृष्ठ की गुणवत्ता एवं भार डालने की दिशा में अच्छा झुकाव न हो सकने की कठिनाइयों के कारण है। परिकल्पित तनन सामर्थ्य और यंग मापांक का संबंध बहुत ही जटिल है और नैनोट्यूब संरेखण (एलाइनमेन्ट) विक्षेपण एवं नैनोट्यूब जिसे प्रकार की नैनोट्यूब प्रयोग की गई के परिवर्तल से प्रभावित होता है। कम्पोजिट पदार्थों में प्रभावी फाइबर प्रतिबलन के लिये चार क्रांतिक शर्तें हैं: बड़ी आकृति अनुपात, अंतरापृष्ठ दबाव स्थानांतरण, अच्छा विक्षेपण और संरेखण (एलाइनमेन्ट) है। यद्यपि कार्बन नैनोट्यूब का विक्षेप और संरेखण (एलाइनमेन्ट) कम्पोजिट प्रक्रिया तकनीकों द्वारा बहुत अधिक प्रभावित होता है, तथापि नैनोट्यूब मैट्रिक अंतरापृष्ठ अधिक सहज कम्पोजिट गुणधर्म है और अधिक विस्तार से इसे समझने की आवश्यकता है। नैनोट्यूब और मैट्रिक्स में अंतरापृष्ठ बान्डिंग को नैनोट्यूब

को कार्यात्मक करके बढ़ाया जा सकता है इससे पहले कि नैनोट्यूब को मैट्रिक्स में मिलाया जाए।

## कार्बन नैनोट्यूब्स/बहुलक कम्पोजिट का प्रसंस्करण

कार्बन नैनोट्यूब की अपने बड़े सतह क्षेत्र के कारण एकत्रीकरण की बहुत अधिक प्रवृत्ति होती है। ये एकत्रीकरण तब तक बने रहते हैं जब तक कि प्रतिबल न लगायें जायें अर्थात् बहुलक को प्रबल तौर पर न मिलाया जाए परंतु इस प्रकार का मिलाना नैनो ट्यूब संरचनाओं को क्षति पहुँचा देता है, जिससे कि उनके गुणधर्मों पर समझौता करना पड़ता है। अतः सबसे बड़ी चुनौती है कि अलग-अलग नैनो ट्यूब को मैट्रिक्स में पूर्णतः विक्षेपित कर दिया जाए जिससे कि कार्बन नैनोट्यूब का पूर्ण लाभ उठाया जा सके। कार्बन नैनोट्यूब के सतही परिवर्तन ने कार्बन नैनोट्यूब के विक्षेपण में कुछ हद तक सहायता प्रदान की है परंतु दीर्घकालीन स्थायित्व अभी भी वास्तविक चुनौती है। नैनोट्यूब के बहुलक मिश्रण के सघन मिश्रण हेतु कई तरीके सफलतापूर्वक अपनाये गये हैं जिसमें पाउडर का मिश्रण, विलयन ब्लेन्डिंग, मेल्ट का मिश्रण, स्वास्थान बहुलकन और सरफेक्टैन्ट की सहायता से मिश्रण आदि प्रमुख हैं।

## कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक नैनो कम्पोजिट के गुणधर्म

कार्बन नैनोट्यूब को बहुलक मैट्रिक्स में समाविष्ट करने से यांत्रिक, वैद्युत् और ऊष्मीय गुणधर्मों में काफी परिवर्तन देखे गये हैं। विभिन्न



कारण जो कि गुणधर्मों में परिवर्तन को प्रभावित करते हैं, में प्रक्रिया तकनीक, कार्बन नैनोट्यूब का प्रकार, आकृति अनुपात, कार्बन नैनोट्यूब का प्रकार और कार्बन नैनोट्यूब का अंश है। यह भी पाया गया है कि एक विशेष प्रक्रिया तरीके जो कि एक गुणधर्म हेतु अच्छा हैं, दूसरे गुणधर्म पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। एक उदाहरण कार्बन नैनोट्यूब का सतह परिवर्तन है जो को यांत्रिक गुणधर्मों को बढ़ाता है परंतु इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्मों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। अतः यह बहुत आवश्यक है कि कार्बन नैनोट्यूब को वांछित गुणधर्मों के लिये प्राप्त करने हेतु विभिन्न परिस्थितियों को इष्टतम किया जाए।

### कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक कम्पोजिट के अनुप्रयोग

अपने उत्कृष्ट गुणधर्मों की परास में, कार्बन नैनोट्यूब ने विभिन्न उन्नत विभिन्न गुणधर्म पदार्थों का नया क्षेत्र खोला है। कार्बन नैनोट्यूब को बहुलक मैट्रिक्स में समाविष्ट करने से ऐसे पदार्थ प्राप्त हुए हैं जिन्हें उच्च निष्पादन अभियांत्रिकी अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किया गया है। वर्तमान, में कार्बन नैनोट्यूब नैनोकम्पोजिट का सर्वाधिक अनुप्रयोग इलेक्ट्रॉनिकी में है। नैनोकम्पोजिट को वैद्युत् चुम्बकीय हस्तक्षेप से शील्ड (बचाव) के रूप में और वैद्युत डिस्चार्ज अवयव के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। नैनोट्यूब बहुलक कम्पोजिट को वस्त्र और वायु अंतरिक्ष उद्योगों आदि में अनुप्रयोगों की आशा की जाती है। नैनोट्यूब की सूक्ष्म तरंग-अवशोषण क्षमता को

उष्मा अस्थायी हाउसिंग संरचनाओं में प्रयोग किया जाता है और इसके अनुप्रयोग अंतरिक्ष के अनुसंधान में भी है। प्लास्टिक के उपर नैनोट्यूब की तनु परतों को पारदर्शी संचालक कम्पोजिटों में संभवतः प्रयोग किया जा सकता है। इन नैनोकम्पोजिट की उच्च यांत्रिक शक्तियों को कुछ उच्च-अंत प्रयोग खेल के सामान जैसे कि टेनिस रैकेट, बेसबाल बैट आदि के बनाने में प्रयोग किया जाता है। और उच्च बेहतर निष्पादन प्राप्त हो सकती है। जब नैनोट्यूब की लागत कार्बन फाइबर की कीमत के बराबर हो जाती है (अथवा उससे भी सस्ती पुनर्बलित एजेंट, कार्बन ब्लैक), तो वस्तु जैसे नैनोट्यूब से भरे हुए रबड़ के टायर एक सच्चाई हो सकती है। अभी कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक कम्पोजिट के अनुप्रयोग प्रारंभिक चरण में है परंतु इसका क्षेत्र बहुत बड़ा है और धीरे-धीरे विकसित हो रहा है।

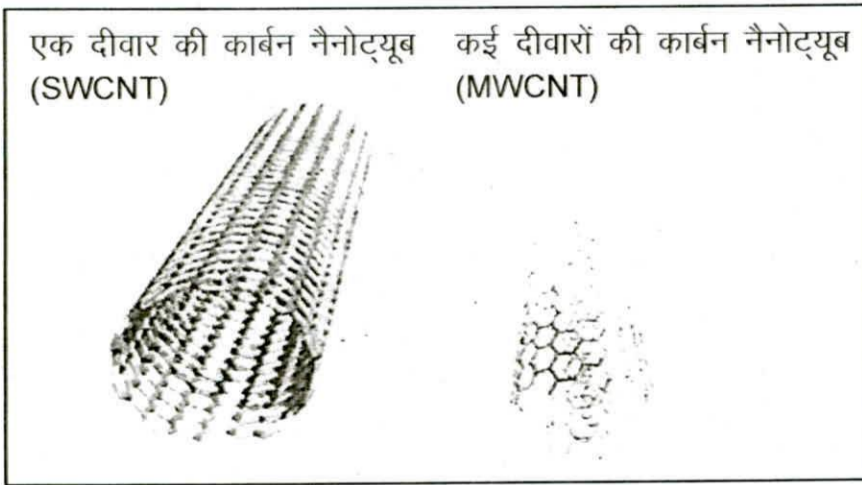
वर्तमान स्थिति दर्शाती है कि कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक कम्पोजिक विशेष तौर पर कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक संरचनात्मक के निष्पादन में बढ़ोतरी की परिणाम बिखरे हुए हैं। कई महत्वपूर्ण मुद्दों को पहचानने की आवश्यकता है जिससे कि इन उन्नत कम्पोजिटों का बृहद् स्तर पर अनुप्रयोग किया जा सके।

कम्पोजिट वैद्युत चुम्बकीय और सूक्ष्मतरंग (माइक्रोवेव) अवशोषण अनुप्रयोगों हेतु विशेष उपयुक्त है। कार्बन नैनोट्यूब/बहुलक कम्पोजिट के प्रौद्योगिकी क्षेत्र में नैनोइलेक्ट्रॉनिकी और जैव

चिकित्सा युक्तियों तथा संवेदकों आदि के क्षेत्रों में है। इसके अतिरिक्त कार्बन नैनोट्यूब से को बहुलक मैट्रिक्स में समाविष्ट करने से वैद्युत चुम्बकीय व्यतिक्रम शील्डिंग प्रभावशीलता, प्रकाशिकी इलेक्ट्रॉनिकी गुणधर्मों, तापीय वैद्युत ऊर्जा परिवर्तन आदि में बदलाव आ जाता है।

संक्षेप में, कार्बन नैनोट्यूब नैनो कम्पोजिट की सबसे बड़ी मार्केट उच्च मूल्य अनुप्रयोगों में होगी

जो बड़ी हुई लागत को समाविष्ट कर ले, जिससे वाणिज्य क्षेत्र जैसे कि इलेक्ट्रॉनिकी विशेष तौर पर वायु अंतरिक्ष (जहां कम भार, उच्च शक्ति, उच्च-तापीय प्रतिरोधी कम्पोजिट की आवश्यकता होती है) और ऊर्जा (जैसे कि नैनोट्यूब-प्रबलित रबड़ सील जो कि बड़े तेल निकालने वाले प्लेटफार्मों में प्रयोग की जाती है) में उपयोग हो सके।



चित्र : 1 एक दीवार की कार्बन (SWCNT) नैनोट्यूब एवं कई दीवारों की कार्बन नैनोट्यूब के (MWCNT) संक्षिप्त आरेख।



## जौ एक परंपरागत और लाभकारी फसल

श्री जगनारायण एवं डॉ० मधु ज्योत्सना

शुष्क, असिंचित और ऊसर क्षेत्र में प्राचीन फसल होने के साथ ही भोजन का मुख्य हिस्सा भी काल से उगाई जाने वाली खाद्यान्न फसल जौ है।

का संबंध भारतीय जनमानस से बहुत पुराना है। आज भी हमारे देश में रबी की खेती में उगने वाली फसलों में इसका दूसरा स्थान है। यद्यपि हरित क्रांति एवम् गेहूँ की बौनी प्रजातियों के आगमन के पूर्व जौ सामान्य भारतीय किसानों के लिए और भी उपयोगी खाद्यान्न थी। इसका प्रयोग रोटी बनाकर भोजन के साथ ही औषधि, पशुओं के रातिब, चारे और पूजा पाठ के कार्यों में भी होता रहा है। सामान्यता सिंचाई की सुविधाओं से वंचित ऊसर-बांगर, क्षारीय, अम्लीय व कंकड़िली, पथरीली और अनुपजाऊ भूमि में जाड़े की वर्षा से प्राप्त पानी से ही जौ की ठीक-ठाक पैदावार आसानी से प्राप्त हो जाती है। कठोर परिस्थियों में हल्की-फुल्की सिंचाई या जाड़े की वर्षा से उपज देने वाली यह परंपरागत और उपयोगी फसल आज भी उत्तर प्रदेश, बिहार, हरियाणा, पंजाब और हिमांचल की तराई व साधनहीन क्षेत्रों के किसानों के लिए मुख्य

### जौ की विशेषतायें:

जौ हानिप्रद तत्वों से मुक्त और रोग के प्रभाव से रहित, अत्यंत शुद्ध खाद्यान्न वाली फसल है। इसकी खेती में रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों की आवश्यकता कम से कम पड़ती है। इस फसल की परंपरागत प्रजातियाँ रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों को नहीं सह पाती हैं। जौ रबी की अनाज वाली एकमात्र ऐसी फसल है, जो देर से बाने के बाद भी अनुपजाऊ भूमि में उपयुक्त उत्पादन देने में सक्षम है। जिस भूमि में जौ की खेती की जाती है वहाँ गेहूँ का दुश्मन 'फेलेरिस माइनर' या गेहूँ का मामा जो आज गेहूँ की खेती करने वाले किसानों के सम्मुख एक बड़ी समस्या बन चुका है, निष्क्रिय पड जाता है। इसकी खेती में खर-पतवारनाशियों की भूमिका न्यूनतम होती है। रासायनिक प्रभावों से मुक्त जौ की फसल स्वास्थ्य

23

के लिए उत्तम, रोग निवारक और अत्यंत उपयोगी वैज्ञानिकों ने अपनी खोज के आधार पर जौ की है। कृषकों के लिए यह न्यूनतम रख-रखाव में भी विकसित प्रजातियाँ अलग-अलग क्षेत्रों के लिए ठीक-ठाक पैदावार देने वाली फसल है। कृषि निम्नवत् संस्तुत किया है:

### सारिणी - 1

विभिन्न क्षेत्रों के लिए जौ की संस्तुत प्रजातियाँ

क्षेत्र/उपजाऊ परिस्थितियाँ	जौ की प्रजाति	चारा उत्पादन कु./हे.	दाना उत्पादन कु./हे.
उत्तर पश्चिमी	आर.डी. 2035	228	27.6
मैदानी क्षेत्र (सिंचित समय से)	आर.डी. 2552	216	27.7
उत्तर पूर्वी	आजाद	190	33.8
मैदानी क्षेत्र (सिंचित समय से)	आर.डी. 2552	233	34.7
मध्य क्षेत्र	आर.डी. 2715	160	27.7
उत्तर पर्वतीय क्षेत्र	एच.बी.एल. 276	52.8	12.0
(असिंचित समय से)	बी.एच.एस. 169	53.0	15.7

### जौ की बनावट और उपयोग :

सामान्यतया जौ की अधिकतम प्रजातियों में दाने के ऊपर मजबूत छिलका पूरी तरह चिपका रहता है। जौ की उपयोगिता को देखते हुए कृषि वैज्ञानिकों ने इसकी कई ऐसी प्रजातियों का विकास किया है जो छिलका रहित होती हैं। जौ के दाने में कई ऐसे 'एन्जाइम' (तत्व) पाये जाते हैं। जो स्टार्च व प्रोटीन को छोटे अवयवों में बदल डालते हैं। यही वो विशेषता है जिसके कारण जौ से माल्ट निर्माण को प्राथमिकता दी जाती है। इसके अतिरिक्त जौ का प्रयोग बिस्कुट, बीयर और विस्की निर्माण में भी होता है।

### अनुष्ठानिक कार्यों में जौ :

जौ भारतीय संस्कृति और परंपराओं से जुड़ा हुआ एक उपयोगी खाद्यान्न है। हिंदू कर्मकाण्ड में जन्म से लेकर मृत्यु तक इस खाद्यान्न की उपयोगिता है। प्रत्येक तरह के पूजन-अर्चन में जौ के आटे से 'चौक' पूर कर ही किसी प्रकार कर

आनुष्ठिक स्थल को पवित्र किया जाता है। विवाह, यज्ञोपवीत एवं अन्य समस्त शुभ कार्यों में कलश पर गोबर से बनी आकृति में जौ के दाने को खोंसा (लगाया) जाता है। उत्तरी भारत में नागपंचमी को मिट्टी के पिण्ड में बोये गये जौ के दाने से 21 दिन बाद बालिकायें गुड़डे-गुड़ियों के साथ पिण्ड पर उगे अंकुरों को संग्रहित करने के बाद पिण्ड को नदी/तालाब में प्रवाहित कर अंकुरित 'जरई' को लोगो के कानों में खोंसकर शुभ संदेश देती हैं।

### स्वास्थ्य रक्षण में जौ:

जौ के आटे की रोटी और चने की दाल कब्जियत में उपयोगी है। जौ एक सुपाच्य और स्वास्थ्यवर्धक अन्न है। इससे बनी 'बाली' बिमारों को ऊबालकर पिलाई जाती है। गर्मी के दिनों में जौ और चने का सत्तू लू और ताप से रक्षा करता है तथा मन-मस्तिष्क और पेट में ठंडक रखता जाता है। लग जाने पर पेट, माथे और हाथ-पैर और छाती पर जौ के आटे का लेप लगाया जाता



है। मसूर, मटर और चना के साथ जौ के जूस (शोरवा) के पीने से मूत्र जनित रोगों से राहत मिलती है। इस पेय के सेवन से महिलाओं में मासिक क्रिया संबंधी परेशानी में भी लाभ होता है। इसके सेवन से पशुओं और महिलाओं के दुग्ध काल में बढ़ोत्तरी हो जाती है। यह पेय चर्म रोगों से भी छुटकारा दिलाता है।

### जौ की विभिन्न प्रजातियों की विशेषतायें

कृषि वैज्ञानिकों द्वारा विकसित जौ की अलग-अलग प्रजातियों में अलग-अलग गुण पाये जाते हैं जिसके कारण उन्हें अलग-अलग लाभकारी कार्यों में प्रयोग किया जाता है। जौ कि बौनी प्रजाति आर.डी. 2508, अंबर, आजाद, लाखन तथा छिलकायुक्त के. 603 और बिना भूसी वाली गितांजली करन-16 बिना सिंचाई के ही अच्छी पैदावार देती हैं। शोध केंद्रों द्वारा विकसित जौ की आधुनिक प्रजातियों में रासायनिक खादों को सहने की क्षमता के साथ ऊँचाई भी कम होती है। ये मजबूत तने वाली उच्च उत्पादन देने में भी सक्षम हैं। इन प्रजातियों के अतिरिक्त छिलके वाली आर.डी. 2552 जागृति, ज्योति, मंजुला और बिना छिलके वाली करन 16, रासायनिक खादों की संतुलित मात्रा और सिंचाई से लाभकारी पैदावार देती है।

इसी प्रकार माल्ट और बीयर निर्माण के लिए 151, रेखा, अल्फा 93, डी.डब्ल्यू.आर.यू.बी. 52, डब्ल्यू.आर.यू.बी. 64, माल्ट के लिए अत्यन्त उपयुक्त है। ये प्रजातियाँ किसानों को अच्छा लाभ देती है। पशुओं के लिए हरे चारे के रूप में आर.डी. 2035, आर.डी. 2552, आजाद और रत्ना जैसी प्रजातियाँ अत्यंत उपयोगी है। चारे के लिए संस्तुत ये प्रजातियाँ बोनो के 55 दिन के भीतर ही चारे के रूप में खिलाये जाने योग्य हो जाती हैं। इन प्रजातियों की एक कटान में प्रति हेक्टेयर 219 से 239 कि.ग्रा. तक हरे चारे और 24 से 27 कुन्तल अनाज की प्राप्ति होती है। पशुओं के लिए हरे चारे और रातिब के रूप में जौ उपयोग से लाभकारी परिणाम प्राप्त

हुए हैं। इसको खिलाये जाने पर जहाँ दुधारु पशुओं के दुध देने का समय बढ़ जाता है, वहीं मांस के लिए पाले जाने वाले पशुओं का भार और मांस की गुणवत्ता में वृद्धि हो जाती है। इसी प्रकार मुर्गियों को चारे के रूप में जौ के दाने खिलाये जाने पर उनके अंडे के आकार और गुणवत्ता के साथ वजन में भी बढ़ोत्तरी पायी जाती है।

### जौ की खेती के विकास के प्रयास :

जौ की खेती में उन्नति और विकास तथा उत्तर प्रदेश के पूर्वांचल में इसके प्रचार-प्रसार के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली के द्वारा काशी हिंदू विश्वविद्यालय के कृषि विज्ञान संस्थान के अनुवांशिकी एवं पादप प्रजनन विभाग में 'अखिल भारतीय समन्वित जौ सुधार परियोजना' की 1981 में ही स्थापना की गई थी। तीन दशकों से ज्यादा समय में इस परियोजना के वैज्ञानिकों ने लगातार प्रयास कर पूर्वांचल के किसानों की मांग के अनुकूल कई नई प्रजातियों के निर्माण के साथ ही किसानों के बीच जौ की लाभकारी खेती को समुन्नत बनाने का कार्य किया है।

इस परियोजना के कृषि वैज्ञानिकों द्वारा विकसित प्रजातियों को चार अलग क्षेत्रों के किसानों के खेत में पंक्ति प्रदर्शन के अंतर्गत छः एकड़ में लगाया गया। यह परीक्षणात्मक खेती इस क्षेत्र के किसानों द्वारा परंपरागत रूप में लंबे समय से प्रयोग में लाई जाने वाली प्रजाति 'ज्योति' के साथ परियोजना के द्वारा विकसित प्रजाति के 560 के समानांतर और तुलानात्मक खेती की प्रक्रिया में समान सुविधा, सिंचाई और खाद पानी देकर की गई जिसमें पहले से बोई जा रही प्रजाति ज्योति से प्रति हेक्टेयर 20 से 22.6 कुंतल उपज प्राप्त हुई, वहीं परियोजना द्वारा नवविकसित प्रजाति के 560 की प्रति हेक्टेयर पैदावार 24.2 कुंतल से 29.5 कुंतल तक रही।

### सारणी - 2

उत्तर प्रदेश के पूर्वांचल के विभिन्न जनपदों में कृषि विज्ञान संस्थान का.हि.वि.वि. द्वारा किये गये प्रथम पंक्ति प्रदर्शन की विवरण तालिका

किसान का नाम और पता	क्षेत्रफल (एकड़ में)	प्रजाति का नाम	बुवाई की तिथि	उत्पदान कु./हे.	प्रौद्योगिकी की
बी.एच.यू. बरकछा फार्म मिर्जापूर	2.0	के. 560 ज्योति (मानक प्रजाति)	15.11. 2005	24.2	असिंचित
श्री गंगा यादव ग्राम-दिया, पो. सैतपुर, जिला-चन्दौली	2.0	के. 560 ज्योति (मानक प्रजाति)	18.11. 2005	27.9	असिंचित दशा में
सुरेश सिंह ग्राम-टड़िया, पो-जखिनी, जिला-वाराणसी	1.0	के. 560 ज्योति (मानक प्रजाति)	16.11. 2005	21.3	असिंचित दशा में
श्री शिव शंकर सिंह ग्राम-भौरा, पो-केराकत जिला-जौनपुर	1.0	के. 560 ज्योति (मानक प्रजाति)	17.11. 2005	26.8	असिंचित दशा में
कुल क्षेत्रफल	=	6.0 एकड़	=	21.2	2.4 हेक्टेयर

आंकड़ा काशी हिंदू विश्वविद्यालय की पत्रिका 'प्रगति' के कृषि अंक से साभार

#### उपसंहार :

तमाम प्रयास के बावजूद देश की 70 प्रतिशत कृषि योग्य भूमि आज भी असिंचित है। इस तरह की असिंचित भूमि का अधिकतम ऊसर है। सिंचाई की सुविधाओं से वंचित ऐसी भूमि में जौ की खेती एक लाभकारी विकल्प है। जो किसानों में विशेष आर्थिक पैकेज का काम करती है। गेहूँ की ऊसर के लिए संस्तुत के.आर.एल. 1 और 4, के.आर.एल. 19, के.आर.एल. 210 और के.आर.एल. 213 जैसी प्रजातियों की खेती में लागत के अनुसार ऊपज की प्राप्ति नहीं हो पाती। जिसके कारण जागरुक किसान गेहूँ की ऊसर भूमि के लिए संस्तुत उपरोक्त प्रजातियों की खेती में रुचि नहीं लेते क्योंकि ऊसर भूमि में

गेहूँ की फसल लेने के लिए किसानों को अधिक लागत लगानी पड़ती है, जिससे उनकी ऊसर में गेहूँ के बजाय जौ की आर.डी. 2552, ज्योति, डी. एल. 3 और एन.डी.बी. 1133 आदि प्रजातियों को बोकर थोड़ी बहुत सिंचाई से अच्छी फसल लेकर गेहूँ से बेहतर कमाई की जा सकती है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् द्वारा उत्तर प्रदेश में जौ की खेती में सुधार के लिए, काशी हिंदू विश्वविद्यालय के कृषि विज्ञान संस्थान के अनुवांशिकी एवम् पादप प्रजनन विभाग के प्रदत्त परियोजना के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित जौ कि नई प्रजाति एच.यू.बी. 113 का प्रमोचन कुछ दिन पूर्व जयपुर में जौ और गेहूँ पर आयोजित गोष्ठी में किया गया है।

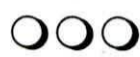


नयी विकसित प्रजातियों के प्रमोचन के इसी क्रम में इस परियोजना द्वारा विकसित कई अन्य प्रजातियाँ भी प्रतीक्षा में लगी हैं। इसके अतिरिक्त इस केंद्र ने एच.यू.बी. 113 और करन 280 के संकरण 280/सी 138 नामक नई उपयोगी प्रजाति का भी विकास किया है। जौ की इस प्रजाति का तना मजबूत और दाना सुडौल होता है। यह प्रजाति रासायनिक उर्वरक को सहने में भी सक्षम है। फसल सूखने के बाद भी इसके दाने झड़ते नहीं।

आज जबकी हमारी कृषि पर्यावरणविरोधी हो गई है। आज सामान्यता जब कोई भी सब्जी, अनाज और फल कीटनाशकीय रसायनों से मुक्त नहीं हैं। परीक्षण में जब अधिकतम कृषि उत्पादों में मानक से अधिक कीट नाशकों की उपस्थिति मिल रही है। ऐसी हालत में जौ की खेती कीटनाशकों और खरपतवार नाशकों और रासायनिक खादों के

बिना पैदावार देने के साथ ही न्यूनतम सिंचाई (पानी) के व्यय से अच्छी पैदावार देती है। इस प्रकार पर्यावरण की दृष्टि से जौ एक आदर्श और पर्यावरण मित्र फसल है।

वास्तव में जौ एक परंपरागत भारतीय फसल है। इसके संरक्षण के लिए किसानों में विशेष जागरूकता की आवश्यकता है। कृषकों में इसकी नवीन प्रजातियों के साथ ही आधुनिक तकनीकों के प्रयोग के तरीके प्रचारित होने चाहिए। आज जौ की पुरानी परंपरागत भारतीय प्रजातियों के संरक्षण की भी विशेष जरूरत है। अन्यथा नई प्रजातियों के विकास कार्य के लिए आधारित प्रजातियों का अभाव हो जायेगा। इसकी परंपरागत प्रजातियों की खेती के लिए किसानों को प्रोत्साहित किया जाना आज नितांत आवश्यक है।



## फलों का राजा – आम

श्री सतीश चन्द्र सक्सेना

संभवतः आम भारत का सबसे लोकप्रिय फल है। अपने अद्वितीय स्वाद और सुगंध तथा इसमें पाई जाने वाली बेहिसाब खूबियों के कारण इसे 'फलों का राजा' कहा जाता है। दुनिया भर में इसकी एक हजार से भी अधिक किस्में ज्ञात हैं। यह एक ऐसा फल है जिसे कच्चा और पक्का दोनों रूपों में स्वाद के साथ खाया जाता है। पके आम को फल के रूप के अलावा इसमें मैंगो शेक, आइसक्रीम, कैंडी, जैम, जैली, मुरब्बा, स्कवेश जैसे व्यंजन सभी के पसंदीदा होता है। आजकल कंपनियों पल्प को बोटलों में बंद करके बेचकर अच्छा लाभ कमा रही। क्योंकि इन पेयों को लोग वर्ष भर चाव से पीते हैं। गर्मी के मौसम में कच्चे आम से निर्मित पना शीतलता प्रदान करता है और इससे बने अचार, चटनी वर्ष भर खाये जाते हैं।

गर्मी के मौसम में पसीने के कारण शरीर से लोहा और सोडियम क्लोराइड (साधारण नमक) जैसे खनीज कम हो जाते हैं। कच्चा आम इस क्षति को पूरा करता है। कच्चा आम शरीर में जल की

आपूर्ति में भी सहायक होता है जो पाचन के लिए आवश्यक है। इसका सेवन दस्त, पेचिश, कब्ज और अपच पेट की समस्याओं के उपचार में सहायक होता है। विटामिन C से भरपूर हरे आम का सेवन, रक्त कोशिकाओं (रुधिराणुओं) के निर्माण में सहायक है जिससे रक्त की कमी (एनीमिया) से बचाव होता है।

भारत के लगभग सभी प्रदेशों में आम के बागान हैं। और इनकी किस्में भी अलग-अलग होती हैं पर हर किस्म का अलग अपना ही स्वाद होता है। आजकल परिवहन के अच्छे साधन उपलब्ध होने के कारण एक प्रदेश की उपज दूसरे प्रदेश में आसानी से पहुंच जाती है। इस कारण वर्ष के 5-6 महीनों तक आम उपलब्ध रहता है।

आम का वानस्पतिक नाम (botanical name) मैंगीफेरा इंडिका (*Mangifera indica*) है। उत्तर भारत में पंजाब से लेकर बंगाल तक आम के बागान हैं और किस्में भी लाजवाब हैं। परंतु इनका



स्वाद और फलेवर अलग-अलग होता है। पंजाब व हरियाणा का सरौली (बंबई आम की किस्म), सहारनपुर व वाराणासी के लंगड़े (जिन्हे बागान का भाषा में टिकारी कहा जाता है), लखनऊ (मनियाबाद) की दशहरी व सफेदा तथा कुछ देर से प्राप्त चौसा अपने आप में अनोखी लाजवाब किस्में हैं। महाराष्ट्र में रत्नागिरी व गुजरात के वलसाड का ऐलफान्सों आम बहुत स्वादिष्ट होता है। जिसे स्थानीय लोग हापुस कहते हैं। आंध्र प्रदेश का सफेदा (बैगन पल्ली) बहुत प्रसिद्ध है। यह पीले रंग का और बड़े आकार का होता है। और जल्दी तैयार होने वाली किस्म के कारण उत्तर भारत में इस का सर्वप्रथम आगमन होता है। तमिलनाडु में नीलमपरी और तोतापरी किस्मों के अलावा इमामपसंदा और गोलाकाद रुमानी किस्मों के बागान हैं। बिहार और बंगाल की अपनी किस्में हैं जिनका स्वाद, रूप व आकार अलग-अलग होता है। संक्षेप में यह कह सकते हैं कि हमारे देश में सबसे अधिक पैदावार इसी फल की होती है।

आम की विदेशों में भी अच्छी मांग है। आम की उम्दा, जल्दी न खराब होने वाली किस्मों विशेषकर दशहरी व अलफान्सों की कई देशों में मुख्यतः रूस में काफी निर्यात होता है। अब यू.के. और यू.एस.ए. व खाड़ी के देशों में भारत व पाकिस्तान से आम का निर्यात होता है।

#### आम के पौष्टिक गुण :

आम पौष्टिक तत्वों से भरपूर होने के साथ यह स्वास्थ्य वर्धक गुणों से भी समृद्ध है। इसमें

कार्बोहाइड्रेट, विटामिन C, विटामिन A और विटामिन B कम्प्लैक्स के अलावा पोटैशियम, कैल्सियम, मैग्नीशियम, फास्फोरस तथा लोह जैसे खनिज लवण पाए जाते हैं। ये तत्व हमारे शरीर को कई रोगों से बचाते हैं और उसे स्वस्थ रखते हैं।

#### आम के औषधीय एवं चिकित्सीय गुण:

1. **रक्तदाब नियंत्रण** : आम में उपस्थित पोटैशियम और मैग्नीशियम रक्त दाब को नियंत्रित रखने का कार्य करते हैं। विटामिन B, C और E मस्तिष्क के अंदर ऐसे हार्मोन के उत्पादन में सहायक होते हैं जो मांसपेशियों को 'टोन' करते हैं।

2. **हृदय को स्वस्थ रखें** : आम में उपस्थित उत्तम गुणवत्ता का रेशा, रक्त में ट्राइग्लिसराइडों के स्तर को कम करता है। यह तंत्रिका तंत्र में रक्त के प्रवाह को बढ़ाता है जो हृदय धमनी रोग (CAD) आदि हृदय घात के खतरे को कम करता है।

3. **कोलेस्टेरॉल रक्त संतुलन** : आम में उपस्थित विलेय (घुलनशील) रेशा पैक्टिन और विटामिन C की रक्त में अल्प घनत्व वाले लिपिडों अर्थात् दुष्ट कॉलेस्टेरॉल के स्तर को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका है। यह ग्रंथि-कैंसर की भी रोकथाम करता है।

4. **पाचन क्रिया** : आम में पाए जाने वाले एस्टर और कुछ एन्जाइम भूख बढ़ाने और भोजन पचाने में मदद करते हैं। यह अपच, कब्ज और अतिअम्लता (एसिडिटी) जैसी समस्याओं को दूर करने में सहायक है। रेशे से भरपूर आम, मल त्याग

और उपापचय दर (metabolic rate) बढ़ाने में सहायक है।

5. **अरक्तता** : आम में आयरन, फोलेट और मैग्नीशियम जैसे खनिज प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। इसके सेवन से खून की कमी अर्थात् अरक्तता (एनीमिया) दूर होती है। गर्भवती और रजोनिवृत्ती (मेनोपॉज) महिलाओं और बच्चों के स्वस्थ विकास में आम सहायक है।

6. **मुँहासे रखे दूर** : आम की यह विशेषता है कि इसे खाया तो जाता ही और त्वचा पर भी लगाया जा सकता है। कुछ दिनों तक इसे नियमित रूप से त्वचा पर लगाने से त्वचा के बंद रंध (pores) खुल जाते हैं, जिससे मुँहासों से छुटकारा मिल सकता है। आम के गूदे में शहद और दूध मिलाकर लगाने से त्वचा के रंग में निखार आता है।

7. **बढ़ती उम्र के प्रभाव को करे कम** : आम में पाए जाने वाले विटामिन्स और एंटी आक्सीडेन्ट्स (बढ़ती हुई उम्र के प्रभाव को कम करते हैं) ये तत्व शरीर के अंदर कोलेजन प्रोटीन के निर्माण में सहायक होते हैं। यह रक्त के प्रवाह सुचारु रूप से बनाए रखता है जिससे त्वचा पर उम्र का प्रभाव कम प्रतीत होता है।

8. **प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाए** : आम, बीटा-कैरोटीन, कैरोटिनॉयड और विटामिन C से भरपूर है। ये शरीर की रोगप्रतिरोधक क्षमता को बेहतर और मजबूत बनाने में मदद करते हैं। आम

के सेवन से शरीर संक्रामक रोगों का मुकाबला करने में बेहतर स्थिति में होता है।

#### आम के सेवन में सावधानी

किसी भी वस्तु का जरूरत से ज्यादा सेवन हानिकर होता है, पर आम के संदर्भ में यह बात इतनी उपयुक्त नहीं है। इसके सेवन से होने वाली अधिकतर परेशानी इसे पकाने के गलत तरीकों के कारण होती हैं।

बाजार में बढ़ती हुई प्रतिस्पर्धा के कारण खाने-पीने की वस्तुएं विशेषकर फलों को समय से पहले लाने की होड़ लगी हुई है। आम तथा अन्य फलों को समय से पहले पकाने के लिए रसायनों का प्रयोग किया जाता है। जिनमें कैल्सियम कार्बाइड मुख्य है। इस रसायन के नमी के संपर्क में आने पर रासायनिक अभिक्रिया द्वारा एथिलीन गैस निकलती है जो फलों को शीघ्र पका देती है। इस प्रकार पके फल स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होते हैं। कार्बाइड से पके आमों में विशेषज्ञों के अनुसार, विटामिन और पोषक तत्वों की मात्रा घट जाती है। कार्बाइड, जल के संपर्क में आने से आर्गेनो फास्फोरस बनाता है जो जल में विलेय होने के कारण शरीर में आसानी से घुल जाता है और शरीर को नुकसान पहुंचाता है। प्राकृतिक और कृत्रिम रूप से पके आमों की पहचान उनकी सुगंध, रंग और छिलके के द्वारा की जा सकती है। प्राकृतिक रूप से पके आम का छिलका पतला और कोमल होता है जब कि कृत्रिम ढंग से पके आम का छिलका पीला और



कठोर होता है। रासायनिक रूप से पके आम में पीले व हरे रंग का मिश्रण होता है। हर किस्म के आम की अपनी सुगंध होती है। जबरन या कृत्रिम रूप से पकाए गए आम में खुशबु नहीं अथवा बहुत कम होती है। आप इसे सूँघ कर पता लगा सकते हैं।

#### कार्बाइड के पक्ष में तर्क :

आजकल फलों के प्रति आम जनों की जागरूकता के कारण फलों की मांग बढ़ रही है। फल बागान से टूट कर ट्रकों द्वारा सीधे मंडी के गोदामों में पहुंचते हैं और समय की मांग होती है कि फलों की दूसरी खेप आने से पहले उन्हें शीघ्रतिशीघ्र बाजार में बिक्री के लिए भेज दिया जाए। बागान मालिकों को भी फलों के स्वाभाविक रूप से पकने के लिए लंबे समय रखवाली व प्रतीक्षा करना संभव नहीं होता। इस कारण फल तैयार होते ही उन्हें बिना पकाए तुड़वाकर मंडी भेज दिया जाता है। कृत्रिम रूप से पके आम एकसमान रंग युक्त होते हैं तथा उन पर झुर्रियां भी नहीं

होती। इस कारण आकर्षक तथा सुंदर प्रतीत होते हैं। वैसे भी अधिकांश अतिरिक्त कार्बाइड, फलों को भली प्रकार धोने से दूर हो जाता है। कार्बाइड से पके आम बाजार में उपलब्ध फल और विशेषकर आम तो एक-दो दिन बाद ही खाने योग्य होते हैं। इस अवधि में वे स्वतः पक जाते हैं और उनमें प्राकृतिक सुगंध (फ्लेवर) विकसित हो जाती है।

अतः वास्तविकता यही है कि कार्बाइड द्वारा पकाने का कोई विकल्प नहीं है और ऐसी स्थिति में हमें कार्बाइड द्वारा पके फलों पर ही आश्रित रहना पड़ेगा।

अंत में हमें इस बात पर भी ध्यान देना होगा कि इतनी विशेषताओं और सर्वगुण संपन्न होने पर भी आम का सेवन सीमित मात्रा में ही करना चाहिए। शर्करा से भरपूर होने के कारण आम के अधिक सेवन से मोटापा बढ़ सकता है। मधुमेह के रोगी मात्र यदा कदा आम को चख सकते हैं क्योंकि शर्करा की अधिक मात्रा, उनके रुधिर में शर्करा का स्तर बढ़ा सकती है।



## ब्रिटिशकालीन भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

प्रो. राजन कुमार तिवारी

मनुष्य के संपूर्ण विकास के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के बीच तारतम्यता आवश्यक है क्योंकि, विज्ञान के द्वारा जहाँ मनुष्य के दृष्टिकोण एवं जीवन मूल्यों में परिवर्तन आता है, वहीं प्रौद्योगिकी द्वारा मनुष्य का जीवन स्तर परिवर्तित होता है वर्तमान विश्व में किसी भी राष्ट्र की आर्थिक एवं अंतर्राष्ट्रीय राजनीतिक स्थिति पूर्णरूपेण उसके प्रौद्योगिकीय स्तर एवं वैज्ञानिक आधार पर ही निर्भर करती है। ऐसे में भारत-सदृश किासशील राष्ट्र में तो 'विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी' की भूमिका और भी महत्वपूर्ण हो जाती रहा है।

प्रायः ऐसा कहा जाता है कि भारतीय रूढ़िवादी हैं और उन्होंने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास के क्षेत्र में कोई खास पहल नहीं की है। किंतु, भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की सुदृढ़ परंपरा रही है। यहाँ पुरापाषाण काल से ही प्रौद्योगिकी का विकास होता है।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की आधुनिक अवधारणा से भारत अंग्रेजों के आगमन के बाद ही

जुड़ पाया, यद्यपि इस दिशा में जो भी कार्य संपन्न हुए, वे अंग्रेजी सरकार एवं अंग्रेजों के हितार्थ ही थे। किंतु, अंग्रेजों के न चाहते हुए भी भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में स्थानीय स्तर पर भी विकास की परंपरा शुरू हुई। हम देखते हैं कि उन्नीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध और बीसवीं शताब्दी के पूर्वार्ध में संपूर्ण विश्व में एक छोटा सा देश इंग्लैंड सर्वत्र छाया हुआ था।

इंग्लैंड का संपूर्ण विश्व पर एकमात्र राज्य स्थापित होने का एकमात्र कारण विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उन्नत होना था। यहाँ आज से पाँच हजार वर्ष पूर्व ही जिस प्रकार की नगर-निर्माण योजना विद्यमान थी, चरक और सुश्रुत जैसे चिकित्सक उपलब्ध थे; आर्यभट्ट, वराहमिहिर, बहनगुप्त एवं नागार्जुन जैसे गणितज्ञ उपलब्ध थे और मौर्यकाल में जिस प्रकारके तकनीकीविद् उपलब्ध थे (महरौली का लौह-स्तंभ मौर्यकालीन ही है, जो तकनीकी दृष्टि से आज भी उतना ही महत्वपूर्ण है, जितना अपने निर्माण काल



में था), वैसे तकनीकीविद् और वैसी तकनीक संभवतः आज भी विश्व में कहीं भी उपलब्ध नहीं है। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास की दृष्टि से भारत की अबतक की उपलब्धियाँ संतोषप्रद कही जा सकती हैं। किंतु, संतोषप्रद होना – मात्र ही पर्याप्त नहीं। अपनी जिन उपलब्धियों एवं विशिष्टताओं के कारण जो भारत कभी 'जगत गुरु' कहलाता था, वहीं भारत आज विभिन्न क्षेत्रों में मंद विकास के कारण विकासशील देशों की श्रेणी में गिना जा रहा है।

प्रचीन भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की समृद्ध परंपरा के बाद आया मुगलकाल। यह काल विज्ञान की प्रगति के लिए संतोषप्रद नहीं रहा। इस युग में विशेष रूप से मुगलों के अंतिम शासक अदूरदर्शी थे और उत्तर मुगल काल में भारतीय जनता भी चेतनाविहीन हो गई थी इस काल में भारतीय जन-जीवन में शिथिलता आने लगी थी। इस काल में भारत में अंतर संपर्क कम हो गया, दूसरे शब्दों में यह कहें कि संचार में शिथिलता आयी और रूढ़िवादी प्रवृत्तियाँ जनमानस पर हावी होने लगीं। सामंतशाही के पतन और भौगोलिक खोजों के बाद संपूर्ण विश्व वैज्ञानिक दृष्टिकोण की ओर झुक रहा था, किंतु भारतीयों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का अभाव हो गया था। संकुचन एवं रूढ़िवादी प्रवृत्ति ने भारत को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में पिछड़ा बना दिया। इसी बीच यूरोपीय साम्राज्यवादी एवं उपनिवेशवादी शक्तियों की दृष्टि भारत पर पड़ी और धीरे-धीरे वह इन शक्तियों के शिकंजे में कैद हो गया। पराधीनता के युग में भारतीयों कि हित में कुछ अंग्रेज अधिकारियों ने

महत्वपूर्ण कार्य किए। विलियम जॉस वैज्ञानिक अनुसंधान में जनरुचि को विकसित करने हेतु अभिप्रेरित थे और इसी उद्देश्य की पूर्ति हेतु उन्होंने 1784 ई. में एशियाटिक सोसायटी की स्थापना की। यह संस्था भौतिकी रसायन, भूविज्ञान, पुरातत्वीय विज्ञान एवं चिकित्सा विज्ञान से संबंध शोध-पत्र प्रकाशित करती थी। इस संस्था के माध्यम से भारतीयों में वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकीय उपलब्धियों तथा दृष्टिकोण के प्रति फिर से एक नवीन चेतना जागृत हुई।

आधुनिक काल में भारत में वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिक विकास के क्षेत्र में भारतीयों ने बढ़-चढ़कर हिस्सा लिया। 1876 ई. में डॉक्टर महेन्द्रलाल सरकार ने 'द इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन' ने साइंस की स्थापना की जिसमें अनुसंधान के लिए उन्नत प्रयोगशाला की भी व्यवस्था थी। उस युग में यह वैज्ञानिक अनुसंधान के क्षेत्र में सर्वोच्च संस्था के रूप में उभरी। इससे प्रेरणा पाकर ही 1883 ई. 'इंडियन मैथेमेटिकल सोसायटी' की स्थापना हुई। 1908 ई. में 'कलकत्ता मैथेमेटिकल सोसायटी' की स्थापना हुई। 1914 ई. में लखनऊ के प्रोफेसर पी.एस. मैकमोहन तथा मद्रास के प्रोफेसर साईमन के प्रयासों से 'भारतीय विज्ञान कांग्रेस संघ (इंडियन साइन्स कांग्रेस एसोसिएशन) की स्थापना हुई। अंग्रेजी शासन काल में स्थापित इन संस्थाओं ने भारत वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकीय अनुसंधान के लिए एक स्वच्छ वातावरण का निर्माण किया।

अंग्रेजों की शासन काल में भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में जो उपलब्धियाँ हासिल

की गई, वे मुख्यतः सैनिक अथवा नागरिक अधिकारी वर्ग द्वारा हासिल की गई थीं, जो अपने अतिरिक्त समय का उपयोग इन गतिविधियों में करते थे। वे इन संस्थाओं में प्रशिक्षित होते थे, अपने ज्ञान एवं अनुभव का प्रयोग कर भारत में अनेक प्रयोगशालाएँ स्थापित कर गए और उनके साथ रहते भारतीयों को भी उनके प्रयासों से प्रेरणा मिली। इस प्रेरणा ने बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई और पराधीनता के युग में भी भारत में चंद्रशेखर वेंकटरमण, जगदीशचन्द्र बसु आदि सदृश विश्वविख्यात वैज्ञानिक अपनी खोजों एवं आविष्कारों से भारत के साथ-साथ संपूर्ण विश्व का मार्गदर्शन करते रहे।

औपनिवेशिक हितों की सिद्धि के लिए अंग्रेजों ने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के उन क्षेत्रों से भारतीयों को अपरिचित रखने की हर संभव कोशिश की, जिनसे आत्म-निर्भर बनकर भारतीयों के जीवन-स्तर में सुधार की तनिक भी संभावना थी उदाहरण के रूप में औद्योगिक क्षेत्र को लिया जा सकता है। इस क्षेत्र में अंग्रेजों ने भारत को एक कच्चे माल के निर्यातक के रूप में ही बनाए रखना चाहा और भारत को औद्योगिक उत्पादों के लिए एक बड़े बाजार के रूप में देखा। परंतु, धीरे-धीरे कुछ भारतीय इस क्षेत्र में आगे आए और पूंजी का निवेश कर उन्होंने प्रौद्योगिकीकरण की दिशा में सफलतापूर्वक पहल की। फिर, 1914 और 1939 के दो-दो विश्वयुद्धों से प्रेरित सामरिक आवश्यकताओं की व्यापक पैमाने पर आपूर्ति के तहत अंग्रेजी सरकार ने भी बाध्य होकर भारत में सीमित रूप से

औद्योगिक विकास को प्रोत्साहित किया। ब्रिटिश सरकार ने भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी से संबंध अनेक संस्थाओं की भी स्थापना की। 1942 में 'प्रौद्योगिक शोध कोष' (इंडस्ट्रियल रिसर्च फंड) का निर्माण किया गया और 'वैज्ञानिक एवं औद्योगिक शोध परिषद्' (काउंसिल ऑफ साइंटिफिक एन्ड इंडस्ट्रियल रिसर्च) की स्थापना की गई। इनकी स्थापना का उद्देश्य भारत में औद्योगिक विकास को गति प्रदान करना था। 'राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला' (नेशनल फिजिकल लेबोरेटरी) और 'राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला' (नेशनल केमिकल लेबोरेटरी) की बात भी ब्रिटिश शासनकाल में ही सिद्धांत रूप में स्वीकार कर ली गई थी।

आधुनिक भारत में कृषि-अनुसंधानों को विकास का मार्ग दिखाने का श्रेय अमेरिकी वैज्ञानिक हेनरी फिलिप को दिया जा सकता है। उन्हीं के अनुदान से बिहार में पूसा में 'एग्रीकल्चरल रिसर्च स्टेशन एन्ड एक्सपेरिमेंटल फार्म' की स्थापना की गई। इस फार्म की स्थापना के बाद 1921 ई. में कपास के लिए, 1936 में जूट के लिए, 1944 में गन्ना के लिए, 1945 में तंबाकू तथा नारियल के लिए और 1947 में तिलहन के लिए 'सेंट्रल कॉमोडिटी कमिटर' की स्थापना की गई। इन समितियों की अर्धस्वायत्त संस्था के रूप में मान्यता मिली हुई थी।

ब्रिटिश शासनकाल में निजी क्षेत्र में कुछ उल्लेखनीय प्रयास हुए और इसी परिप्रक्ष्य में भारतीयों द्वारा 1911 ई. में बेंगलूर में 'भारतीय विज्ञान संस्थान' (इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइन्सेज) की



स्थापना हुई, 1917 ई. में कलकत्ता में 'बोस संस्थान की स्थापना हुई, 1934 ई. में बंगलूरु में 'भारतीय विज्ञान अकादमी' की स्थापना हुई ध्यातव्य है कि 1936 में 'रमण शोध संस्थान', इलाहाबाद में 'शीलाधर, इंस्टीट्यूट ऑफ सॉइल फंडामेंटल रिसर्च' की स्थापना हुई और 1947 ई. में दिल्ली में 'श्रीराम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल रिसर्च' की स्थापना की गई।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत में अंग्रेजों द्वारा जो भी प्रयत्न किए गए, उनमें अधिकांश तत्कालीन राजनीतिक एवं आर्थिक परिस्थितियों के कारण बाध्यकर थीं। किंतु, कुछ अंग्रेजों ने सरकारी नीतियों से दूर रहते हुए निःस्वार्थ भाव से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। अंग्रेजों द्वारा किए गए अनुसंधान एवं उनके द्वारा एकत्रित तथा संकलित आंकड़े भावी वैज्ञानिकों के लिए प्रेरक सिद्ध हुए।

स्वाधीनता आंदोलन के पूर्वार्ध में आंदोलनकारियों ने सीमित वर्ग को ही अपनाया था और उनके विचारात्मक विरोध के विषय भी सीमित ही थे, किंतु आंदोलन के उत्तरार्ध में जनसाधारण भी आंदोलन से जुड़ा और आंदोलनकारियों के पास विरोध के लिए अनेक विषय एकत्रित हो गए। स्वाधीनता-आंदोलन के क्रम में नेताओं ने अंग्रेजी सरकार पर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की शिक्षा, उनके विकास तथा औद्योगिककरण के लिए बहुविध दबाव डाला। इस दबाव का परिणाम तत्काल तो नहीं मिल सका, किंतु जब स्वाधीनता की प्राप्ति हुई, तब विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास की दिशा में सकारात्मक पहल किए गए। योग्य नेतृत्व के कारण भारत में वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकीय विकास को सही दिशा मिली, जबकि अन्य नवस्वतंत्र देशों में ऐसा नहीं हो सका।



## बचे अंधविश्वास से

श्री सीताराम गुप्त

पिछले दिनों की बात है। किसी जरूरी काम से बाहर जाने के लिए जैसे ही घर से निकला थोड़ी दूर चलने पर ही एक बिल्ली मेरे आगे से गुजर गई। बिल्ली द्वारा रास्ता काटा जाना बहुत अशुभ माना जात है अतः वापस घर लौट आया। कुछ देर बाद पुनः बाहर जाने के लिए निकला लेकिन मन में एक शंका व्याप्त थी कि काम नहीं बनेगा क्योंकि बिल्ली रास्ता काट गई थी। जिनसे मिलना था वे साहब मिले ही नहीं। पूछताछ करने पर पता चला कि वे सज्जन मेरा इंतजार कर रहे थे लेकिन मेरे समय पर न पहुँचने के कारण किसी अन्य जरूरी काम से कहीं अन्यत्र चले गए।

मैं बिल्ली के द्वारा रास्ता काटे जाने के कारण रुक गया था और लेट हो गया था अतः काम नहीं हुआ। विश्लेषण करने पर मैंने पाया कि काम वास्तव में मेरे लेट हो जाने के कारण नहीं हुआ था न कि बिल्ली के द्वारा रास्ता काटे जाने के कारण। बिल्ली को कोई दोष नहीं था। दोष था

तो मेरा क्योंकि मेरे अंदर एक अंधविश्वास भरा हुआ था कि बिल्ली द्वारा रास्ता काटे जाने पर काम में विघ्न पैदा होना निश्चित है। मैं रुक गया इसलिए लेट हो गया। अगर मैं बिल्ली के द्वारा रास्ता काटे जाने के बावजूद नहीं रुकता और चला जाता तो मेरा काम अवश्य ही हो जाता। मैंने फैसला किया कि मैं बिल्ली के रास्ता काटे जाने की घटना के दुष्प्रभाव की जाँच-परख करके देखूँगा।

कुछ ही दिनों के बाद फिर ऐसा संयोग हुआ कि जैसे ही किसी जरूरी काम से मैं घर से बाहर निकला एक बिल्ली फिर मेरा रास्ता काट गई। मैंने फैसला किया कि बिल्ली के रास्ता काटे जाने के बावजूद आज मैं बिलकुल नहीं रुकूँगा और मैं बिना वापस घर गए सीधा अपने गंतव्य स्थान पर जा पहुँचा। मैं दस मिनट पहले ही वहाँ पहुँच गया था। वहाँ जिन सज्जन से मिलना था उन्होंने बतलाया कि अच्छा हुआ जो आप दस मिनट पहले ही आ गए वरना बाद में मैं आपको मिलता ही नहीं क्योंकि



मैं किसी जरूरी काम से अपने गाँव जा रहा हूँ और चार दिन बाद ही वापस आऊँगा। यह कह कर उन्होंने फटाफट मेरा काम कर दिया और चले गए।

उपरोक्त घटना साफ तौर से बतलाती है कि बिल्ली का रास्ता काटा जाना किसी भी तरह से अशुभ या अनिष्टकारी नहीं होता। वह न शुभ होता है और न अशुभ ही। यक एक सामान्य घटना है जिसका किसी पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। प्रश्न उठता है कि अंधविश्वास या ऐसी बेकार की बातें लोगों के मन में आती ही क्यों हैं।

संयोग से कभी बिल्ली के द्वारा रास्ता काटे जाने पर किसी का कोई काम पूरा नहीं या कोई दुर्घटना हो गई तो बिना सोचे-समझे इसका सारा इल्जाम बिल्ली के मत्थे पर मढ़ दिया। यह वास्तविकता नहीं मात्र अंधविश्वास है। इसके पीछे कोई वैज्ञानिक सिद्धांत काम नहीं करता। कुछ लोगों ने अपने निहित स्वार्थ अर्थात् भोले-भाले लोगों को ठगने के लिए इस तरह की घटनाओं के प्रभाव और उपाय का न केवल एक शास्त्र ही रच डाला अपितु इसे लोगों की धार्मिक आस्था तक से

जोड़ दिया जिसका कोई वैज्ञानिक आधार तो दूर कोई ठोस तर्क तक नहीं है। मात्र संयोग और वह भी प्रायः नहीं अपितु लाखों-करोड़ों पुनरावृत्तियों में एक-आध बार ही घटित होना किसी शास्त्र के निर्माण का आधार नहीं हो सकता।

लोगों का कहना है कि अगर बिल्ली रास्ता काट जाए तो वहीं रुक जाना चाहिए नहीं तो जिस काम के लिए जा रहे हैं वो कभी भी पूरा नहीं होगा। किसी वाहन से जा रहे हैं और बिल्ली रास्ता काट जाती है तो न रुकने पर दुर्घटना हो सकती है। कई बार दुर्घटना हो भी जाती है लेकिन बिल्ली के द्वारा रास्ता काटने के कारण नहीं बल्कि अंधविश्वास से उत्पन्न मानसिक उद्विग्नता के कारण। अंधविश्वास या गलत विचार मानसिक रूप से हमें कमजोर कर देते हैं अतः हम स्वयं पर नियंत्रण खो बैठते हैं और दुर्घटना के शिकार हो जाते हैं। अंधविश्वास एक मानसिक बाधा अथवा नकारात्मक कंडीशनिंग है। इससे बचने के लिए हमें अंधविश्वास के स्थान पर अपने अंदर वैज्ञानिक दृष्टिकोण व सकारात्मक विश्वास का विकास करना चाहिए।



## एडमंड हेली

श्री जगनारायण

धूमकेतुओं के संबंध में उच्चस्तरीय शोध प्रसिद्धि पाने वाले अंग्रेज खगोल विज्ञानी 'एडमंड हेली' न्यूटन के समकालीन थे। इस महान वैज्ञानिक ने खगोलिकी के क्षेत्र में अनेक महत्वपूर्ण कार्य किए हैं। खगोल वैज्ञानिक एडमंड हेली का जन्म इंग्लैंड में 8 नवम्बर 1656 में साबुन उत्पादन से जुड़े एक व्यावसायिक परिवार में हुआ था। यह समय इंग्लैंड में साबुन उद्योग की उन्नति पर था। इससे इनका परिवार शुरुआती दौर में ही समृद्ध हो गया, लेकिन जब हेली लगभग दस वर्ष की उम्र में पहुंचे उस समय उनके पिता की फैक्ट्री का बहुत बड़ा भाग एक भीषण आग से नष्ट हो गया। इस कठिन समय के बावजूद उनके पिता ने हेली की शिक्षा को यथावत् जारी रखा।

उनकी प्रारंभिक शिक्षा एक घरेलू शिक्षक के द्वारा पूरी हुई, बाद में आगे की पढ़ाई के लिए उन्हें विद्यालय में प्रवेश दिलाया गया। स्कूली अध्ययन के दौरान हेली की उच्चस्तरीय प्रतिभा दिखाई पड़ने लगी थी। उन्होंने स्कूली पढ़ाई के

दौरान ही कई खोजें कर डाली जिसमें चुंबकीय सुई के भिन्न स्थानों पर भिन्न तरह से आयोजित होने की प्रक्रिया प्रमुख है। अपने अध्ययन के इसी काल में उन्होंने आकाश में तारों के विषय में विशेष जानकारी प्राप्त कर ली थी।

लगभग सत्रह वर्ष की उम्र में जब हेली ने क्वीन्स कालेज आफ ऑक्सफोर्ड में प्रवेश लिया उस समय तक वे अपने स्वअध्ययन के आधार पर कुशल खगोल विज्ञानी का दर्जा प्राप्त कर चुके थे। उनके पिता ने उन्हें अनेक तरह के खगोलिकीय उपकरण उपलब्ध करा दिये थे। दो वर्ष बाद ही उन्हें खगोल विज्ञानी रॉयल प्लाम्स्टीड के साथ काम करने का मौका मिला। उन्होंने प्लाम्स्टीड के साथ ऑक्सफोर्ड और ग्रीनवीच में काम किया, हेली की प्रतिभा और उनके काम से प्लाम्स्टीड बहुत प्रभावित हुए। ऑक्सफोर्ड में पढ़ाई के दौरान ही हेली ने कई महत्वपूर्ण प्रेक्षण कार्यों को भी अंजाम दिया। उनके द्वारा 21 अगस्त 1676 में चंद्रमा द्वारा मंगल ग्रह का (ऑक्लेशन) विशेष रूप से



चर्चित हुआ। इसी वर्ष हेली ने अपनी पढ़ाई छोड़ दी और पृथ्वी के दक्षिणी गोलादर्ध की यात्रा पर निकल पड़े। वे उस क्षेत्र में दिखने वाले तारों के विषय में जानकारी प्राप्त करके उसे सूचीबद्ध करने में लग गये। उस समय प्लाम्स्टीड भी उत्तरी गोलादर्ध में इसी उद्देश्य से भ्रमण करने निकले थे। इस काम के लिए उन्हें आर्थिक सहायता अपने पिता, के अतिरिक्त, सम्राट चार्ल्स द्वितीय द्वारा सेन्ट हेलेना में स्थित (पृथ्वी पर स्थित ब्रिटिश साम्राज्य के अंतिम दक्षिणी किनारे) ईस्ट इंडिया कंपनी से प्राप्त हुई। अफ्रीका स्थित सेन्ट हेलेना में हेली ने 341 तारों के विषय में गहन जानकारी एकत्र कर उसे सूचीबद्ध किया। इसी दौरान उन्होंने 'नरतुरंग' तारा मंडल में एक नये तारक समूह की खोज की। उन्होंने कोणमापी यंत्र 'सैक्सटैंट' में काफी सुधार कर उसकी उपयोगिता में वृद्धि की। विषुवत रेखीय क्षेत्र में पैंडुलम की गति का अध्ययन तथा 7 नवंबर, 1677 को बुधग्रह के द्वारा सूर्य पर होने वाले संक्रमण का भी उन्होंने अध्ययन किया। उन्होंने बुध और शुक्र के द्वारा सूर्य के संक्रमण का अध्ययन किया इंग्लैंड वापस लौटकर किया। तारों के संबंध में अपने अध्ययन से प्राप्त तथ्यों को समुचित रूप से प्रकाशित किया। दक्षिणी गोलादर्ध के तारों की इस विवरणिका के प्रकाशन के बाद एडमंड हेली की गिनती उस समय के प्रसिद्ध खगोल विज्ञानियों में होने लगी, जब की वे उस समय स्नातक भी नहीं हो पाये थे। इसके बाद एक-एक कर उन्हें ढेर सारे सम्मान मिलने लग गये। उनके काम का देखकर सम्राट चार्ल्स इतने

प्रभावित हुए कि 1678 में उन्होंने बिना परीक्षा में बैठे ही हेली को स्नातक की उपाधि उपलब्ध करा दी। इसी वर्ष मात्र 22 वर्ष की अल्प आयु में रॉयल सोसाइटी के सदस्य मनोनीत किये गये। वे इसके सबसे कम उम्र के सदस्यों में से एक थे। हेली की इन सफलताओं से प्राप्त प्रसिद्धि से खगोल विज्ञानी रॉयल प्लाम्स्टीड को भारी जलन होने लग गई और वे हेली को सबक सिखाने की ताक में लग गये।

हेली ने ऑक्सफोर्ड में अध्यापन के बजाये स्वतंत्र रूप से खगोलीय काम को प्राथमिकता दी। वर्ष 1681 में हेली ने इंग्लैण्ड से दूर इटली में एक धूमकेतु का अध्ययन किया। इसी बीच हेली ने एक महत्वपूर्ण खोज में यह दर्शाया कि कैप्लर के गति संबंधी तीसरे सिद्धांत अंतर्निहित है कि 'आकर्षण बल को दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होना चाहिए।' हेली ने अपनी इस खोज को सन् 1684 में रॉयल सोसाइटी के सम्मुख प्रस्तुत किया कि इस खोज से यह भी साबित होता है कि ग्रहों के परिक्रमा पथ दीर्घवृत्ताकार होने चाहिए, दुर्भाग्य से वे और उनके साथी अपने इस उद्देश्य में कामयाब नहीं हो सके। सन् 1682 में जब कैम्ब्रिज में उनकी मुलाकात न्यूटन से हुई तो उन्हें ज्ञात हुआ की न्यूटन यह बात पहले ही सिद्ध कर चुके थे लेकिन उन्हें इसके प्रकाशन में कोई दिलचस्पी नहीं थी।

हेली ने न्यूटन की महान रचना प्रिंसीपिया के प्रकाशन का पूरा व्यय स्वयं वहन किया, इसके सारे प्रूफ उन्होंने पढ़ कर उसमें आवश्यकतानुसार सुधार

भी किया। हेली के प्रयास के बिना प्रिंसीपिया का प्रकाशन संभव नहीं था। इसके लिए उन्होंने अपने शोध कार्य तक को स्थगित कर दिया था। सन् 1686 में हेली ने दुनिया का एक ऐसा मानचित्र प्रस्तुत किया जिसमें सागरों में प्रवाहित वायुधाराओं का विवरण था। हेली का यह काम मौसम विज्ञान में इस तरह का पहला चार्ट माना गया।

सन् 1695 से हेली धूमकेतुओं के कक्षनिर्धारण के अभियान में जी जान से जुट गये। उन्होंने धूमकेतुओं की कक्षाओं का अत्यन्त बारीकी से अध्ययन शुरू किया। इस विषय पर न्यूटन का यह सिद्धांत प्रचलित था कि धूमकेतुओं की कक्षाएँ परवलयिकाकार होती हैं। इसका स्पष्ट अर्थ था कि 'कोई भी धूमकेतु मात्र एक ही बार सूर्य के सामने से गुजरेगा। उसके बाद चमकीला होकर अपनी विशाल पूछ दिखा कर धीरे-धीरे अपनी चमक खोता चला जाता है, और उसकी पूछ क्रमशः न्यूटन के इस सिद्धांत से हटकर हेली का मानना था कि कुछ धूमकेतुओं की कक्षाएँ दीर्घ वृत्ताकार भी हो सकती हैं। उन्होंने अपनी खोजों से यह निष्कर्ष निकाला कि उनके जीवन काल सन् 1682 में प्रगट हुए धूमकेतु की कक्षा ठीक वैसी ही थी जैसी अतीत में वर्णित 1631 और 1607 के धूमकेतुओं की थी। अपनी इसी खोज के आधार पर हेली ने यह सिद्ध किया कि ये अलग-अलग धूमकेतु न होकर एक ही धूमकेतु है जो बार बार प्रकट हा रहा है। बाद में उन्होंने यह भी खोजा कि सन् 1305, 1380 और 1456 में यही धूमकेतु दिखलाई पड़ा था। यद्यपि उस समय धूमकेतु से संबंधित यह आकलन

लगभग असंभव था लेकिन हेली अपने आकलन और खोज के प्रति पूर्ण आश्वस्त थे, जिसके आधार पर उन्होंने परिकलनों के आधारित उनकी यह पूर्व घोषणा तब शत प्रतिशत सत्य प्रमाणित हुई जब क्रिसमस के अवसर पर धूमकेतु आकाश में फिर दिखाई पड़ा और कई सप्ताह तक चमकता रहा। लेकिन दुर्भाग्य वश उस समय अपनी पूर्व घोषणा को सच होते देखने के लिए एडमंड हेली जीवित नहीं थे। उनकी मृत्यु 16 वर्ष पूर्व 14 जनवरी 1742 में हो चुकी थी।

हेली का संपूर्ण जीवनकाल खगोल विज्ञान के विकास में व्यतीत हुआ। सन् 1704 में उन्हें आक्सफोर्ड में प्रोफेसर नियुक्त किया गया। यह नियुक्ति ज्यामिति के प्रोफेसर पद पर हुई थी। 1710 में अपने अध्ययन में उन्होंने पाया कि तारों की अपनी एक स्वतन्त्र गति होती है जिसे 'प्रापर मोशन' कहा जाता है। तारों की गति के विषय में उनकी यह अत्यंत महत्वपूर्ण खोज की। सन् 1720 में वे प्लाम्स्टीड के बाद वे 'शैपल एस्ट्रोनामर' बने।

हेली की खगोलीय उपलब्धियों को अमरत्व प्रदान करने के लिए उनके द्वारा अध्ययन किए गए धूमकेतु का नाम हेली धूमकेतु रखा गया। खगोलिकी के क्षेत्र में ऐसा सम्मान एक ही था क्योंकि किसी धूमकेतु का नामकरण उस व्यक्ति के नाम पर तब ही होता है जो उसे पहली बार खोजता है। उस धूमकेतु अलावा हेली के सम्मान में चंद्रमा और मंगल के एक क्रेटर का नामकरण भी हेली के नाम पर किया गया।





## विज्ञान-समाचार

डॉ० दीपक कोहली

### • सुरों के अभ्यास से खर्राटों से छुटकारा

खर्राटों से छुटकारा पाने के लिए लोग तमाम तरह के उपाय आजमाते हैं, लेकिन फिर भी इससे मुक्ति नहीं मिलती। इस समस्या को दूर करने के लिए शोधकर्ताओं ने एक अनोखा तरीका ढूँढ निकाला है। उनके मुताबिक रोजाना संगीत का अभ्यास करने से खर्राटों से मुक्ति मिल सकती है।

ब्रिटेन के एक संगीत शिक्षिका ने इस तकनीक का इस्तेमाल कर अपने एक दोस्त को खर्राटों से मुक्ति दिलाई। इसके बाद शोधकर्ताओं ने एक अध्ययन में पाया कि वाकई संगीत का अभ्यास खर्राटे बंद करा सकता है। इतना ही नहीं, इससे अनिद्रा की समस्या पर भी काबू पाया जा सकता है। 'एक्सटर यूनिवर्सिटी' और 'रॉयल डेवन एंड एक्सटर एनएसएस फाउंडेशन ट्रस्ट' के शोध में बताया गया है कि गले की वजह से खर्राटे आते हैं। नियमित रूप से संगीत का अभ्यास करने से

गले और तालु दोनों की मासपेशियों में कसाव आता है। जिससे यह समस्या दूर होती है। ठोस निष्कर्ष पर पहुँचने के लिए शोधकर्ताओं ने 60 लोगों पर परिक्षण किया जिन्हें खर्राटे लेने की समस्या थी।

### • कॉफी नहीं, स्प्रे देगा ताजगी :

कॉफी या चाय पीने से मिलने वाली ताजगी जल्द ही एक स्प्रे से मिल सकती है। एक अमेरिकी वैज्ञानिक ने ऐसा एक रसायन बनाया है जिसको छिड़कने मात्र से वैसी ही ऊर्जा मिलती ओर ताजगी मिल सकती है, जैसी कॉफी से मिलती है। इससे सुबह-सुबह जगने के बाद मिजाज तरोताजा करने के लिए कॉफी का इंतजार करने या खुद बनाने के झंझट से लोगों को छुटकारा मिल जाए। रसायनज्ञ 'बेनयू' के अनुसार उन्होंने एक विशेष स्प्रे बनाया है, जो दुनिया का पहला कैफीन आधारित ऊर्जा स्प्रे है। उन्होंने इसको 'स्प्रेबल एनर्जी' नाम दिया है।

41

वैज्ञानिकों के मुताबिक कॉफी में मौजूद कैफीन नामक तत्व ही लोगों को ताजगी का एहसास कराता है। बेन ने कहा कि कामकाज करने वाले लोग अपनी त्वचा पर इस स्प्रे की एक फुहार मारने भर से ऊर्जा पा सकते हैं। 'स्प्रेबल एनर्जी' की कई खूबियाँ हैं। यह मौजूदा उत्पादों के मुकाबले काफी सुविधाजनक और वहन करने लायक है और इसमें ऐसी कोई रहस्यमय चीज नहीं डाली गई है। यह स्प्रे गंधहीन है। इसे 160 बार स्प्रे किया जा सकता है। स्प्रेबल एनर्जी की एक छोटी बोतल से 40 कप कॉफी के बराबर ऊर्जा प्राप्त हो सकती है। इस स्प्रे की क्रियाविधि का वैज्ञानिक कारण यह है कि अनूठी आण्विक संरचना के कारण कैफीन प्राकृतिक रूप से त्वचा या अन्य किसी कोशकीय झिल्ली के भीतर प्रवेश करने में सक्षम होती है।

### • समुद्री आहार घटाता है डायबिटीज का खतरा :

एक नए अध्ययन में सामने आया है कि समुद्री आहार का सेवन करने से टाइप 2 डायबिटीज का खतरा दूर रहता है। ऐसे भोजन में कार्बोहाइड्रेट और 2 डायबिटीज से बचने में मदद करता है।

'एथेंस विश्वविद्यालय' के शोधकर्ताओं ने करीब 23,000 लोगों पर 11 वर्षों तक अध्ययन कर यह निष्कर्ष निकाला है। इस दौरान उन्होंने प्रतिभागियों को अपने खान-पान का रिकॉर्ड रखने को कहा। ग्यारह वर्ष बाद प्रतिभागियों से एक प्रश्नावली भरवाई गई जिसमें उन्हें अपने खान-पान से जुड़ी आदतों के बारे में बताना था। जिन लोगों ने नियमित रूप

से समुद्री आहार का सेवन करने की बात कही, उनको शरीर में कार्बोहाइड्रेट का स्तर कम था। ऐसे लोगों के डायबिटीज के गिरफ्त में आने की आशंका 12 प्रतिशत कम थी। जबकि समुद्री आहार का सेवन नहीं करने वालों के इस बीमारी की चपेट में आने की आशंका 21 प्रतिशत अधिक पाई गई। समुद्री आहार में ओमेगा-3 वसा अम्ल भरपूर मौजूद होता है। यह शरीर में कोलेस्ट्रॉल का स्तर बढ़ाता है। इससे टाइप-2 डायबिटीज का खतरा कम हो जाता है।

### • गोमती नदी को साफ करेंगे पौधे :

'राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान' (एन.बी. आर.आई.), लखनऊ के वैज्ञानिकों ने गोमती नदी को प्रदूषण मुक्त करने का रास्ता खोज निकाला है। पर्यावरण विभाग के वरिष्ठ वैज्ञानिक डॉ० यू. एन. राय और आर. डी. त्रिपाठी ने कुछ ऐसे जलीय पौधों की खोज की है, जो नदी के प्रदूषण को कम कर सकते हैं। अब इन पौधों की मदद से गोमती को प्रदूषण मुक्त करने का प्रयास किया जाएगा। डॉ० राय ने बताया कि कुछ वर्ष पूर्व एन.बी.आर. आई. ने गंगा को प्रदूषण मुक्त करने के लिए हरिद्वार में एक मॉडल बनाया था। वहां पर एक मुख्य (सीवेज) में इन पौधों जैसे-टाइफा, फैरामाइटिस, सिर्पस और कुमुदनी जैसे पौधों को लगाया गया। ये पौधे जलीय प्रदूषण को दूर करने में सक्षम हैं। इन पौधों की वजह से जब वाहितमल से पानी नदी में गिरा तो वह 90 प्रतिशत शुद्ध था। अगर इसी तरह से लखनऊ के बड़े-बड़े वाहितमल, जो गोमती



नदी में जाकर सीधे गिरते हैं, उनमें यह पौधे लगाए जाएं तो गोमती नदी का पानी प्रदूषण मुक्त हो सकेगा। वैज्ञानिकों ने बताया है कि इन जलीय पौधों के खोखले तने पानी में विद्यमान सूक्ष्म जीव और बैक्टीरिया को दूर करते हैं। इस प्रकार ये पौधे नदी के पानी के प्रदूषण को कम करने में सहायक होंगे।

#### ● अब मोबाइल फोन वर्जित :

वो दिन दूर नहीं, जब मोबाइल फोन बिना बैटरी के आएं और उन्हें बार-बार चार्ज करने की झंझट से छूटकारा मिल जाएगा। जी हां, वाशिंगटन विश्वविद्यालय के वैज्ञानिक ऐसे वायरलेस उपकरण बनाने की कोशिशों में जुटे हैं, जो बगैर बैटरी के डाटा के आदान-प्रदान में सक्षम होंगे। ऊर्जा के स्रोत के तौर पर ये उपकरण टीवी, रेडियो और वाई-फाई तंत्र से निकलने वाली रेडियो तरंगों का इस्तेमाल करेंगे।

भारतीय मूल के वैज्ञानिक 'श्याम गोलाकोटा' के नेतृत्व में वैज्ञानिकों ने क्रेडिट कार्ड के आकार के दो वायरलेस उपकरणों का आदिप्ररूप (प्रोटोटाइप) बनाया है, जिसमें बैटरी की जगह पर दो एंटीना लगाये गये हैं। कनेक्ट बटन दबाने पर दोनों उपकरण आपस में जुड़ जाते हैं। वैज्ञानिकों के अनुसार दोनों उपकरणों में खास किस्म के संवेदक (सेंसर) लगाए गए हैं। इससे ये वातावरण में मौजूद रेडियो तरंगों की मदद से न सिर्फ एक-दूसरे से जुड़ने, बल्कि डाटा भेजने और प्राप्त करने में सक्षम हो जाते हैं।

#### ● आ गई उड़ने वाली साइकिल :

नवाबों के शहर लखनऊ का यातायात भी अब परेशान करने लगा है। कई बार पीक ऑवर में ऐसा लगता है कि बस बाइक को पंख लगे और उड़कर मंजिल तक पहुंच जाएं। लगता है कि आपकी यह ख्वाहिश जल्द पूरी होने वाली है। क्योंकि सात समंदर पार उड़ने वाली साइकिल के आविष्कार का दावा किया गया है। दो ब्रिटिश डिजाइनर्स और एविएशन के शोकीनों ने यह बनाई है। दावा यह भी है कि इसे चलाने के लिए किसी लाइसेंस की जरूरत नहीं होती है। लेकिन यह साइकिल 40 किलोमीटर प्रति घंटे की रफ्तार से 4,000 फीट की ऊंचाई तक उड़ सकती है।

अब बात करते हैं कि आखिर क्या है यह साइकिल। दरअसल इसका नाम रखा गया है 'एक्सप्लोर एयर पैरावेलो'। यह पैरा विंग और साइकिल का मेल है। इसमें दो हल्के हेलर लगाए गए हैं, जो सशक्त पंखों से लैस हैं। इसे उड़ाने के लिए पहले साइकिल चलाते हैं और बायोफ्यूल से चलने वाले पंखे साइकिल के पीछे लगे पैराशूट में तेजी से हवा फेंकते हैं। फिर क्या साइकिल धीरे-धीरे हवा में उड़ने लगती है व पंखों की मदद से यह आगे भी बढ़ती जाती है। अच्छी बात यह कि यह साइकिल किसी भी खुली जगह से उड़ान भर सकती है। आप सड़क पर इसे चलाना चाहते हैं तो बस आप इसके पैराशूट और उसे हवा देने वाले पंखे को बंद कीजिए और लंबी राइड पर चले जाइए।

#### ● कार्बन डाईऑक्साइड से बिजली

वैश्विक तापन के लिए जिम्मेदार कार्बन डाईऑक्साइड से बिजली उत्पादन की नई विधि ईजाद करने का वैज्ञानिकों ने दावा किया है। उनका दावा है कि बिजली उत्पादन संयंत्रों और दूसरे स्रोतों से निकलने वाली कार्बन डाईऑक्साइड गैस से बिजली पैदा की जा सकती है। बर्ट हमेलर्स और उनकी टीम ने यह विधि विकसित की है। बर्ट ने बताया कि पूरी दुनिया में कोयला, तेल और गैस से संचालित बिजली उत्पादन संयंत्रों से प्रतिवर्ष करीब 12 अरब टन और घरेलू उद्योगों से 11 अरब टन कार्बन डाईऑक्साइड गैस उत्सर्जित होती है।

नई विधि में इसे कच्चे माल के रूप में प्रयोग किया गया। उन्होंने बताया कि कार्बन डाईऑक्साइड गैस की पानी या किसी दूसरी पदार्थ से प्रतिक्रिया कराए जाने के बाद उसमें इलेक्ट्रॉन पैदा होती है। शोधकर्ताओं ने बताया कि यदि बिजली उत्पादन संयंत्रों, उद्योगों और घरों से निकलने वाली गैस का इस विधि से उपयोग किया जाए तो 1570 अरब किलोवॉट अतिरिक्त बिजली का उत्पादन किया जा सकता है जो अमेरिकी हूवर डैम से उत्पादित होने वाली बिजली से 400 गुना ज्यादा है।

#### ● एक लाख से भी अधिक लोग बसना चाहते हैं मंगल पर :

वर्ष 2022 में मंगल ग्रह पर मानव बस्ती

बसाने की एक महत्वाकांक्षी परियोजना के तहत अब तक एक लाख से भी अधिक लोगों ने आवेदन किया है। लाल ग्रह पर मानव किस तरह जीवित रहेंगे, इस अनसुलझे सवाल के बावजूद लोग इस 'मार्स वन मिशन' के प्रति रुचि दिखा रहे हैं। सी.एन.एन. के अनुसार मार्स वन मिशन के सह संस्थापक और सीइओ बास लैंसडोर्प ने बताया कि अब तक एक लाख से भी अधिक लोग आवेदन कर चुके हैं। बड़ी संख्या में ऐसे लोग हैं जो अपनी प्रोफाइल तैयार कर रहे हैं और आवेदन करने की प्रक्रिया में हैं। हालांकि उन्होंने यह स्पष्ट नहीं किया कि कितने आवेदकों ने शुल्क जमा किया है। 18 वर्ष से ऊपर का कोई भी व्यक्ति आवेदन कर सकता है पर शुल्क-निर्धारण उसकी राष्ट्रीयता पर निर्भर करेगा। लैंसडोर्प ने बताया कि मंगल पर पहले दल को भेजने पर 600 करोड़ डॉलर का खर्च आएगा। मार्स वन मिशन के अनुसार, इन आवेदनों में से अंतरिक्ष यात्रियों के 40 सदस्यीय समूह का चयन इसी वर्ष किया जाएगा। इनमें से सिर्फ दो पुरुष और दो महिलाओं को सितंबर, 2022 में भेजा जाएगा। इनमें से कोई भी यात्री पृथ्वी पर वापस नहीं आएगा। अंतरिक्ष यात्रियों को आठ वर्ष तक आवश्यक प्रशिक्षण दिया जाएगा। इस दौरान उन्हें मंगल ग्रह पर अपने आवास ढाचे की मरम्मत, सीमित स्थान में सब्जियों के उत्पादन और दिनचर्या के साथ-साथ स्वास्थ्य के बारे में प्रशिक्षण दिया जाएगा।



• वातावरण में मौजूद प्रदूषण का स्तर बताएँगे लाइकेन :

राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान (एन.बी. आर.आई.), लखनऊ के वैज्ञानिकों ने 10 नए प्रकार के लाइकेनों की खोज की है। ये वातावरण और मिट्टी में पाए जाने वाले आदि धातुओं की पहचान करते हैं। इन लाइकेन के आकार और रंग देखकर लेड, जिंक, आयरन और कॉपर आदि धातुओं जैसे भी पता लगाया जा सकेगा

उ०प्र० के जंगलो में इन लाइकेन की खोज एन.बी.आर.आई. के वैज्ञानिकों ने की है। ये लाइकेन पूर्वी उत्तर प्रदेश में पाए गए हैं। खोज किए गए 10 में से पांच ऐसे हैं, जिन्हें भारत में पहली बार खोजा गया है। वैज्ञानिकों ने बताया कि लाइकेन जिस

क्षेत्र में पाया गया है वह बेहद प्रदूषित है। इसी तरह जब लाइकेन अपना रंग बदलते हैं, तो वहां भारी धातु उपस्थित होते हैं। इतना ही नहीं जिस क्षेत्र में लाइकेन की संख्या बहुत तेजी से कम होती है, यह इस बात का सूचक है कि वहां जैव विविधता को सबसे ज्यादा नुकसान हो रहा है। जहां पर लाइकेन अच्छे से फैलते हैं, वहां का वातावरण प्रदूषित नहीं होता है। वैज्ञानिकों के अनुसार लाइकेन की मदद से हिमालय और एवरेस्ट जैसे पहाड़ों में प्रदूषण को जानना आसान हो गया है। यहां पर प्रदूषण मापने की मशीन ले जाना आसान नहीं होता अतः यहां पर लाइकेन की सहायता से प्रदूषण का स्तर आसानी से जाना जा सकता है।



## इस अंक के लेखक

1. डॉ. विजय कुमार — राजेंद्र नगर, हाउसिंग कालोनी  
के.के. सिंह कालोनी,  
पो. जमगोडिया वाया — जोधाडीह  
चास जि० बोकारो (झारखंड) — 827013
2. डॉ. नरेश कुमार — जे — 235, पटेलनगर, प्रथम  
गाजियाबाद — 201001
3. डॉ. एन. के बौहरा — प्लॉट नं. 389, गली नं. 10,  
मिल्कमेन कालोनी, पाल रोड  
जोधपुर (राजस्थान)
4. डॉ. दिलीप कुमार मोर्य — डी. 53/170, छोटी गैवी,  
लक्सा रोड, वाराणसी — 221010 (उ.प्र.)
5. डॉ. के. मुरलीधरन, डी. बी. सेठी,  
(अपर निदेशक) (उप निदेशक)  
श्री संजीव कुमार डॉ० घनश्याम तिवारी  
(अपर निदेशक) निदेशक — सामग्री निदेशलय  
डी. आर.डी. ओ. मुख्यालय  
डी. आर. डी. ओ भवन, रक्षा मंत्रालय  
राजाजी मार्ग, नई दिल्ली — 110011
6. श्री जगनारायण एवं डॉ. मधु ज्योत्सना — विज्ञान संचारक  
ईशान स्टुडियो, श्री विश्वनाथ मंदिर,  
काशी हिंदू विश्वविद्यालय  
वाराणसी — 221005 (उ.प्र.)
7. श्री सतीशचंद्र सक्सेना — बी. बी. 35 एफ  
जनकपुरी, नई दिल्ली — 10058
8. प्रो. राजन कुमार तिवारी — सहायक प्राध्यापक  
आर. बी. एस कालेज ऑफ इंजिनियरिंग एंड  
टेक्नालाजी, जमशेदपुर, (झारखंड)
9. श्री सीताराम गुप्त — ए. डी 106 सी पीतमपुरा  
दिल्ली — 110034
10. डॉ. दिलीप कोहली — 5/104, विपुल खंड  
गोमती नगर,  
लखनऊ — 226010 (उ.प्र.)



# शब्दावली आयोग के प्रकाशन

## शब्द-संग्रह

### बृहत् पारिभाषिक शब्द-संग्रह

विज्ञान खंड-1, 2	174.00
विज्ञान खंड-1, 2	150.00
विज्ञान (हिंदी-अंग्रेजी)	236.00
मानविकी और सामाजिक विज्ञान खंड 1, 2	292.00
मानविकी और सामाजिक विज्ञान (हिंदी-अंग्रेजी)	350.00
कृषि विज्ञान	278.00
आयुर्विज्ञान, भेषज विज्ञान, शारीरिक नृविज्ञान	239.00
आयुर्विज्ञान, कृषि एवं इंजीनियरी (हिंदी-अंग्रेजी)	48.00
मुद्रण इंजीनियरी	48.00
इंजीनियरी (सिविल, विद्युत्, यांत्रिकी)	340.00
पशुचिकित्साविज्ञान	82.00
प्राणिविज्ञान	311.00

### विषयवार-शब्दावलियाँ / परिभाषा कोश

#### अर्थशास्त्र

अर्थमिति परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	17.00
अर्थशास्त्र परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	117.00
अर्थशास्त्र शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	185.00
अर्थशास्त्र शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	183.00
अर्थशास्त्र शिक्षार्थी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	137.00
अर्थशास्त्र मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क

#### आयुर्विज्ञान

आयुर्विज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	450.00
आयुर्विज्ञान के सामान्य शब्द एवं वाक्यांश (अंग्रेजी-तमिल-हिंदी)	279.00
आयुर्विज्ञान परिभाषा कोश (शल्य विज्ञान) (अंग्रेजी-हिंदी)	338.00
आयुर्विज्ञान मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
औषधि प्रतिकूल प्रतिक्रिया शब्दावली	273.00

47

#### प्रबंध विज्ञान

प्रबंध विज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	170.00
---	--------

#### मनोविज्ञान

मनोविज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	247.00
मनोविज्ञान मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
मनोविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	108.00
मनोविज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	मुद्रणाधीन

#### भाषा विज्ञान

भाषा विज्ञान परिभाषा कोश खंड-1 (अंग्रेजी-हिंदी)	89.00
भाषा विज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी तथा हिंदी-अंग्रेजी)	113.00
भाषा विज्ञान परिभाषा कोश खंड-2 (अंग्रेजी-हिंदी)	59.00

#### भूगोल

मानचित्र विज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	231.00
भूगोल शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	200.00
भूगोल की मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
भूगोल परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	10.00
मानव भूगोल परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	18.00
प्राकृतिक विपदा शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	17.00
जलवायु विज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	131.00
भूगोल शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	515.00
भूगोल शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	515.00

#### भूविज्ञान

पेट्रोलियम प्रौद्योगिकी परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	173.00
शैलविज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	153.00
भूविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	88.00
भूविज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	63.00
खनन एवं भूविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	32.00
संरचनात्मक भूविज्ञान एवं विवर्तनिकी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	15.00
भूविज्ञान की मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
संरचनात्मक भूविज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	13.50



कोयला उद्योग की मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
पर्यावरण विज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	381.00
प्राणिविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी-बोडो)	417.00
प्राणिविज्ञान मूलभूत शब्दावली	निःशुल्क
पर्यावरण विज्ञान मूलभूत शब्दावली	निःशुल्क
जैव प्रौद्योगिकी मूलभूत शब्दावली	निःशुल्क
वनस्पतिविज्ञान की मूलभूत शब्दावली	निःशुल्क
जीवविज्ञान शिक्षार्थी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	212.00
पर्यावरण विज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	510.00
<b>दर्शनशास्त्र</b>	
भारतीय दर्शन परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी) खंड-1	151.00
भारतीय दर्शन परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी) खंड-2	124.00
भारतीय दर्शन परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी) खंड-3	136.00
दर्शन शास्त्र शब्द संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	61.00
दर्शन शास्त्र परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	198.00
<b>पत्रकारिता</b>	
पत्रकारिता परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	87.00
पत्रकारिता एवं मुद्रण शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	12.25
<b>पुरातत्व विज्ञान</b>	
पुरातत्व विज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	509.00
पुरातत्व विज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	157.00
पुरातत्व विज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	157.00
पुरातत्व और वास्तुकला की मूलभूत शब्दावली	निःशुल्क
<b>पुस्तकालय विज्ञान</b>	
पुस्तकालय विज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	49.00
पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	375.00
<b>प्रशासन</b>	
प्रशासन शब्दावली (अंग्रेजी-ओडिया)	390.00
प्रशासनिक शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी-बोडो)	720.00
प्रशासन शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	20.00
प्रशासनिक शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	20.00

मूलभूत प्रशासनिक शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
<b>राजनीति विज्ञान</b>	
राजनीति विज्ञान परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	343.00
राजनीतिविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	186.00
राजनीतिविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	211.00
राजनीतिविज्ञान मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
<b>रक्षा</b>	
समेकित रक्षा शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	284.00
<b>लोक प्रशासन</b>	
लोक प्रशासन शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	52.00
<b>वाणिज्य</b>	
वाणिज्य परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	24.00
वाणिज्य शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	259.00
पूँजी बाजार एवं संबद्ध शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	79.00
वाणिज्य शब्दावली (अंग्रेजी-ओडिया)	162.00
वाणिज्य शब्दावली (अंग्रेजी-बोडो)	194.00
वाणिज्य मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
<b>शिक्षा</b>	
शिक्षा परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी), खंड-1	13.50
शिक्षा परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी), खंड-2	99.00
शिक्षा शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	137.00
शिक्षा शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	97.00
<b>समाजशास्त्र</b>	
समाज कार्य परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	16.25
समाज शास्त्र परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	71.40
समाज शास्त्र शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	118.00
समाज शास्त्र शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	118.00
<b>अन्य</b>	
अंतरराष्ट्रीय विधि परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	344.00
संसदीय कार्य शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	130.00
सामान्य भूविज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	101.00



आर्थिक भूविज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	75.00
भूभौतिक शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	67.00
शैलविज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	82.00
खनिज विज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	130.00
अनुप्रयुक्त भूविज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	115.00
संरचनात्मक भूविज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	73.00
जीवाश्म विज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	129.00
भूविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	306.00
भूविज्ञान शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-बोडो)	306.00
<b>भौतिकी</b>	
तरल यांत्रिकी परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	10.00
अंतरिक्ष विज्ञान शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	45.00
भौतिकी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	119.00
भौतिकी परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	700.00
भौतिकी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	203.00
अर्धचालक शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	140.00
इलेक्ट्रॉनिकी शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	349.00
भौतिकी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी-बोडो)	652.00
भौतिकी शिक्षार्थी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	219.00
भौतिकी मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क
प्लाज्मा भौतिकी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	1589.00
<b>रसायन</b>	
उच्चतर रसायन परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	17.00
इस्पात एवं अलौह धातुकर्म शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	55.00
रसायन (कार्बनिक) परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	25.00
धातुकर्म परिभाषा कोश (अंग्रेजी-हिंदी)	278.00
रसायन शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-ओडिया)	137.00
रसायन शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	592.00
रसायन शिक्षार्थी शब्द-संग्रह (अंग्रेजी-हिंदी)	84.00
रसायन मूलभूत शब्दावली (अंग्रेजी-हिंदी)	निःशुल्क

पराज्यामितीय फलन	90.00
भेड़ बकरियों के रोग एवं उनका नियंत्रण	343.00
भारत में भैंस उत्पादन एवं प्रबंधन	540.00
भारत में ऊसर भूमि एवं फसलोत्पादन	559.00
सामाजिक एवं प्रक्षेत्र वानिकी	54.00
समकालीन भारतीय दर्शन के कुछ मानववादी	153.00
चिंतक : तुलनात्मक एवं समीक्षात्मक अध्ययन	
स्वतंत्रता-पूर्व हिंदी में विज्ञान लेखन	176.00
भारतीय कृषि का विकास	155.00
कोयला (एक परिचय) परिवर्धित संस्करण	425.00
भविष्य की आशा : हिंद महासागर	154.00
इस्पात परिचय	146.00
जैव-प्रौद्योगिकी : अनुसंधान एवं विकास	134.00
पृथ्वी : उद्भव और विकास	86.00
इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी	90.00
प्राकृतिक खेती	167.00
हिंदी विज्ञान पत्रकारिता : कल, आज और कल	167.00
मानसून पवन : भारतीय जलवायु का आधार	112.00
हिंदी में स्वतंत्रता परवर्ती विज्ञान लेखन	280.00
विश्व के प्रमुख धर्मों में धर्मसमभाव की अवधारणा: एक तुलनात्मक अध्ययन	490.00
मैग्नेसाइटिया : एक भूवैज्ञानिक अध्ययन	214.00
मृदा एवं पादप पोषण	367.00
नलकूप एवं भौमजल अभियांत्रिकी	398.00
पादपों में कीट प्रतिरोध और समेकित कीट प्रबंधन	367.00
पृथ्वी से पुरातत्व	40.00
भारत के सात आश्चर्य	335.00
पादप सुरक्षा के विविध आयाम	360.00
पादप प्रवर्धन एवं पौधशाला प्रबंधन	403.00
खनि आयोजना के सिद्धांत और अनुप्रयोग	2729.00
मृदा संरक्षण एवं प्रबंधन	344.00
कृषिजन्य दुर्घटनाएं	25.00



विश्व के प्रमुख धर्म	118.00
विकास मनोविज्ञान भाग-1	40.00
विकास मनोविज्ञान भाग-2	30.00
बाल मनोविकास	58.00
इलेक्ट्रॉनिक मापन	31.00
सैन्य विज्ञान	100.00
द्रवचालित मशीन	66.50
सूक्ष्म तरंग इंजीनियरी	470.00
लोहीय तथा अलोहीय धातु	68.00
लैटर प्रैस मुद्रण	270.00
विश्व के प्रमुख दार्शनिक	433.00
ठोस पदार्थ यांत्रिकी	995.00
ऐतिहासिक नगर	195.00
प्राकृतिक एवं सांस्कृतिक नगर	109.00
समुद्री यात्राएँ	79.00
वैज्ञानिक शब्दावली अनुवाद एवं मौलिक लेखन	34.00
विश्व दर्शन	53.00
अपशिष्ट प्रबंधन	17.00
कोयला: एक परिचय	294.00
रत्न विज्ञान: एक परिचय	115.00
पर्यावरणीय प्रदूषण: नियंत्रण तथा प्रबंधन	23.25
वाहितमल एवं आपंक: उपयोग एवं प्रबंधन	40.00
2 दूरीक एवं 2 मानकित समष्टियों में संपात एवं स्थिर बिंदु समीकरणों के साधन	68.00
भारत में प्याज एवं लहसुन की खेती	82.00
पशुओं से मनुष्यों में होने वाले रोग	60.00
मृदा-उर्वरता	410.00
ऊर्जा-संसाधन और संरक्षण	105.00
पशुओं के कवकीय रोग, उनका उपचार एवं नियंत्रण	93.00
बागबानी फसलों के रोग एवं उनका नियंत्रण	मुद्रणाधीन
आधुनिक बिहार का भूगोल	-----

## पत्रिकाएँ (त्रैमासिक)

सदस्यता शुल्क (उपयुक्त दोनों के लिए)

प्रति अंक व्यक्तियों/संस्थाओं के लिए	₹. 14.00	पौंड 1.64	डालर 4.84
वार्षिक चंदा	₹. 50.00	पौंड 5.83	डालर 18.00
प्रति अंक विद्यार्थियों के लिए	₹. 8.00	पौंड 0.93	डालर 10.80
वार्षिक चंदा	₹. 30.00	पौंड 3.50	डालर 2.88

1. आयोग के प्रकाशन, आयोग के बिक्री पटल तथा भारत सरकार के प्रकाशन विभाग के विभिन्न बिक्री पटलों पर उपलब्ध रहते हैं।
2. सभी प्रकाशनों की खरीद पर 25 प्रतिशत की छूट दी जाती है। कुछ पुराने प्रकाशनों पर 75 प्रतिशत तक भी छूट दी जाती है।
3. सभी तरह के आदेशों की प्राप्ति पर आयोग द्वारा इनवाइस जारी किया जाता है। अपेक्षित धनराशि का बैंक ड्राफ्ट या मनीऑर्डर अध्यक्ष, वैज्ञानिक शब्दावली आयोग, नई दिल्ली (Chairman, C.S.T.T., New Delhi) के नाम देय होना चाहिए। चेक स्वीकार्य नहीं होगा। अपेक्षित धनराशि प्राप्त होने के पश्चात् ही पुस्तकें भेजी जाती हैं।
4. चार किलोग्राम वजन तक की सभी पुस्तकें सामान्य डाक/अपंजीकृत पार्सल से भेजी जाती हैं। पुस्तकें भेजने पर पैकिंग तथा फॉर्वार्डिंग चार्ज नहीं लिया जाता है।
5. चार किलोग्राम से अधिक की सभी पुस्तकें सड़क परिवहन से भेजी जाती हैं तथा इन पर आने वाले सभी परिवहन-व्ययों का भुगतान मांगकर्ता द्वारा ही किया जाएगा।
6. पुस्तकें रोड ट्रांसपोर्ट से भेजने के बाद आयोग द्वारा मूल बिल्टी तत्काल पंजीकृत डाक से मांगकर्ता को भेज दी जाती है। यदि निर्धारित अवधि में पुस्तकों को ट्रांसपोर्ट कार्यालय से प्राप्त न किया गया तो उस स्थिति में लगने वाले सभी तरह के अतिरिक्त प्रभारों का भुगतान मांगकर्ता को ही करना होगा।
7. सड़क परिवहन से भेजी जाने वाली पुस्तकों पर न्यूनतम वजन का प्रभार अवश्य लगता है जो प्रत्येक दूरी के लिए अलग-अलग होता है। यदि संबंधित संस्था चाहे तो आयोग में सीधे ही भुगतान करके स्वयं पुस्तकें प्राप्त कर सकती है।
8. दिल्ली तथा उसके नजदीक के क्षेत्रों के आदेशों की पूर्ति डाक द्वारा संभव नहीं होगी। संबंधित संस्था को आयोग के बिक्री एकक में आवश्यक भुगतान करके पुस्तकें प्राप्त करनी होंगी।
9. पुस्तकों की पैकिंग करते समय इस बात का ध्यान रखा जाता है कि मांगकर्ता को सभी पुस्तकें अच्छी स्थिति में प्राप्त हों। पुस्तकें सामान्य डाक/अपंजीकृत पार्सल/रोड ट्रांसपोर्ट से भेजी जाती हैं। यदि परिवहन में पुस्तकों को किसी भी तरह का नुकसान पहुँचता है तो उसका दायित्व आयोग पर नहीं होगा।
10. सामान्यतः बिल कटने के बाद आदेश में बदलाव या पुस्तकों की वापसी नहीं होगी। यदि क्रय राशि का समायोजन आवश्यक होगा तो राशि वापस नहीं की जाएगी। इस स्थिति में अन्य पुस्तकें ही दी जाएंगी।



## प्रकाशन विभाग, भारत सरकार के बिक्री केंद्रों की सूची -

किताब महल,  
प्रकाशन विभाग, बाबा खड्ग सिंह मार्ग,  
स्टेट एंपोरियम बिल्डिंग,  
यूनिट नं. 21, नई दिल्ली-110001

बिक्री पटल,  
प्रकाशन विभाग, उद्योग भवन, गेट नं.-3,  
नई दिल्ली-110001

बिक्री पटल,  
प्रकाशन विभाग, सी. जी. ओ. कॉम्प्लेक्स,  
न्यू मेरीन लाइन्स, मुंबई-400020

बिक्री पटल  
प्रकाशन विभाग,  
दिल्ली उच्च न्यायालय, लॉयर चैंबर,  
नई दिल्ली-110003

बिक्री पटल,  
प्रकाशन विभाग,  
संघ लोक सेवा आयोग,  
धौलपुर हाउस, नई दिल्ली-110001

पुस्तक डिपो  
प्रकाशन विभाग, के. एस. राय मार्ग,  
कोलकाता-700001

अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें -  
प्रभारी अधिकारी (बिक्री)  
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग  
(मानव संसाधन विकास मंत्रालय)  
पश्चिमी खंड-7, रामकृष्णपुरम  
नई दिल्ली-110066



