ISSN 0972-1746

विषविज्ञान संदेश

राजभाषा पत्रिका

अंक 31, अप्रैल-सितम्बर, 2019-20

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
लखनऊ

डॉ. शेखर मांडे, महानिदेशक, सी.एस.आई.आर. द्वारा संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश' के अंक 30 का विमोचन

सीएसआईआर–आईआईटीआर राजभाषा पत्रिका

विषविज्ञान संदेश

2019–20

सीएसआईआर–भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

प्रोफेसर आलोक धावन, निदेशक	अध्यक्ष
डॉ. पूनम कक्कड़, मुख्य वैज्ञानिक	राजभाषा अधिकारी
डॉ. देब प्रतिम कार चौधरी, मुख्य वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. योगेश्वर शुक्ला, मुख्य वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. देवेन्द्र परमार, मुख्य वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. कैलाश चन्द्र खुल्बे, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
श्री निखिल गर्ग, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. नटेसन मणिक्कम, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
श्री के. प्रसाद शर्मा, प्रशासन नियंत्रक	सदस्य
डॉ. ज्ञानेन्द्र मिश्र, वित्त एवं लेखा नियंत्रक	सदस्य
श्री सत्येन्द्र कुमार सिंह, भंडार एवं क्रय अधिकारी	सदस्य
श्री योगेन्द्र सिंह, वरिष्ठ अधीक्षक अभियन्ता (विद्युत)	सदस्य
श्री राज कुमार उपाध्याय, अधीक्षक अभियन्ता	सदस्य
श्रीमती रश्मि राठौर, अनुभाग अधिकारी (स्थापना)	सदस्य
श्री भीखू लाल, अनुभाग अधिकारी (विधि एवं सतर्कता)	सदस्य
श्रीमती कुसुम लता, अनुभाग अधिकारी (सामान्य)	सदस्य
श्री विवेक श्रीवास्तव, सुरक्षा अधिकारी	सदस्य
श्री राकेश सिंह बिसेन, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (III)	सदस्य
श्री चन्द्र मोहन तिवारी, हिंदी अधिकारी	सचिव

संपादक मण्डल

प्रोफेसर आलोक धावन	संरक्षक
डॉ. आलोक कुमार पाण्डेय	संपादक
डॉ. (श्रीमती) ज्योत्स्ना सिंह	उप संपादक
डॉ. महेन्द्र प्रताप सिंह	सदस्य
डॉ. (श्रीमती) चेतना सिंह	सदस्य
डॉ. विकास श्रीवास्तव	सदस्य
डॉ. नीरज सतीजा	सदस्य
डॉ. मनोज कुमार	सदस्य
श्रीमती सुमिता दीक्षित	सदस्य
श्री राम नारायण	सदस्य
सुश्री निधि अरजरिया	सदस्य
श्री चन्द्र मोहन तिवारी	सदस्य

प्रकाशक

सीएसआईआर–भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ–226001, उत्तर प्रदेश, भारत

पत्र व्यवहार का पता :–
निदेशक
सीएसआईआर–भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ–226001, उत्तर प्रदेश, भारत
दूरभाष : (+91 522) 2613357, 2621856
फैक्स : (+91 522) 2628227
ई–मेल : director@iitrindia.org ; rpbd@iitrindia.org
वेबसाइट : www.iitrindia.org

पत्रिका के संदर्भ में समस्त जानकारी के लिए कृपया संपर्क करें :–
डॉ. आलोक कुमार पाण्डेय
संपादक
राजभाषा पत्रिका ''विषविज्ञान संदेश'' एवं
वरिष्ठ वैज्ञानिक, नैनो मैटीरियल विषविज्ञान समूह
सीएसआईआर–भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ–226001, उत्तर प्रदेश, भारत
दूरभाष : +91–0522–2620107, 2620106, 2231172 एक्सटेंशन 672
फैक्स : +91–0522–2628227

मुख पृष्ठ रूप रेखा– श्री अली कौसर

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	विषय	पृष्ठ सं.
1.	**सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान में राजभाषा हिंदी कार्यान्वयन समीक्षा एवं प्रगति** कलीम उद्दीन	1
2.	**गंगा में प्रदूषण के कारक तथा उसके निवारण हेतु भारत सरकार का योगदान** अनुराधा सिंह, मिथिलेश मिश्रा एवं प्रीति चतुर्वेदी	6
3.	**प्लास्टिक से होने वाला प्रदूषण : समस्या, कारण एवं निदान** ब्रह्म प्रकाश, अभिषेक कुमार सिंह एवं अश्विनी दत्त पाठक	11
4.	**घरेलू वायु प्रदूषण : एक परिचयात्मक समीक्षा** ज्योत्स्ना सिंह एवं हफ्सा हाशमी	19
5.	**खाद्य उद्योग में नैनोकण** दुर्गेश मौर्य, जागृति सिंह एवं आलोक कुमार पाण्डेय	29
6.	**चीनी के विकल्प एवं उनकी उपादेयता** ज्ञानेन्द्र मिश्र	33
7.	**प्रायोगिक चुहिया (माइस) का वर्णन तथा वैज्ञानिक अनुसंधान में उनका उपयोग** संदीप नेगी, प्रदीप कुमार, महादेव कुमार एवं धीरेन्द्र सिंह	38
8.	**प्राकृतिक विषाक्तता एवं चमकी बुखार : एक विश्लेषण** पुनीत खरे एवं आलोक कुमार पाण्डेय	43
9.	**पौधों पर भारी धातुओं के प्रभाव** नित्या दुबे, रविंद्र सिंह ठाकुर एवं देवेंद्र कुमार पटेल	47
10.	**आयनिक विकिरणः शारीरिक कोशिकाओं में नाभिकीय विषमताएं** अंबुमणि सदाशिवम, ज्योत्स्ना सिंह, रिद्धि राय एवं पूनम कक्कड़	52
11.	**जैविक विकास और बीमारी में माइक्रोआरएनए की भूमिका** दिव्या विमल, राम नारायण एवं डी कार चौधुरी	56
12.	**उपलब्धियाँ एवं आयोजन**	61
13.	**संस्थान सुर्खियों में**	70
14.	**पाठकों के पत्र**	73
15.	**वैज्ञानिक शब्दावली**	77

डॉ. रीता तेवतिया, अध्यक्ष, एफ.एस.एस.ए.आई. को संस्थान की विवरणिका ''स्वच्छ भोजन खिलाएं, स्वथ्य जीवन बनाएं'' को भेंट करते हुए सीएसआईआर-आईआईटीआर के निदेशक, प्रोफेसर आलोक धावन

श्रीमती संयुक्ता भाटिया, महापौर, लखनऊ नगर निगम, लखनऊ, उत्तर प्रदेश को संस्थान की जनजागरूक विवरिणकाओं को भेंट करते हुए सीएसआईआर-आईआईटीआर के निदेशक, प्रोफेसर आलोक धावन

प्रोफेसर आलोक धावन
एफ एन ए एस सी, ए टी एस, एफ ए इ बी, एफ आई एन एस
निदेशक

Professor Alok Dhawan
FNASc, ATS, FAEB, FINS
Director

संरक्षक की कलम से....

आपके समक्ष पत्रिका का वर्तमान अंक प्रस्तुत करते हुए मुझे गौरव की अनुभूति हो रही है। आप जैसे सुधी पाठकों के अमूल्य सुझावों ने विगत 25 वर्षों में पत्रिका की विषय वस्तु एवं गुणवत्ता को निखारने में जो योगदान दिया है, वह विशेष रूप से सराहनीय है। हमारा सदैव यह प्रयास रहता है कि विज्ञान के क्षेत्र में नित नई खोज एवं अनुसंधान के बारे में जानकारी से आपको नियमित रूप से अवगत कराया जाए। साथ ही जनसाधारण से जुड़े विषयों और सम-सामयिक मुद्दों से जुड़े लेखों को इसमें समाहित किया जाए। हम आशा करते हैं कि पत्रिका की विषय-वस्तु आपके लिए उपयोगी और सूचनापरक होगी। किसी भी देश की उन्नति में मातृभाषा का अमूल्य योगदान होता है। जितनी ज्यादा पठन सामग्री मातृभाषा में उपलब्ध होगी, उतना ही देश विकास के पथ पर अग्रसर होगा। हमारा प्रयास रहता है कि राजभाषा हिंदी के माध्यम से सरल भाषा में आप तक अद्यतन जानकारी पहुँचे और आप लाभान्वित हों। मैं पत्रिका के संपादक मंडल को इसके प्रकाशन हेतु बधाई देता हूँ। आपके सहयोग का सदैव आकांक्षी रहूँगा।

शुभकामनाओं सहित।

(आलोक धावन)

विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग
पोस्ट बाक्स न० 80, लखनऊ, उ.प्र., भारत
VISHVIGYAN BHAWAN, 31, MAHATMA GANDHI MARG
POST BOX NO 80, LUCKNOW-226001, U.P. INDIA
Phone:+91-522-2627586, 2614118, 2628228 Fax:+91-522-2628227, 2611547
director@iitrindia.org www.iitrindia.org

एनएबीएल द्वारा रासायनिक एवं जैविक परीक्षण हेतु प्रत्यायित
Accredited by NABL for chemical and biological testing

विषाक्तता परीक्षण: जीएलपी अनुरूप सुविधा
Toxicity Testing: GLP Test Facility

संपादकीय

देश के संविधान में हिंदी भाषा को संघ की राजभाषा घोषित किया गया है। हम सभी को राजभाषा हिंदी के साथ मानसिक एवं आत्मीय रूप से जुड़ना होगा तथा हिंदी की प्रगति के लिए ठोस कदम उठाते हुए उसकी समय-समय पर समीक्षा करनी होगी। हमारी संपर्क भाषा हिंदी है, राजभाषा हिंदी है और लोगों के दिलों की भाषा भी हिंदी है।

प्रस्तुत अंक में संस्थान के शोध एवं अनुसंधान से संबंधित लेखों का समावेश किया गया है ताकि जनसाधारण को विज्ञान के क्षेत्र में हो रही प्रगति एवं नए अनुसंधानों की जानकारी प्राप्त हो सके। हमने प्रयास किया है कि तकनीकी लेखों को भी सरल, सुस्पष्ट और बोधगम्य हिंदी में लिखा जाए, ताकि यह आसानी से पाठकों को ग्राह्य हो। आशा है कि इस अंक को भी सुधी पाठकगण रूचिकर एवं उपयोगी पाएंगे।

पत्रिका के संबंध में प्रबुद्ध पाठकों की अमूल्य प्रतिक्रिया की प्रतीक्षा रहेगी।

सद्भावनाओं सहित।

(आलोक कुमार पाण्डेय)

विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग
पोस्ट बाक्स न० 80, लखनऊ, उ.प्र., भारत
VISHVIGYAN BHAWAN, 31, MAHATMA GANDHI MARG
POST BOX NO 80, LUCKNOW-226001, U.P. INDIA
Phone:+91-522-2627586, 2614118, 2628228 Fax:+91-522-2628227, 2611547
director@iitrindia.org www.iitrindia.org

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान में राजभाषा हिंदी कार्यान्वयन समीक्षा एवं प्रगति

कलीम उद्दीन
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ, 226001 उत्तर प्रदेश, भारत

राजभाषा कार्यान्वयन हो अथवा कोई भी अन्य कार्य यदि उसमें हमें निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करना है तो नियमित अंतराल पर विभिन्न क्षेत्रों में हुई कार्य प्रगति की निरंतर समीक्षा करना अति आवश्यक है जिससे कि यह पता लगाया जा सके कि किन-किन क्षेत्रों में प्रगति लक्ष्य के अनुरूप नहीं है। ऐसे क्षेत्रों की पहचान कर निर्धारित लक्ष्य की प्राप्ति हेतु विशेष प्रयास कर समग्र क्षेत्र में प्रगति प्राप्त की जा सकती है। आँकड़े प्रदर्शन हेतु नहीं अपितु प्रगति की समीक्षा एवं लक्ष्य प्राप्ति को ध्यान में रखकर तैयार किए जाने चाहिए जिससे लक्ष्य को सकारात्मक रूप से प्राप्त किया जा सके। नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) द्वारा हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित तिमाही प्रगति रिपोर्ट संबंधी कार्य का भी यही उद्देश्य है। सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-आईआईटीआर) में राजभाषा कार्यान्वयन हेतु नियमित अंतराल पर हिंदी कार्यान्वयन के विभिन्न क्षेत्र जैसे- धारा 3(3), पत्राचार, हिंदी में टिप्पण लेखन, बैठकों की कार्रवाई हिंदी में करना एवं हिंदी में वैज्ञानिक संगोष्ठी करना आदि में हुई कार्य प्रगति की निरंतर समीक्षा कर निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करने के भरसक प्रयास किए गए हैं, जिसके परिणामस्वरूप हिंदी कार्यान्वयन के समग्र क्षेत्र में बहुत अच्छी प्रगति हुई है।

तिमाही अवधि- जनवरी से मार्च, 2019

यदि हम जनवरी से मार्च 2019 की तिमाही के आँकड़ों का अवलोकन करें तो इस दौरान ''क'' क्षेत्र में हिंदी/द्विभाषी पत्राचार 99.51% तथा ''ख'' क्षेत्र में 94.66% तथा ''ग'' क्षेत्र में 96.98% है, जो कि काफी अच्छा है।

यदि जनवरी से मार्च 2019 की तिमाही के दौरान हिंदी और

अवधि 01 जनवरी से 31 मार्च, 2019			
क्षेत्र	**हिंदी/द्विभाषी**	**अंग्रेजी**	**हिंदी/द्विभाषी %**
क	2053	10	99-51
ख	213	12	94-66
ग	257	8	96-98

अंग्रेजी में लिखी गई टिप्पणियों पर दृष्टि डालें तो हिंदी में 95.02% टिप्पणी लिखी गई हैं जबकि हिंदी टिप्पणियों का लक्ष्य 75% है तथा अंग्रेजी में मात्र 4.98% टिप्पणी ही लिखी गई हैं।

अवधि 01 जनवरी से 31 मार्च, 2019		
हिंदी	अंग्रेजी	हिंदी %
841	44	95.02

तिमाही अवधि- अप्रैल से जून, 2019

अप्रैल से जून 2019 की तिमाही के दौरान ''क'' क्षेत्र में हिंदी/द्विभाषी पत्राचार 99.57% तथा ''ख'' क्षेत्र में 93.37% तथा ''ग'' क्षेत्र में 95.87% है।

अवधि 01 अप्रैल से 30 जून, 2019			
क्षेत्र	**हिंदी/द्विभाषी**	**अंग्रेजी**	**हिंदी/द्विभाषी %**
क	2359	10	99.57
ख	169	12	93.37
ग	186	8	95.87

अप्रैल से जून 2019 की तिमाही के दौरान हिंदी में 95.64% टिप्पणी लिखी गई हैं जबकि हिंदी टिप्पणियों का लक्ष्य 75% है तथा अंग्रेजी में मात्र 4.36% टिप्पणी ही लिखी गई हैं। यह दर्शाता है कि कार्यालयी कार्यों में राजभाषा हिंदी का भरपूर उपयोग हो रहा है।

अवधि 01 अप्रैल से 30 जून, 2019		
हिंदी	**अंग्रेजी**	**हिंदी %**
812	37	95.64

कार्यालयी कार्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन

भारत सरकार, गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग के अंतर्गत नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ की छमाही बैठक दिनांक 25.06.2019 को भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ को हिंदी में कार्यालयी कार्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन का द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ। संस्थान को इससे पूर्व में भी अनेक बार प्रथम एवं द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हो चुके हैं।

संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकी का हिंदी में नामकरण

संस्थान में विकसित अनेक प्रौद्योगिकी का नाम हिंदी भाषा में रखा जाता है जिससे हिंदी के उपयोग एवं प्रचार-प्रसार में वृद्धि होती है। संस्थान द्वारा विकसित कुछ प्रौद्योगिकी निम्नलिखित हैं।

ओनीर : पेयजल के कीटाणुशोधन हेतु एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण

यह उपकरण एनोडिक ऑक्सीकरण के सिद्धांत पर आधारित है। यह उपकरण विशेष रूप से रोगजनक सूक्ष्मजीव युक्त पेयजल आपूर्ति के उपचार हेतु उपयोगी है। रोगजनक सूक्ष्मजीवों को दूर करके राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय मानकों (विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) और पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (ईपीए) यूएसए के अनुसार समुदाय को सुरक्षित पेयजल प्रदान करने हेतु यह बहुत उपयोगी है।

इसकी उच्च कीटाणुशोधन क्षमता > 8 लॉग बैक्टीरिया (ई कोली) में कमी करने की है और यह रखरखाव मुक्त है।

यह कम लागत वाला जल कीटाणुशोधन उपकरण है जो कि यूवी प्रौद्योगिकी के विपरीत खारे या गंदे (टर्बिड) जल का भी उपचार कर सकता है। जल के उपचार की लागत 1 पैसा/प्रति लीटर से भी कम है। घरेलू उपकरण घरों और छोटे प्रतिष्ठानों के लिए 10 लीटर जल की आपूर्ति कर सकता है तथा ऑनलाइन उपकरण समुदाय के लिए है। जो कि 450 लीटर सुरक्षित पेयजल की आपूर्ति कर सकता है।

दिनांक 17 अक्टूबर, 2018 को डॉ. हर्षवर्धन, माननीय मंत्री, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान, भारत सरकार एवं उपाध्यक्ष, सीएसआईआर की उपस्थिति में इस प्रौद्योगिकी को मेसर्स ब्लूबर्ड वाटर प्यूरिफायर्स, नई दिल्ली को हस्तांतरित कर

ओनीर प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण (बाएं से दाएं): डॉ. सत्यकाम पटनायक, वैज्ञानिक, डॉ. के.सी. खुल्बे, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, सीएसआईआर-आईआईटीआर, डॉ. शेखर मंडे, महानिदेशक, सीएसआईआर, डॉ. हर्षवर्धन, माननीय केन्द्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान मंत्री, भारत सरकार एवं उपाध्यक्ष सीएसआईआर, प्रोफेसर आलोक धावन, निदेशक, सीएसआईआर-आईआईटीआर एवं श्री आदित्य मित्तल, सीईओ, ब्लूबर्ड प्युरिफायर्स, दिल्ली।

दिया गया है। इससे संबंधित विवरण हिंदी में प्रकाशित किया जाता है, ताकि जनसामान्य तक इसकी जानकारी पहुँच सके।

सचल जल विश्लेषण प्रयोगशाला

दूरदराज के ग्रामीण क्षेत्र में पेयजल नमूनों में प्रदूषकों एवं रोगाणुओं के विश्लेषण हेतु सीसीआईआर-आईआईटीआर द्वारा एक वातानुकूलित सचल जल-परीक्षण प्रयोगशाला विकसित की गई है और इसका पेटेंट (भारतीय पेटेंट नंबर 177443) भी कराया गया है।

इसे देश भर में विस्तृत जल-गुणवत्ता की जाँच हेतु सर्वेक्षण के लिए व्यापक रूप से इस्तेमाल किया गया था। इसे विद्युत आपूर्ति के अभाव में जनरेटर, इन्वर्टर अथवा सौर ऊर्जा द्वारा संचालित किया जा सकता है।

ज्ञान संसाधन केन्द्र (पुस्तकालय) में हिंदी पुस्तकों की उपलब्धता

संस्थान के ज्ञान संसाधन केन्द्र (पुस्तकालय) में विभिन्न विषयों से संबंधित हिंदी पुस्तकों की उपलब्धता पर विशेष ध्यान दिया जाता है। समय-समय पर उपलब्ध हिंदी पुस्तकों की समीक्षा

की जाती है तथा नियमानुसार पुस्तकें क्रय की जाती हैं। पुस्तकालय में विज्ञान सहित विभिन्न विषयों से संबंधित पर्याप्त पुस्तकें हिंदी में उपलब्ध हैं इसके अतिरिक्त जुलाई, 2019 के दौरान वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली से प्राणीविज्ञान, आयुर्विज्ञान, रसायन विज्ञान पर्यावरण एवं विषविज्ञान से संबंधित हिंदी शब्दावली और क्रय की गई हैं। इस प्रकार इस समय लगभग 911 हिंदी पुस्तकें उपलब्ध हैं। हिंदी पुस्तकों के अध्ययन हेतु विशेष व्यवस्था की गई है। वैज्ञानिक, अधिकारी, कर्मचारीगण एवं शोध छात्र प्रतिदिन उपलब्ध हिंदी पुस्तकों का अध्ययन कर लाभ उठाते हैं। संस्थान में समय-समय पर हिंदी पुस्तकों की प्रदर्शनी का भी आयोजन किया जाता है।

विषविज्ञान संदेश

सीएसआईआर-आईआईटीआर द्वारा हिंदी भाषा के प्रचार-प्रसार एवं जनसाधारण तक को अधिक से अधिक वैज्ञानिक जानकारी प्रदान करने हेतु छमाही राजभाषा पत्रिका ''विषविज्ञान संदेश'' का प्रकाशन किया जा रहा है।

पत्रिका में मुख्य रूप से वैज्ञानिक जानकारी युक्त लेख एवं संस्थान के कार्यकलापों संबंधी सामग्री को प्रकाशित किया जाता

है। प्रकाशन सामग्री को सरल, सहज एवं सुबोध हिंदी भाषा में लिखा जाता है, जिससे शोध छात्र एवं आमजन सहित सभी लोग आसानी से इसका लाभ उठा सकें। हिंदी पत्रिका ''विषविज्ञान संदेश'' के अनेक अंकों को पुरस्कार प्राप्त हो चुके हैं जिनमें कुछ उल्लेखनीय हैं- अंक 23-24, 25, 26 एवं 29 को क्रमशः दिनांक 28-06-2016, 23-06-2017, 25-11-2017 एवं 29-11-2018 को प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुए हैं। अभी हाल ही में अंक 30 को भी दिनांक 25-06-2019 को द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ है। भारत सरकार, राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय 3), लखनऊ की भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में आयोजित बैठक में 61 सदस्य कार्यालयों में से कार्य के मूल्यांकन के आधार पर यह पुरस्कार प्रदान किए गए हैं। यह पत्रिका सीएसआईआर की प्रयोगशालाओं सहित विभिन्न वैज्ञानिक/अनुसंधान संस्थानों, विश्वविद्यालयों को निःशुल्क भेजी जाती है, जिससे छात्रगण सहित सभी इसका लाभ उठा सकें तथा हिंदी का प्रचार-प्रसार भी होता रहे। इससे छात्रों एवं जनसाधारण सहित सभी को ज्ञानवर्धन के साथ-साथ नवीनतम वैज्ञानिक जानकारी भी प्राप्त होती है।

''वैज्ञानिक शब्दकोश'' का प्रकाशन- सितंबर, 2000 में संस्थान द्वारा विषविज्ञान एवं संबद्ध विज्ञान से संबंधित शब्दों पर एक अंग्रेजी-हिंदी वैज्ञानिक शब्दकोश का प्रकाशन किया गया था वर्तमान में इसके नवीन संस्करण के प्रकाशन का कार्य चल रहा है। इसमें विषविज्ञान एवं संबद्ध विज्ञान तथा संस्थान में होने वाले वैज्ञानिक कार्यों से संबंधित शब्दों के हिंदी पर्याय दिए गए हैं।

कार्यशाला का आयोजन

संस्थान में समय-समय पर वैज्ञानिकों, अधिकारियों तथा तकनीकी एवं प्रशासनिक स्टाफ को हिंदी में कार्य करने हेतु जानकारी प्रदान करने/दक्षता बढ़ाने हेतु नियमित रूप से कार्यशालाओं का आयोजन किया जाता है। संस्थान के आईटी प्रभाग के वैज्ञानिक एवं स्टाफ तथा हिंदी अधिकारी के सहयोग से हिंदी में कार्य करने हेतु उपलब्ध डिजिटल टूल्स के उपयोग आदि का प्रशिक्षण दिया जाता है। प्रशिक्षण में व्यावहारिक ज्ञान पर अधिक बल दिया जाता है। संस्थान के सभी कंप्यूटरों पर हिंदी में कार्य करने हेतु यूनीकोड की सुविधा है। उपर्युक्त के परिणामस्वरूप राजभाषा कार्यान्वयन में डिजिटल टूल्स का भरपूर उपयोग हो रहा है। संस्थान में समय-समय पर वैज्ञानिक व्याख्यान भी आयोजित किए जाते हैं। व्याख्यानों में विभिन्न विषयों से संबंधित उपयोगी वैज्ञानिक जानकारी हिंदी में प्रदान की जाती है।

हिंदी माध्यम में राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठियों का आयोजन

वैज्ञानिक कार्यों में हिंदी भाषा के उपयोग को बढ़ाने हेतु संस्थान अनेक राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठियों का सफल आयोजन कर चुका है। वर्ष 1998 में 27 व 28 फरवरी के दौरान ''राष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठी : ''पर्यावरण एवं स्वास्थ्य'' का हिंदी माध्यम में आयोजन किया गया। राजभाषा स्वर्ण जयंती वर्ष के शुभ अवसर पर संस्थान में दिनांक 12-13 सितंबर, 2000 के दौरान दूसरी राष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठी- ''जैव प्रौद्योगिकी: पर्यावरण एवं मानव स्वास्थ्य'' का आयोजन किया गया। हिमावैस-2005 (28 फरवरी से 02 मार्च, 2005) 28 फरवरी से 02 मार्च, 2005 के दौरान ''पर्यावरण, स्वास्थ्य, जैव एवं सूचना प्रौद्योगिकी: नूतन सोपान'' विषय पर हिंदी माध्यम में अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठी (हिमावैस-2005) का आयोजन किया गया। दो दिवसीय राष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठी ''पर्यावरण प्रदूषण : कारण एवं निवारण'' (20-21 अक्टूबर, 2016) का आयोजन किया गया। इसमें सीएसआईआर की 16 प्रयोगशालाओं, 4 अन्य अनुसंधान और विकास संस्थानों एवं 9 विश्वविद्यालयों से 100 से अधिक वैज्ञानिक-गण, शोध छात्रों ने प्रदूषण जैसी ज्वलंत समस्या और इसके कारण तथा निवारण के बारे में चर्चा हेतु इस दो दिवसीय राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया। सी.एस.आई.आर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-आईआईटीआर), लखनऊ और नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, कार्यालय-3, लखनऊ के संयुक्त तत्वावधान में अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संगोष्ठी ''पर्यावरण प्रदूषण : चुनौतियाँ एवं रणनीतियाँ'' का आयोजन दिनांक 11-13 अक्टूबर, 2017 के दौरान संस्थान में किया गया। संस्थान में शीघ्र ही वैज्ञानिक संगोष्ठी ''खाद्य सुरक्षा के विभिन्न आयाम'' 23-24 अक्टूबर, 2019 का आयोजन भी प्रस्तावित है।

वार्षिक प्रतिवेदन- संस्थान वर्ष 2017-18 में अपना वार्षिक प्रतिवेदन हिंदी और अंग्रेजी भाषा में अलग-अलग प्रकाशित किया। इसमें 'पर्यावरण विषविज्ञान', 'खाद्य, औषधि एवं रसायन विषविज्ञान', 'नैनोमटीरिअल विषविज्ञान', 'नियामक विषविज्ञान' एवं 'प्रणाली विषविज्ञान तथा स्वास्थ्य जोखिम मूल्यांकन' क्षेत्र में इस अवधि में संस्थान द्वारा किए गए शोध एवं जनजागरूकता कार्यों की ज्ञानप्रद जानकारी के साथ-साथ संस्थान के कार्यकलापों का उल्लेख रहता है।

विषविज्ञान शोध पत्रिका

संस्थान विषविज्ञान शोध पत्रिका (टॉक्सिकोलोजी रिसर्च बुलेटिन) का ऑनलाइन प्रकाशन करता है। यह पत्रिका द्विभाषी है। इसमें संस्थान के शोधपत्रों के सार (एब्स्ट्रैक्ट) एवं अनुसंधान संबंधी जानकारी का प्रकाशन किया जाता है।

हिंदी सप्ताह: 14-20 सितंबर, 2018

संस्थान में हिंदी सप्ताह बहुत उत्साह के साथ मनाया जाता है। इस अवसर पर विद्वानों/उच्च अधिकारियों/ लेखकों आदि, जिनका हिंदी भाषा के क्षेत्र में विशेष योगदान अथवा रुचि हो, उन्हें आमंत्रित किया जाता है। हिंदी सप्ताह के दौरान अनेक प्रतियोगिताओं का भी आयोजन किया जाता है। दिनांक 14 सितंबर, 2018 को हिंदी सप्ताह उद्घाटन समारोह के मुख्य

हिन्दी सप्ताह के उद्घाटन समारोह में मंच पर उपस्थित (बायें से दायें) श्री चन्द्र मोहन तिवारी, प्रो. आलोक धावन, मुख्य अतिथि श्री राम नाईक, माननीय राज्यपाल, उत्तर प्रदेश, डॉ. श्रीमती पूनम कक्कड़ एवं डॉ. डी.कार चौधुरी

अतिथि श्री राम नाईक, माननीय राज्यपाल, उत्तर प्रदेश थे। इस अवसर पर माननीय राज्यपाल ने संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका ''विषविज्ञान संदेश'' के अंक 29 का विमोचन भी किया तथा इसके साथ-साथ ''खाद्य एवं उपभोक्ता सुरक्षा समाधान'' वेबसाइट का प्रमोचन (लाँच) भी किया। इसके अतिरिक्त पेयजल, पॉलीथिन व प्लास्टिक तथा ओनीर आदि पर हिंदी में प्रकाशित विवरणिकाओं का भी विमोचन किया।

छात्रों हेतु जागरूकता कार्यक्रम में हिंदी में प्रकाशित विवरणिकाओं का वितरण

छात्रों में जागरूकता बढ़ाने हेतु समय-समय पर कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं, जिसमें छात्रों को प्रयोगशालाओं का भ्रमण कराया जाता है, विभिन्न प्रकार के उपकरण आदि दिखाए जाते हैं तथा छात्रों की वैज्ञानिकों से चर्चा होती है। ऐसे अवसरों पर संस्थान द्वारा पर्यावरण, प्रदूषण, जल संरक्षण एवं प्लास्टिक के उपयोग आदि के बारे में संस्थान द्वारा हिंदी में प्रकाशित लघु पुस्तकों का भी अनेक बार छात्रों को वितरण किया जाता है। संस्थान अपने प्रमुख कार्य अनुसंधान एवं विकास के साथ-साथ विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम द्वारा नित्य नए प्रयासों से आमजन तक वैज्ञानिक उपलब्धियों की जानकारी हिंदी भाषा के माध्यम से पहुंचाने एवं विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण के बारे में छात्रों में रुचि एवं जागृति उत्पन्न करने का कार्य भी कर रहा है। उपर्युक्त कार्यों के माध्यम से सीएसआईआर-आईआईटीआर राजभाषा विभाग, भारत सरकार के लक्ष्यों के अनुरूप कार्य करते हुए हिंदी कार्यान्वयन के क्षेत्र में एक बड़ी भूमिका निभा रहा है।

संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा हिंदी समाचार पत्रों में ज्ञानप्रद वैज्ञानिक लेख प्रकाशित किए जाते हैं तथा इसके अतिरिक्त दूरदर्शन, दूरदर्शन किसान चैनल एवं निजी टेलीविजन चैनलों पर स्वास्थ्य, जल, वायु एवं पर्यावरण एवं अन्य वैज्ञानिक विषयों से संबंधित हिंदी भाषा में प्रसारित होने वाले कार्यक्रमों में संस्थान की ओर से प्रतिभागिता भी की जाती है। ऐसे अनेक कार्यों द्वारा संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन में निरंतर प्रगति कर रहा है।

सीएसआईआर-आईआईटीआर की वेबसाइट

संस्थान की वेबसाइट पूर्णतया द्विभाषी है जो कि नियमित रूप से समय-समय पर अद्यतन होती रहती है।

संस्थान में उच्च अधिकारियों द्वारा निरंतर एवं नियमित समीक्षा कर विभिन्न क्षेत्रों में आवश्यक सुधार करने के परिणामस्वरूप हिंदी भाषा कार्यान्वयन की स्थिति में काफी प्रगति हुई है। विज्ञान, प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हिंदी भाषा का प्रयोग जैसे चुनौतीपूर्ण कार्य को करने में सफलता मिलने से वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों में हिंदी भाषा में कार्य करने हेतु काफी रुचि उत्पन्न हुई है जो निरंतर आगे बढ़ने हेतु प्रेरित कर रही है और इसी क्रम में हिंदी माध्यम में एक वैज्ञानिक संगोष्ठी ''खाद्य सुरक्षा के विभिन्न आयाम'' 23-24 अक्टूबर, 2019 का आयोजन प्रस्तावित है। आशा है कि राजभाषा कार्यान्वयन के क्षेत्र में भी संस्थान शीघ्र नए कीर्तिमान स्थापित करेगा और उत्तरोत्तर प्रगति करेगा।

iitrindia.org

संस्थान की वेबसाइट की एक झलक

गंगा में प्रदूषण के कारक तथा उसके निवारण हेतु भारत सरकार का योगदान

अनुराधा सिंह, मिथिलेश मिश्रा एवं प्रीति चतुर्वेदी

पर्यावरण विषविज्ञान समूह
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ 226001, उत्तर प्रदेश, भारत

गंगा नदी भारत देश की सम्पदा ही नहीं अपितु जन-मन की भावनात्मक आस्था की आधारशिला भी है। गंगा नदी भारत की पवित्र नदियों में से एक है। स्वच्छता, गुणवत्ता तथा पवित्रता के कारण गंगा नदी भारत की संस्कृति का आधार मानी जाती है। भागीरथी, गंगा की प्रमुख शाखा है जो गढ़वाल में हिमालय के गौमुख नामक स्थान पर गंगोत्री हिमनद से निकलकर अलकनंदा के साथ देवप्रयाग में आकर संगम बनाती है। भारत के बड़े भाग को गंगा सिंचित करने वाली महत्त्वपूर्ण नदियों में से एक है यहाँ सिंचाई का 47 प्रतिशत भाग गंगा घाटी के द्वारा होता है। सामाजिक, साहित्यिक, सांस्कृतिक और आर्थिक दृष्टि से गंगा नदी अत्यन्त महत्त्वपूर्ण मानी जाती है। गंगा नदी के जल में जैविक तथा अजैविक खनिज द्रव्य घुलित होते हैं, जो मनुष्य के स्वास्थ्य की दृष्टि से ही नहीं समस्त जीवधारियों के लिए भी हितकर है।

चित्र 1: शहर वाराणसी में गंगा नदी का विस्तार

गंगा नदी का कृषि में महत्त्व

विगत वर्षों में तीव्र नगरीकरण एवं आबादी में वृद्धि के कारण पेयजल तथा कृषि के कार्य हेतु स्वच्छ जल की मांग बढ़ गई है। गंगा अपनी विशाल धारा प्रवाह के कारण भारत और बांग्लादेश के कृषि आधारित अर्थव्यवस्था में सहयोग करती है एवं अपनी सहायक नदियों सहित बहुत बड़े क्षेत्रफल के लिए सिंचाई का स्रोत भी है। इन क्षेत्रों में उगाई जाने वाली फसलों में मुख्यतः धान, गन्ना, दाल, तिलहन, गेहूँ एवं आलू इत्यादि हैं। गंगा नदी भारत की कृषि का महत्त्वपूर्ण स्रोत है। गंगा के तटीय क्षेत्रों में नमी के कारण यहाँ मिर्च, सरसों, तिल, गन्ना और जूट की अच्छी फसलों की पैदावार होती है तथा नदी में मत्स्य उद्योग लोगों की जीविका यापन का एक प्रमुख स्रोत है। गंगा नदी के द्वारा बाढ़ के समय लायी गई मिट्टी को जलोढ़ मिट्टी कहते है। यह अत्यंत ही उर्वरक युक्त होने के कारण फसलों के पैदावार को बढ़ाने में भरपूर योगदान देती है।

गंगा नदी में प्रदूषण

गंगा नदी दिन प्रतिदिन प्रदूषण के कारण अपने जल की गुणवत्ता खोती जा रही है जिससे मानव सहित सभी जीव-जन्तु के लिए भी गंगा का जल घातक होता जा रहा है। प्रदूषण के कारण गंगा में पाए जाने वाली गंगा डॉल्फिन, घड़ियाल (मगरमच्छ की एक प्रजाति) एवं जलीय जीवों की संख्या भी घटती जा रही है। गंगा के तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के लिए गंगा प्रदूषण एक गंभीर समस्या का कारण है।

गंगा नदी के प्रदूषण का कारण

विश्व स्वास्थ्य संगठन (डबल्यूएचओ) ने गंगा को तलछट सूचक, घुलित ऑक्सीजन, जैव रसायनिक ऑक्सीजन के आधार पर अत्यधिक प्रदूषित नदी माना है। तलछट सूचक, जैविक ऑक्सीजन माँग तथा रसायनिक ऑक्सीजन माँग की कम मात्रा पानी की गुणवत्ता को दर्शाता है, इनकी मात्रा का अधिक होना जल को प्रदूषित कर बीमारियों का कारण बनता है। गंगा में प्रदूषण के प्रमुख कारण निम्न हैं-

(क) शहरों, नगरों तथा मलिन बस्तियों से निकले अनुपचारित घरेलू बहिःस्त्राव, मलजल ठोस पदार्थ एवं कचरे इत्यादि।

(ख) कारखानों से वाहित अपशिष्ट में उपस्थित विभिन्न प्रकार के हानिकारक रसायनिक पदार्थ एवं भारी धातुएँ।

(ग) औद्योगिक कचरों तथा कार्बनिक विषाक्त पदार्थों सहित अन्य उत्पादों के अपशिष्ट का जल में निकास।

(घ) कृषि क्रियाओं से उत्पन्न जैविक अपशिष्ट, उर्वरकों और कीटनाशकों के अवशेष इत्यादि।

(ङ) व्यावसायिक पशुपालन, पशुशालाओं एवं बूचड़खानों से उत्पन्न कचरों का अनुचित रूप से नदी में प्रवाह।

(च) गर्म झील धाराएँ, विभिन्न संयंत्रों से निकले गर्म जल।

(छ) प्राकृतिक क्षरणयोग्य चट्टानों के अवसाद तलछट, मिट्टी पत्थर तथा खनिज तत्व इत्यादि।

(ज) परमाणु गृहों से उत्पन्न रेडियोधर्मी पदार्थ, सहायक नदियों द्वारा एकत्रित किया हुआ अपशिष्ट।

1. मलजल के द्वारा गंगा में प्रदूषण

गंगा नदी 29 बड़े शहरों से होकर गुजरती है जिसकी **जनसंख्या एक लाख से अधिक** है। गंगा नदी अपने साथ मिट्टी ही नहीं अपितु शहरों के कचरे, औद्योगिक अपशिष्ट भी लेकर बहती है। यह कचरे पानी में घुलनशील नहीं होते और लंबे समय तक जल को प्रभावित करते हैं जिसके कारण तलछट सूचक की संख्या निरन्तर बढ़ती जा रही है, जो जनजीवन के स्वास्थ्य के लिए घातक है।

2. औद्योगिक कचरे द्वारा गंगा में प्रदूषण

गंगा नदी के किनारे कई कारखाने लगाए गये हैं, जिनका अपशिष्ट गंगा में आकर मिलता है। औद्योगिक अपशिष्टों द्वारा गंगा के प्रदूषण में लगातार हो रही वृद्धि चिन्ता का प्रमुख विषय है। औद्योगिक कचरे के साथ-साथ प्लास्टिक कचरे की बहुतायत ने भी गंगा को प्रदूषित किया है। निरीक्षण के अनुसार पाया गया कि गंगा में 2 करोड़ 90 लाख लीटर प्रदूषित कचरा प्रतिदिन गिर रहा है। यह अपशिष्ट गंगा के पवित्र जल में मिलकर उसे दूषित कर विषैला बनाता है। इस विषाक्त जल के कारण बीमारियों की संख्या में वृद्धि हो रही है। सीसा, जिंक, आर्सेनिक, तांबा, पारा और कैडमियम ये सभी धातुएँ औद्योगिक से निकलने वाले जल में घुलित होकर नदी में जाकर नदी में मिलते है। जिनका मनुष्यों और अन्य पशुओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। पश्चिमी बंगाल, उड़ीसा, बिहार, पश्चिमी उत्तर-प्रदेश के भूमिगत जल में आर्सेनिक प्रदूषण पाया गया है। आर्सेनिक से प्रदूषित जल का प्रयोग करने पर शरीर के अंगों में जैसे नाखून और बालों एवं रक्त में आर्सेनिक धातु जमा हो जाता है, जिससे अनेक चर्म रोग जैसे शुष्क त्वचा, ढीली त्वचा, त्वचा विकृति एवं कर्क रोग हो सकते है। कानपुर के चमड़े उद्योग से निकलने वाले अपशिष्ट में क्रोमियम की अधिकता होती है जो कर्क रोग का प्रमुख कारण है।

3. मानव के द्वारा गंगा में प्रदूषण

गंगा प्रदूषण में मनुष्य का अत्यधिक भागीदारी रही है। यह अपनी सुख-सुविधाओं (नगरीकरण, औद्योगिकरण) के कारण गंगा को प्रदूषित करता जा रहा है। इसके तट पर निवास करने वाले लोगों द्वारा नहाने, घरेलू कचरा फेंकने, कपड़े धोने, सार्वजनिक शौच की तरह उपयोग करने तथा मूर्तिपूजा के उपरान्त उन्हें गंगा में विसर्जित कर देने से गंगा दूषित होती जा रही है।

चित्र 2: मिर्जापुर (अक्षांश 25.380615 तथा देशांतर 82.8645822) में मानव के द्वारा कचरे का गंगा में प्रवाह

भारत एक धर्मपरायण देश है यहाँ समय-समय पर अनेक धार्मिक उत्सव नदियों के किनारे मनाए जाते है जिसमें अत्यधिक संख्या में लोग एकत्रित होते हैं जैसे कुम्भ, छठ पूजा, गंगा दशहरा आदि। लोग पूजा की सामग्री, पुष्प, नारियल, दीपक, वस्त्र इत्यादि को जल में विसर्जित कर देते हैं। मानव की श्रृद्धा के कारण अर्पण की हुई पूजन सामग्री जल के प्रवाह को अवरुद्ध कर नीले-हरे शैवाल और रोगजनित जीवाणु को जन्म देती है। पुरानी मान्यता के कारण मनुष्य मोक्ष की प्राप्ति हेतु शव को जला कर अस्थियों को गंगा में प्रवाहित कर देता है यह भी गंगा प्रदूषण का एक कारक है।

4. सहायक नदियों के द्वारा गंगा में प्रदूषण

यमुना, रामगंगा, करनाली (घाघरा), ताप्ती, गंडक, कोसी, काक्षी, चंबल, सोन, बेतवा और केन आदि प्रमुख नदियाँ हैं जो गंगा में आकर मिलती है। ये नदियाँ अलग-अलग शहरों से अपने साथ अनगिनत रसायन संयंत्रों, कपड़ा मिलों, चमड़ा उद्योग, बूचड़खानों और अस्पतालों का अपशिष्ट, कचरे, प्लास्टिक इत्यादि बहा कर गंगा में लाती हैं जिसके कारण गंगा में प्रदूषण का स्तर बढ़ रहा है।

5. खेतों में कीटनाशकों और अकार्बनिक रसायनों के उपयोग द्वारा गंगा में प्रदूषण

कीट से बचाव हेतु कृषि में विषैले कीटनाशक का उपयोग किया जाता है जो मिट्टी एवं जल में अपघटित नहीं होते तथा वर्षा के जल में मिलकर नदी में सम्मिलित हो जाते हैं जो जलीय जीव जन्तु के अंदर जैव संचयन होकर पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित करते है जिसके फलस्वरूप जीवों में विषम परिस्थितियाँ उत्पन्न हो जाती हैं उदाहरण गिद्धों की संख्या में गिरावट का मुख्य कारण कीटनाशक है। केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड की रिपोर्ट के अनुसार गंगा के जल में आर्सेनिक, फ्लोराइड एवं क्रोमियम जैसे जहरीले तत्व बड़ी मात्रा में पाये गये हैं। खेती में प्रयोग किये जाने वाले कीटनाशक जैसे डीडीटी व अन्य पदार्थों के उपयोग आदि से जल निकाय दूषित हो रहा है।

6. गंगा में तापीय प्रदूषण

पॉवर प्लांट्स-ऊष्मीय और नाभिकीय, रसायनिक और अन्य उद्योग में जल का उपयोग होता है। इसमें बॉयलर और गर्म करने की प्रक्रिया से निकली व्यर्थ ऊष्मा जल का तापमान 10 से 15°C तक अधिक बढ़ा देती है। पानी का तापमान बढ़ने से पानी में घुलित ऑक्सीजन कम हो जाती है जिसके कारण जलीय जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। स्थलीय पारितंत्र से विपरीत जलनिकायों का तापमान स्थिर और स्थायी रहता है। अतः जलीय जीवों को एक स्थिर तापमान में रहने का अभ्यास हो जाता है जिसके कारण जल के तापमान में उतार-चढ़ाव, जलीय वनस्पति और जीवों पर गहरा प्रभाव डालती है। अतः पॉवर प्लांट से निष्कासित गर्म जल, जलीय जीवों के प्रकिण्व (एंजाइम) के क्रियाशीलता को कम या बंद कर देता हैं तथा उनके उपापचय को बढ़ा देता है जिसके कारण उनकी वृद्धि पर प्रभाव पड़ता हैं यह जलीय जीव-जन्तु के स्वास्थ्य में प्रतिकूल प्रभाव डालता है। यह पारिस्थितिकी तंत्र के श्रृंखला को असंतुलित कर पर्यावरण को क्षति पहुँचाता है।

गंगा के प्रदूषण का निवारण

जहाँ तक हो सके नालों के प्रवाह को तथा ठोस अपशिष्ट को गंगा में फेकना पूर्णतः प्रतिबंधित होना चाहिए तथा गंगा का प्रवाह निरन्तर बनाए रखने के लिए गंगा नदी में पानी का रुकाव नहीं होने देना चाहिए। औद्योगिक अपशिष्ट, प्लास्टिक अपशिष्ट, जलमल, घरेलू अपशिष्ट, मूर्ति विसर्जन, शवदाह इत्यादि का प्रवाह गंगा नदी में रोकना चाहिए। जहाँ तक सम्भव हो श्मशान घाट नदी तट से दूर स्थान पर बनाया जाना चाहिए। यद्यपि नालों का पूर्णतः प्रतिबंध सम्भव नहीं हो सकता अतः जल संयंत्र उपचार या जैवोपचार के उपरान्त ही जल को गंगा में प्रवाहित होने देना चाहिए।

1. जैवोपचारण

इस तकनीक में सूक्ष्मजीव शामिल हैं यह मुख्यतः सूक्ष्मजीवाणु और प्रकिण्व के द्वारा होता है। इसमें सूक्ष्मजीवाणु अपनी संख्या में लगातार वृद्धि करके हानिकारक तलछट सूचक की संख्या पर नियन्त्रण करता है। जैवोपचारण एक प्रकार की प्राकृतिक जैव अपघटक प्रक्रिया है इसमें अधिक विषैले पदार्थ को कम विषैले या अविषाक्त पदार्थ में परिवर्तित कर देते हैं। यह प्रक्रिया खुले वातावरण में विसंक्रमण के बिना भी किया जा सकता है।

एसपरजिलस नाइजर के जैवभार का 30 प्रतिशत भाग काइटिन और ग्लूकन का बना होता है। कवक का काइटिन फॉस्फेट, ताँबा (Cu), कैडमियम (Cd), मैंगनीज (Mn), कोबाल्ट (Co), मैग्नीशियम (Mg) और कैल्सियम (Ca) की भारी मात्रा को अवशोषित करता है। *क्लोरेला,* सनाबाना, शैवाल भारी धातु के मात्रा को घटा देता है। कपड़े के कारखानों से निष्कासित अपशिष्ट को जीवाणु की प्रजातियाँ जैसे *बैसिलस मेगाटेरियम, बैसिलस सबटिलिस, स्यूडोमोनास* आदि के द्वारा जैवपचार किया जाता है। *स्यूडोमोनास स्टुटेजरी, स्यूडोमोनास पीयूटिडा,* औद्योगिक एवं घरेलू अपशिष्ट के भारी धातु का उपापचय करती है। जैवोपचारण जल को निर्मल बनाने के लिए एक सस्ता तथा अच्छा विकल्प है।

2. भौतिक विधि द्वारा

इस विधि में गुरुत्वाकर्षण बल के कारण जल के प्रवाह को अवरुद्ध करने से भारी कण निचली सतह पर बैठ जाते हैं तथा जल ऊपरी सतह से गंगा में जाकर सम्मिलित हो जाता है। ठोस अपशिष्ट पदार्थों एवं प्लास्टिक को जल से जालियों द्वारा अलग कर लेते हैं। छोटे कणों को संयुक्त कर बड़े कणों में परिवर्तित करने के लिए जल के ऊपरी सतह से भारी कण जैसे रेत, पत्थर आदि डालते हैं। भौतिक विधि द्वारा भारी धातु की मात्रा में कमी की जा सकती है। जल को सीढ़ीनुमा आकृति से प्रवाहित करते है जिससे जल में ऑक्सीजन घुलनशील हो जाती है। और जल में घुलित ऑक्सीजन की मात्रा को बढ़ा देती है।

3. जल उपचार संयंत्र द्वारा

इस उपकरण द्वारा प्रदूषित जल को सम्पूर्ण उपचारोपरांत गंगा नदी में प्रवाहित किया जाता है। इसमें निम्न विधियों का प्रयोग किया जाता है-

(क) छनन विधि

इस विधि में सिलिका का उपयोग जल को छानने में किया जाता है तथा रेत के नीचे पिसा हुआ नारियल का छिलका रखना भी एक अच्छा छनन सामग्री है। रेत के द्वारा छनन प्रक्रिया के बाद पानी को जीवाणु रहित करके उपयोग में लाया जा सकता है।

(ख) कीटाणुशोधन

पानी को जीवाणु रहित करने के लिए हम विभिन्न भौतिक एवं रसायनिक प्रक्रियाओं का उपयोग करते हैं। पराबैंगनी किरणों तथा रेडियोधर्मी आयन के द्वारा जीवाणु की संख्या को नियंत्रित किया जाता है तथा दूसरी प्रक्रिया क्लोरीनीकरण, हैलोजन, ओजोन एवं आयोडिन द्वारा जीवाणुओं को लगभग 2 से 10 घंटे के अन्दर नष्ट किया जा सकता है। इस प्रक्रिया के अंतर्गत ग्रामीण एवं औद्योगिक इकाइयों द्वारा प्रवाहित ठोस अपशिष्ट पदार्थों को गंगा नदी में मिलने से रोका जाता है एवं काफी मात्रा में तलछट सूचक की संख्या में नियन्त्रण किया जाता है।

भारत सरकार द्वारा उठाए गए मुख्य कदम

गंगा के प्रदूषण को ध्यान में रख कर भारत सरकार ने संगठन की सहायता से कई परियोजनाएं बनायी है। मातृस्वरूप गंगा को निर्मल और स्वच्छ करने एवं अविरल प्रवाहित होने हेतु समय-समय पर देशवासियों को जागरूक किया जा रहा है। गंगा को प्रदूषण से मुक्त करने के लिए भारत सरकार की योजनाएं निम्नवत है-

तालिका 1: गंगा के लिए भारत सरकार द्वारा उठाये गए कदम

क्र.सं.	वर्ष	भारत सरकार के द्वारा उठाए गए प्रमुख कदम
1.	1974	जल (प्रदूषण रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम लागू
2.	1984	केंद्र प्रायोजित योजना के रूप में गंगा एक्शन प्लान तैयार किया गया
3.	1985	केंद्रीय गंगा प्राधिकरण और गंगा परियोजना निदेशालय की संस्थापना
4.	1986	पर्यावरण संरक्षण अधिनियम बना
5.	1993	गंगा एक्शन प्लान 2-और गंगा यमुना एक्शन प्लान के पहले चरण का शुभारम्भ
6.	1995	राष्ट्रीय नदी संरक्षण प्राधिकारण बना
7.	2011	सोसाइटी के रूप में राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा अभियान की संस्थापना
8.	2014	नमामि गंगे की संस्थापना

1. गंगा एक्शन प्लान

कानपुर का जाजमऊ इलाका अपने चमड़ा उद्योग के लिए मशहूर है। यहाँ पहुंचने तक गंगा का जल इतना दूषित हो जाता हैं कि वहाँ खड़ा भी नहीं हुआ जा सकता। गंगा की इसी दशा को देख कर मशहूर वकील और मैगसेसे पुरस्कार विजेता श्री एमसी मेहता ने 1985 में गंगा के किनारे लगे कारखानों और शहरों से निकलने वाली गंदगी को रोकने के लिए सुप्रीम कोर्ट में अपील दायर की थी। फिर सरकार ने गंगा सफाई का बीड़ा उठाया जिससे "गंगा एक्शन प्लान" की शुरुआत हुई। गंगा नदी का विस्तार उत्तर प्रदेश के बिजनौर से बलिया तक 1140 किलोमीटर की दूरी में है। सरकार द्वारा गंगा की सफाई एवं गंगा के जल की गुणवत्ता को बनाये रखने के लिए गंगा एक्शन प्लान वर्ष 1985 में लाया गया। इस योजना के द्वारा गंगा के किनारे बसे शहरों और कारखानों में गंदे और जहरीले पानी को साफ करने के लिए उपचार संयंत्र (ट्रीटमेंट प्लांट) लगाए गए है।

2. स्वच्छ गंगा अभियान

स्वच्छ गंगा अभियान का शुभारम्भ वाराणसी तथा समीपवर्ती स्थानों से हुआ। इसमें अपशिष्ट को एक बड़े कुंड में एकत्रित कर जैविक तरीके से इसकी सफाई की जाती है। कूड़े में से कीटनाशक, लौह पदार्थों और दूसरे प्रदूषकों को हटा दिया जाता है। "स्वच्छ गंगा अभियान" भारत की जनता को जागरूक बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

3. नमामि गंगे

भारत के प्रधानमंत्री माननीय श्री नरेन्द्र मोदी ने गंगा नदी के प्रदूषण पर नियंत्रण पाने तथा इसको निर्मल एवं स्वच्छ रखने का संकल्प लिया। उन्होंने जुलाई 2014 में भारत के बजट में "नमामि गंगे" नामक एक परियोजना का शुभारम्भ किया। इस परियोजना के अन्तर्गत भारत सरकार ने गंगा के किनारे स्थित 47 औद्योगिक इकाइयों को पूर्ण रूप से बन्द करने का आदेश दिया। गंगा नदी में ऑक्सीजन की मात्रा भी सामान्य स्तर से कम हो गई है। परीक्षण के द्वारा पाया गया है, कि गंगा के जल में बैक्टीरियोफेज नामक विषाणु होते है, जो जीवाणुओं व अन्य हानिकारक सूक्ष्मजीवों को समाप्त कर देते है किन्तु प्रदूषण के

चित्र 3: उपचारोपरान्त नालों के जल का गंगा में प्रवाह

चलते इन लाभदायक विषाणुओं की संख्या में भी कमी आयी हैं। गंगा नदी को स्वच्छ बनाने के लिए केन्द्र एवं राज्य सरकार ने कई योजनाएं बनाई हैं। पर्यावरणविदों एवं वैज्ञानिकों के अनुसार जब तक गन्दे नालों का पानी, औद्योगिक अपशिष्ट, प्लास्टिक कचरा, नालों का अपशिष्ट, घरेलू अपशिष्ट आदि गंगा में गिरते रहेंगे तब तक गंगा का साफ रहना मुश्किल है। औद्योगिक अपशिष्टों को साफ करने के लिए जल उपचार संयंत्र का उपयोग किया जा रहा है। ऐसे नाले जिनका गंदा पानी गंगा में जाकर मिलता है, उनके किनारे जल उपचार संयंत्र लगाए गए है जिसके सहायता से जल को स्वच्छ बनाने का प्रयास किया जा रहा है। विभिन्न प्रकार के तकनीकों का प्रयोग करके नालों का जल जो गंगा में मिल रहा है उसको शुद्ध करने की प्रक्रिया सुचारु रूप से जारी है। भारत सरकार इस कार्य के लिए आर्थिक रूप से सक्रिय है।

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (आईआईटीआर) की गंगा के कायाकल्प में भूमिका

विगत कई वर्षों से सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (आईआईटीआर) गंगा नदी को प्रदूषण से मुक्त करने में भारत सरकार के साथ मिलकर अहम भूमिका निभा रहा है। गंगा नदी को 'राष्ट्रीय धरोहर' भी घोषित कर दिया गया है और 'गंगा एक्शन प्लान व राष्ट्रीय नदी संरक्षण योजना' लागू की गई है। ''गंगा एक्शन प्लान'' में इस संस्थान ने 1986 से 1991 में पूर्णतः भूमिका निभायी थी एवं ''नमामि गंगे'' के अंतर्गत 2014 से 2015 में भी सीएसआईआर-आईआईटीआर ने अपना योगदान दिया था। दिसम्बर 2018 से एक बार फिर यह संस्थान ''नमामि गंगे'' की योजना के साथ सहभागिता निभा रहा है और इस परियोजना के अंतर्गत कुंभ महोत्सव को ध्यान में रखते हुए राज्य स्वच्छ गंगा अभियान ने जल को विषाक्त रहित करने हेतु निजी संगठन के द्वारा लगाए गए जल उपचार संयंत्र के परीक्षण हेतु सीएसआईआर-आईआईटीआर को तीसरे पक्ष के निरीक्षण का कार्यभार दिया। सीएसआईआर-आईआईटीआर ने गंगा और यमुना नदी में गिरने वाले नालों की विभिन्न निजी संगठन द्वारा किए गए जैवोपचारण एवं मॉड्यूलर उपचार से परिवर्तित हो रहे जल की गुणवत्ता के निरीक्षण में विशेष रूप से कार्यरत है।

जल संयंत्र की सहायता से ग्रामीण क्षेत्रों से प्रवाहित नाले जो गंगा नदी में जाकर मिलते हैं उनके अपशिष्टों के उपचार में भौतिक, जैव-रसायनिक तथा जैविक विधियों का प्रयोग किया जाता है, जिससे जल की गुणवत्ता में वृद्धि होती है। भारत की 'राष्ट्रीय नदी' गंगा को प्रदूषण मुक्त किये जाने हेतु नई योजनाएं बनाई गई है। राष्ट्रीय हरित अधिकरण अपने पर्यावरण के महत्वपूर्ण निर्णय में सीएसआईआर- आईआईटीआर के निरीक्षण परिणाम को महत्व देकर उनके विचार का पूर्ण सहयोग समय-समय पर लेता रहा है। गंगा नदी स्वच्छ एवं निर्मल होकर निरन्तर प्रवाहित हो इसके लिए भारत सरकार ने अथक प्रयास किया है। अतः हमारा भी कर्तव्य हैं, कि हम गंगा को निरन्तर अविरल और स्वच्छ बनाए रखने में पूर्ण रूप से भागीदारी निभाए।

गंगा के प्रति हमारा संदेश

गंगा भारत की एक पवित्र नदी है। इसकी सुरक्षा एवं स्वच्छता बनाये रखना हमारा परम कर्तव्य है लेकिन जिस तरह गंगा नदी के जल स्तर में निरंतर गिरावट और जल में घुलित प्रदूषण की मात्रा बढ़ रही है इससे गंगा का अस्तित्व खोती जा रही है और यह नाले का रूप स्वयं ले रही है। अतः हम सभी को गंगा के गुणवत्ता को बचाए रखने के लिए एक जुट होकर जागरूकता अभियान चलाना चाहिए एवं जल में औद्योगिक अपशिष्ट, घरेलू कचरे, शवदाह अवशेष इत्यादि नहीं डालने चाहिए। जल के प्रदूषण से जलीय जीव-जन्तु के वास स्थान एवं उसके वातावरण में विषम परिस्थितियाँ उत्पन्न हो जाती है जिससे पारिस्थितिकी तंत्र में असंतुलन की स्थिति बन जाती है इसके कारण केवल जलीय जीव-जन्तु ही नहीं मानव एवं स्थलीय जीव-जन्तु भी प्रभावित होते हैं। यदि गंगा की स्वच्छता, निर्मलता और गुणवत्ता को नहीं बचाए रखा गया तो देश को विशाल संकट का सामना करना पड़ सकता है। अतः हम सभी को इसकी नदी की भांति नहीं, माँ की भांति सेवा करनी चाहिए तथा इसमें हो रहे प्रदूषण के निवारण हेतु कठिन कानून बनाये जाए एवं इसका गंभीरता से पालन किया जाए।

प्लास्टिक से होने वाला प्रदूषण : समस्या, कारण एवं निदान

ब्रह्म प्रकाश, अभिषेक कुमार सिंह एवं अश्विनी दत्त पाठक

भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ 226002, उत्तर प्रदेश, भारत

सस्ते प्लास्टिक को विश्व में प्रथम बार वर्ष 1907 में संश्लेषित पॉलीमर से बनाया गया था। वर्तमान समय में पाए जाने वाले पोलिथीन की खोज 27 मार्च 1933 को एरिक फोसेट तथा रेजिनाल्ड गिब्सन द्वारा की गयी थी परंतु उस समय इन वैज्ञानिकों ने स्वप्न में भी नहीं सोचा होगा कि उनकी खोज मानवता के कल्याण करने की बजाय पर्यावरण के लिए गंभीर चुनौती बन जाएगी। विश्व में अब तक 8.3 अरब मीट्रिक टन प्लास्टिक का उत्पादन किया गया है। प्लास्टिक के स्वतः नष्ट न होने के कारण उत्पादित प्लास्टिक की 8.3 अरब मीट्रिक टन की मात्रा कचरा बन गयी। इस मात्रा का 79% अंश प्लास्टिक कचरे के रूप में हमारे पर्यावरण में डंप कर दिया गया है। मात्र 9% प्लास्टिक कचरे की रिसाइकलिंग की जाती है। 609 करोड़ टन प्लास्टिक कचरे के रूप में धरती पर फेंका गया, 79 प्रतिशत कचरा जमीन में भरा गया तथा 1.3 करोड़ टन प्लास्टिक कचरा प्रति वर्ष सीधे समुद्रों में गिराया जा रहा है।

प्लास्टिक आज केवल हर स्थान पर ही नहीं है, अपितु हमेशा के लिए भी है। इससे बने बरतनों में हम खाते-पीते हैं, इसकी कुर्सी पर बैठते हैं, प्लास्टिक से बनी कारों में यात्रा कर रहे हैं। ये वस्तुएँ दीर्घ काल तक चलें, इसके लिए इन्हें 'ड्यूरेबिल' बनाया गया है, उपयोग बढ़ाने के लिए इसे विभिन्न रूपों में बनाया जा रहा है। इसमें सीलन नहीं आती तथा तरल वस्तुएँ लीक नहीं होतीं। यह लचीला है, हल्का भी है। हीरे की भांति महंगा न होने के बावजूद भी इसको सदा के लिए बनाया जा रहा है। इसका यही गुण हमारे एवं हमारी धरा एवं पर्यावरण के लिए खतरा बन चुका है। गत पाँच दशकों में प्लास्टिक का उपयोग जितना बढ़ा है, किसी अन्य वस्तु का इतना तेजी से नहीं बढ़ा। वर्ष 1960 में विश्व में 50 लाख टन प्लास्टिक उत्पादित किया जा रहा था, आज वह बढ़कर 300 करोड़ टन के पार पहुँच चुका है। आज एक लाख करोड़ प्लास्टिक बैग प्रति वर्ष उपयोग में लाये जा रहे हैं। एक व्यक्ति के लिए 150 प्लास्टिक बैग बनाए जा रहे हैं तथा 8 प्रतिशत जीवाश्म ईंधन प्लास्टिक निर्माण में खर्च हो रहा है। आज प्रति व्यक्ति के लिए लगभग 500 ग्राम प्लास्टिक प्रति वर्ष बन रहा है। वर्तमान में, विश्व में 903 करोड़ टन प्लास्टिक पृथ्वी पर मौजूद है जो 6 करोड़ जम्बो जेट, 110 करोड़ हाथियों एवं 9 करोड़ ब्लू व्हेल के बराबर है जिससे 9 एफिल टावर खड़े किए जा सकते हैं तथा 19 हजार बुर्ज खलीफा जैसी इमारतें बनाईं जा सकती हैं।

भारत में ही लगभग 5 लाख टन प्लास्टिक कचरा प्रति वर्ष उत्पादित होता है जिसकी रिसाइकलिंग करके निस्तारण करना गंभीर चुनौती बन गया है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अनुसार भारत से प्रतिदिन निकलने वाले 15 हजार टन प्लास्टिक कचरे से मात्र 9 हजार टन ही प्रसंस्कृत किया जाता है। इस प्रकार प्रतिदिन 6 हजार टन कचरा पर्यावरण में प्रतिदिन छोड़ दिया जाता है। लगभग 70% प्लास्टिक पैकेजिंग उत्पाद अत्यंत अल्प समय में कचरे में परिवर्तित हो जाते हैं। लगभग 66% प्लास्टिक कचरे में पौलीबैग तथा खाद्य पदार्थों को पैक करने के काम आने वाले विभिन्न प्रकार की प्लास्टिक की थैलियां सम्मिलित हैं।

मानव जीवन से जुड़ी हर चीज का अभिन्न अंग बन चुके प्लास्टिक के उपयोग से प्रकृति को होने वाले नुकसान में भारत विश्व में 12वें स्थान पर है। भारत में प्रत्येक नागरिक प्रतिदिन 340 ग्राम गैर जैविक कचरा उत्पादन कर रहा है, जिसका 30% प्लास्टिक है। वर्ष 2016 तक दर्ज आंकड़ों के अनुसार भारत प्रतिवर्ष 15.89 लाख टन प्लास्टिक कचरा उत्पादित कर रहा है। दिसम्बर 2017 में लोकसभा में प्रस्तुत एक रिपोर्ट के अनुसार, यह आंकड़ा 25 लाख टन तक पहुंच चुका है। भारत में प्लास्टिक को बनाने तथा रिसाइकिल करने की 2243 फैक्ट्रियां कार्यरत हैं जो सात प्रकार के प्लास्टिक का उत्पादन कर रही है। केंद्र सरकार द्वारा भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ द्वारा सर्वेक्षण के आधार पर लोकसभा में रखी गयी रिपोर्ट के अनुसार भारत के 20 बड़े शहर 4059 टन प्लास्टिक कचरा उत्पादित कर रहे हैं। सर्वाधिक प्लास्टिक कचरा फैलाने वाले 24 राज्यों में महाराष्ट्र राज्य 4.69 लाख टन उत्पादित करके अग्रणी है। यह राज्य देश के कुल प्लास्टिक कचरे का लगभग 30% कचरा स्वयं ही उत्पादित कर रहा है। इसके बाद गुजरात (2.69 लाख टन), तमिलनाडु (1.5 लाख टन), उत्तर प्रदेश (1.3 लाख

टन), कर्नाटक (1.29 लाख टन), आंध्र प्रदेश (1.28 लाख टन), तथा तेलंगाना (1.20 लाख टन) राज्यों का स्थान है।

प्लास्टिक वेस्ट मैनेजमेंट रुल्स, 2016 के अनुसार 50 माइक्रोन से कम मोटाई वाले प्लास्टिक बैग्स को प्रतिबंधित किया गया है। साथ ही सभी प्रकार के बहुस्तरीय पैकेजिंग प्लास्टिक को भी दो वर्ष में पूरी तरह से प्रयोग से बाहर करने का प्रावधान किया गया है। देश में प्लास्टिक का उपयोग कृषि, आधारभूत संरचना, ऑटोमैटिक इलेक्ट्रॉनिक्स, टेक्सटाइल फाइबर तथा पैकेजिंग हेतु किया जा रहा है। वर्ष 2010 में जहाँ भारत में प्लास्टिक का उत्पादन 0.83 करोड़ टन था, वहाँ वर्ष 2015 तक वह बढ़कर लगभग 2.2 करोड़ टन हो गया था। विश्व में एक व्यक्ति वर्ष भर में औसतन 28 कि.ग्रा. प्लास्टिक का प्रयोग करता है। अमेरिका, यूरोप, चीन तथा ब्राजील में क्रमशः 109, 65, 38 तथा 32 कि.ग्रा. प्लास्टिक का वर्ष भर में प्रति व्यक्ति उपयोग हो रहा है जबकि भारत में 11 कि.ग्रा. प्लास्टिक एक औसतन भारतीय द्वारा वर्ष भर में प्रयोग किया जा रहा है।

एक समय था जब बच्चों के खिलौने लकड़ी या टीन की हल्की चादर के हुआ करते थे। लकड़ी के पहियों पर बैलगाड़ी एवं टीन की छोटी-छोटी कारों को दौड़ाने में बच्चों को बहुत मजा आता था। मुहल्ले के नुक्कड़ पर लकड़ी के रंग-बिरंगे लट्टुओं को देख बच्चे मस्त हो जाते थे। स्कूल बैग में स्टील का टिफिन बॉक्स खाने का अलग ही स्वाद देता था। बारिश में तिरपाल एवं रबर का बना रेनकोट पानी से बचाता था। मगर बदलते समय में प्लास्टिक ने सब कुछ बदल डाला। स्कूल बैग से लेकर किचन तक में प्लास्टिक ही नजर आता है। तिरपाल के रेनकोट अब दिखते नहीं, किचन में स्टील एवं एलुमिनियम के डिब्बे प्लास्टिक में बदल चुके हैं। मेज एवं कुर्सी के साथ-साथ खिड़की एवं दरवाजे भी प्लास्टिकमय हो चले हैं। लकड़ी एवं स्टील की डाइनिंग टेबल भी प्लास्टिक की हो गई एवं उस पर स्टील या पीतल की प्लेट भी गायब हो गई। फाइबर का डिनर सेट लोगों को भा रहा है। लोहे की बालटियां भी रंग-बिरंगी हो गई तथा सीमेंट की टंकियाँ भी अब छतों पर नहीं दीखतीं।

इस प्रकार हमारी दिनचर्या का महत्वपूर्ण हिस्सा बन चुकी यह प्लास्टिक अब हमारी नसों तक पहुँचकर उनको हानि पहुँचा रही है। रसायन विज्ञान की यह खोज सम्पूर्ण मानवता के लिए एक धीमे विष का रूप ले चुकी है। प्राकृतिक रूप से सड़नशील न होने के कारण तथा इसकी रिसाइक्लिंग की पर्याप्त व्यवस्था न होने के कारण प्लास्टिक के बढ़ते ढेरों को जगह-जगह देखा जा सकता है। यदि इसको रिसाइकलिंग द्वारा नियंत्रित किया जा सके तो विश्व पर्यावरण पर मंडरा रहे खतरों से तो बचेगा ही, साथ ही इससे अन्य लाभ भी होते हैं। एक टन प्लास्टिक की रिसाइक्लिंग करने से 685 गैलन तेल, 5.774 किलोवाट आवर विद्युत तथा 9.8 करोड़ ब्रिटिश थर्मल यूनिट ऊर्जा की बचत होती है।

वर्ष 2050 तक समुद्रों में मछलियों से अधिक प्लास्टिक होगा। खाद्य एवं कृषि संगठन के अनुसार समुंदरों में प्लास्टिक जलीय जीवधारियों के खाए जा सकने योग्य छोटे टुकड़ों में बँट रहा है तथा समुद्री भोजन का सेवन करने वाले मनुष्य अप्रत्यक्ष रूप से इसे खा भी रहे हैं। इतना ही नहीं, समुद्री नमक का सेवन करने वाले मनुष्यों के शरीर में भी प्लास्टिक ने अपनी पहुंच बना ली है। आस्ट्रेलिया में अपने समुद्री तटों के लिए विख्यात कोकोज किलिंग आइसलैंड विजिटर सेंटर में स्थित 27 द्वीपों में मात्र 2 द्वीपों पर ही आबादी है। आस्ट्रेलिया के ही तस्मानिया एवं विक्टोरिया विश्वविद्यालयों के शोधकर्ताओं द्वारा 2017 में किए गए एक शोध परिणाम से ज्ञात हुआ है कि इन द्वीपों में 41.4 करोड़ प्लास्टिक के टुकड़े हैं जिनका कुल वजन 238 टन होगा जो कि एक ब्लू व्हेल के वजन के बराबर है। तस्मानिया विश्वविद्यालय के इंस्टीट्यूट फॉर मैरीन एंड अंटार्कटिक स्टडीज में शोध वैज्ञानिक, जेनिफर लेवर्स के नेत्रत्व में हुए अध्ययन में यह ज्ञात हुआ है कि इन प्लास्टिक कचरों को कहीं और जाना था परंतु दुर्भाग्यवश जिन देशों का यह कचरा है वहाँ इनके प्रबंधन पर ध्यान नहीं दिया गया। परिणामस्वरूप ये आस्ट्रेलिया की नदियों एवं समुंदरों में बहकर चला आया। इस अध्ययन से यह स्पष्ट है कि आकाशगंगा में उतने तारे नहीं हैं, जितना कचरा में भरा पड़ा है तथा यह समुद्री जीवन को प्रभावित कर समुद्र नष्ट कर रहा है। इस समुद्री कचरे में टूथब्रश, खाने के पैकेट, स्ट्रा एवं प्लास्टिक के बैग प्रमुख थे। समुद्र में रहने वाली मछलियाँ, चिड़ियाँ, समुद्री कछुए एवं सागर में रहने वाले स्तनधारी जीव सागर में बिखरे प्लास्टिक सोडा केन रिंग एवं मछली पकड़ने वाले जाल में फंस जाते हैं। अगर वे इन कचरों में से कुछ खाने की कोशिश करते हैं तो उनका गला फंस जाता है। कुछ समुद्री जीव अचानक प्लास्टिक नहीं खाते अपितु लंबे समय तक सागर में रहने के कारण प्लास्टिक से भी सागर जैसी गंध आने लगती है। जब वे जीव प्लास्टिक खाते हैं तो उनके शरीर में पीसीबी तथा कुछ दूसरे रसायन पहुँचते हैं। जर्नल ऑफ कम्युनिकेशन बायोलॉजी में प्रकाशित एक अन्य रिपोर्ट बताती है

कि समुद्र में फैला कचरा समुद्री बैक्टीरिया प्रोकोलोरोकोकस को क्षति पहुंचाता है जो वैश्विक स्तर पर कुल ऑक्सीजन का 10 प्रतिशत बनाता है।

पानी में 5 मि.मी. छोटे आकार में प्लास्टिक विखंडित होकर माइक्रोप्लास्टिक बन जाता है जिसे आंखों से नहीं देखा जा सकता है। ''स्टेटिस्टा'' के अनुसार विश्व के महासागरों में माइक्रोप्लास्टिक के प्रमुख स्त्रोत हैंः संश्लेषित वस्त्र (35%), कारों के टायर (28%), शहरों का कूड़ा (24%), सड़क पर की जाने वाली मरकिंग (7%), समुद्री कोटिंग (3.7%), पर्सनल केयर के उत्पाद (2%) एवं प्लास्टिक के प्लेट्स (0.3%)।

लखनऊ शहर में गोमती नदी के पानी में प्लास्टिकसाइजर की उपस्थिति मछलियों की प्रजनन क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रही है। इस प्रकार की हालत से बचने हेतु भारत सरकार ने गत वर्ष विभिन्न सौंदर्य प्रसाधनों तथा अन्य उत्पादों में माइक्रोप्लास्टिक के प्रयोग पर प्रतिबंध लगा दिया था।

नेशनल जियोग्राफिक वाशिंग्टन पोस्ट के अनुसार एशिया व यूरोप महाद्वीप विश्व के कुल प्लास्टिक के वार्षिक उत्पादन में क्रमशः 50 तथा 19% का योगदान करते हैं। यदि एक देश की बात की जाए तो कुल वैश्विक प्लास्टिक उत्पादन का केवल 29% चीन में ही उत्पादित किया जाता है। संयुक्त राज्य अमेरिका, मेक्सिको तथा कनाडा जैसे तीन देश मिलकर वैश्विक प्लास्टिक उत्पादन में 18% का योगदान करते हैं।

विश्व से निकल रहे कुल प्लास्टिक अपशिष्ट का 40% भाग पैकजिंग पदार्थों का ही होता है जिसे प्रथम प्रयोग के कुछ मिनटों के भीतर भी फेंक दिया जाता है, जो 450 वर्ष से भी अधिक वर्षों तक पर्यावरण में उपस्थित रहेगी। विश्व में वर्ष 1950 से अब तक 8.3 से 9 बिलियन मीट्रिक टन प्लास्टिक का उत्पादन किया गया है जो अपशिष्ट के चार माउंट एवरेस्ट के समतुल्य है। वर्ष 1950 से अब तक उत्पादित प्लास्टिक का 6-7 बिलियन मेट्रिक टन आज भी पर्यावरण में कचरे की भांति पड़ा हुआ है। अब तक उत्पादित प्लास्टिक का 44% भाग वर्ष 2000 के बाद उत्पादित किया गया है।

वर्ष 2012 में कुल वैश्विक तेल का 20% अंश प्लास्टिक उत्पादन हेतु प्रयुक्त होता है। वीआरएसएच 2050 तक कुल वैश्विक तेल का 8% उपयोग प्लास्टिक उत्पादन हेतु होने का अनुमान है। इस प्रकार प्लास्टिक उपयोग में प्लास्टिक का उत्पादन बढ़ ही रहा है तथा निकट भविष्य में भी इसके घटने की कोई उम्मीद नजर नहीं आ रही।

पैकेजिंग हेतु 1610 लाख टन, भवन तथा निर्माण में 720 लाख टन, वस्त्रों हेतु 650 लाख टन, उपभोक्ता उत्पादों हेतु 460 लाख तन, परिवहन में 300 लाख टन, इलेक्ट्रिकल में 190 लाख टन, औद्योगिक मशीनरी में 50 लाख तन तथा अन्य उत्पादों कैरमान में 520 लाख तन प्लास्टिक का उपयोग होता है। इस प्रकार, प्लास्टिक का सर्वाधिक उपयोग पैकेजिंग सामग्री के रूप में होता है तथा यह उपभोग उसके बाद के अन्य उपभोग जैसे भवन एवं निर्माण, वस्त्र तथा उपभोक्ता उत्पादों के लगभग बराबर है।

प्लास्टिक के अन्य उपयोग

प्लास्टिक से सड़क का निर्माणः प्लास्टिक के कचरे का उपयोग करने से पर्यावरणीय प्रदूषण से बचा जा सकता है। मदुरै के रसायनशास्त्र के प्रोफेसर राजागोपालन वासुदेवन ने सड़क निर्माण के लिए प्लास्टिक के कचरे को डामर में मिलकर सड़क निर्माण करने की तकनीक विकसित कर एक सड़क बनाई है। झारखंड के जमशेदपुर में सड़क के कूड़े से बीने गए प्लास्टिक से सड़क बनाई जा रही है। जमशेदपुर यूटिलिटीज एंड सर्विसेज कंपनी लि. ने बर्मामाइन्स में एक प्रसंस्करण संयंत्र बनाया है जहाँ पर कोलतार में 10% प्लास्टिक मिलाया जाता है। इससे बनी सड़क मजबूत होने के कारण जल्दी नहीं टूटती। वितीय वर्ष 2016-17 में राष्ट्रीय ग्राम सड़क विभाग द्वारा 7,500 कि.मी. तक की सड़कें इस तकनीक से ही बनाई जा रही हैं। अब तक भारत के कुल 11 राज्यों में लगभग एक लाख कि.मी. सड़कें इस तकनीक से बनाई जा चुकी हैं।

प्लास्टिक की बोतलों से बना शौचालयः जमशेदपुर टेल्को के गरुडवासा ग्राम के मानव विकास विद्यालय में प्लास्टिक की पुरानी बोतलों को 50 रु. प्रति कि.ग्रा. की दर से खरीदकर 11,000 बोतलों से इकोफ्रेंडली शौचालय बना डाला। पश्चिम बंगाल के वर्धमान जिले में अशोक भौमिक ने भी प्लास्टिक की बोतलों से शौचालय बना डाला।

प्लास्टिक से कंक्रीट का निर्माणः ईरान सहित विश्व के कई देश प्लास्टिक को छोटे टुकड़ों एन तोड़कर उन्हें कांक्रीट के रूप में पत्थरों की कमी दूर करने के लिए उपयोग कर रहे हैं।

प्लास्टिक से ईधनः पायरोलाइसिस नामक तकनीक का प्रयोग करके प्लास्टिक को ईधन के रूप में बदला जा रहा है।

प्लास्टिक प्रदूषण के प्रमुख कारण

प्लास्टिक से होने वाले प्रदूषण के बहुत से कारण होते हैं। यद्यपि प्लास्टिक मानव द्वारा निर्मित होने के कारण मानव ही प्लास्टिक प्रदूषण फैलाने हेतु सबसे अधिक उत्तरदायी है। प्लास्टिक प्रदूषण के प्रमुख कारण निम्नवत हैंः

शौपिंग के प्लास्टिक बैगः किसी भी रिटेल स्टोर से कोई भी समान खरीदने पर प्रायः इसकी पैकिंग प्लास्टिक बैग में ही की जाती है। इसमें से अधिकांश थर्मोप्लास्टिक्स होती हैं। प्रत्येक बार खरीदारी करने पर हमारा खरीदा गया समान नए प्लास्टिक बैग में पैक किया जाता है। इसी कारण प्रायः इसे पहली बार प्रयोग के तुरंत बाद ही फेंक दिया जाता है। सस्ती तथा पतली प्लास्टिक की प्रकति के कारण यह प्लास्टिक बैग्स बार-बार प्रयोग के लिए उपयुक्त नहीं होते।

प्लास्टिक के खिलौनेः धात्विक खिलौने से बच्चों के चोटग्रस्त होने की संभावना को देखते हुए प्रायः बच्चों के खिलौने प्लास्टिक से ही बनाए जाते हैं। बच्चों को आकर्षित करने के लिए कई कंपनियाँ अपने उत्पादों के साथ प्लास्टिक के खिलौने आदि मुफ्त में उपहार स्वरूप देते हैं। उपहार में मिलने के कारण माँ-बाप भी ऐसे उत्पादों को खरीदने में प्राथमिकता देते हैं। बच्चे प्रायः नए खिलौनों को भी बहुत कम समय में तोड़ डालते हैं। यह टूटे-फूटे खिलौने वातावरण के प्रदूषण का कारण बनते हैं।

पेट बोतलः पेट बोतल भी वातावरणीय प्रदूषण का प्रमुख कारण है। ऐसी बोतलों को प्रायः पानी पीने तथा औषधीय उपयोग में काम में लाया जाता है। ऐसी बोतलों को समय-समय पर बदलते रहने से इन बोतलों का बहुत बड़ा अंश अपशिष्ट के रूप में एकत्रित होता जाता है।

प्लास्टिक की रिसाइकिल न करनाः प्लास्टिक को रिसाइकिल कर पुनर्प्रयोग न करना भी प्लास्टिक प्रदूषण का एक और प्रमुख कारण है। प्रत्येक मनुष्य जानता है कि यदि इस प्लास्टिक बैग्स को फेंक भी दिया जाय तो कोई फर्क नहीं पड़ेगा क्योंकि अगली खरीदारी करते समय प्लास्टिक बैग्स पुनः मिल जाएंगे। इस कारण लोग प्लास्टिक बैग्स का पुनर्प्रयोग नहीं करते। इसी प्रकार कूड़ा एकत्रित करने वाली संस्थाएं भी रिसाइकिल किए जा सक्ने योग्य वस्तुओं को अलग से एकत्रित करने के लिए प्रोत्साहित नहीं करतीं। साथ ही लगातार बढ़ रही जनसंख्या के साथ प्लास्टिक का प्रयोग भी बदता जा रहा है।

प्लास्टिक की डिस्पोजेबिल वस्तुओं का बढ़ता प्रयोगः पार्टियों में प्लास्टिक की डिस्पोजेबिल प्लेटें, कटोरियाँ, गिलास, चम्मच व काँटों का प्रयोग बढ़ने से बर्तनों को धोने तथा महंगी क्रॉकरी के टूटने की समस्याओं से तो निजात मिल जाती है परंतु इनका अपशिष्ट पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है।

मछली पकड़ने वाले प्लास्टिक के जालः मछली पकड़ना एक प्रमुख आर्थिक क्रिया है। सफेद गोश्त का प्रमुख स्त्रोत होने के कारण मछली सेवन से कई स्वास्थ्यप्रद लाभ होते हैं। इसी कारण, कई लोग, कंपनियाँ तथा कुछ देश भी आय व राजस्व के लिए मछली पकड़ने की व्यावसायिक क्रियाएँ करते हैं। वृहद स्तर पर मछली पकड़ने के लिए प्रायः प्लास्टिक से बने ही जालों का प्रयोग किया जाता है। पानी में दीर्घकाल तक पड़े रहने के कारण ये समुद्री जल में विषाक्त पदार्थ को लीक करते हैं। इसी प्रकार जालों के खराब हो जाने पर समुद्र में ही फेंक देना पर्यावरण प्रदूषण का प्रमुख स्त्रोत बनता है।

प्लास्टिक प्रदूषण के दुष्प्रभाव

प्लास्टिक प्रदूषण मानव, पौधों तथा समुद्री जीवन के साथ-साथ अन्य जीवधारियों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। प्लास्टिक प्रदूषण से होने वाले कुछ दुष्प्रभाव निम्नवत हैंः

मानव जीवन तथा स्वास्थ्य पर दुष्प्रभावः पेट्रोरसायनों द्वारा बने होने के कारण प्लास्टिक मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है तथा विभिन्न समस्याएँ उत्पन्न करता है। जब जल के स्त्रोतों में प्लास्टिक का क्षरण होता है तो वे विषाक्त पदार्थों को निर्गत करते हैं जिससे कैंसर जैसे रोगों का जन्म होता है। इसी कारण चिकित्सकों द्वारा प्लास्टिक के पदार्थों में गरम पदार्थ रखने की मनाही की जाती है। प्लास्टिक प्रदूषण से उत्पन्न रोगों का इलाज सिर्फ महंगा ही नहीं है, अपितु इनका प्रबंधन मुश्किल भी है। प्लास्टिक के कचरे के आसपास खेलने वाले बच्चों को हैजा जैसे रोग होने की संभावना दो गुना बढ़ जाती है जोकि पाँच साल की कम आयु के बच्चों के लिए दूसरा सबसे बड़ा जानलेवा कारक है। छोटे बच्चों द्वारा छोटे खिलौने को निगल लेने से गले में फंस जाने से उनकी मृत्यु तक हो जाती है। प्लास्टिक की इधर-उधर बिखरी बोतलों में पानी भर जाने पर मच्छरों के प्रजनन के लिए आदर्श स्थान बन जाता है तथा मलेरिया, डेंगू व चिकनगुनिया जैसे रोगों को जन्म देता है। वैज्ञानिक डेविड एटनबर्ग ने अपनी रिपोर्ट में चेताया है कि ब्रिटेन जैसे अमीर देशों द्वारा विश्वभर में शिप किए गए अथवा बहुराष्ट्रीय कंपनियों द्वारा बेचे जाने वाले एकल उपयोग वाले प्लास्टिक से प्रति वर्ष

एक लाख लोगों की मौत हो सकती है। इसी रिपोर्ट के अनुसार इथियोपिया में मलिन बस्तियों में कचरे का उचित निस्तारण न होने के कारण बच्चों में तीव्र श्वसन संक्रामण होने की आशंका छः गुना से भी अधिक पायी गई है।

मिट्टी की गुणवत्ता पर कुप्रभाव पड़ने से कृषि पर प्रभावः प्लास्टिक की थैलियों तथा गुटखा के पाउच जैसी सामग्रियाँ इधर-उधर उड़ती हैं तथा हमारे चारों तरफ फैलकर अस्वच्छ माहौल पैदा करती हैं। इनका क्षरण होने से मिट्टी में रसायन निर्गत होते हैं जिससे मृदा अनुत्पादक हो जाती है तथा पादप वृद्धि के लिए अनुकूल नहीं रहती। सूक्ष्म-जीवाणुओं की उपस्थिति से ऐसा स्थान मानव जीवन के लिए अनुकूल नहीं रहता। इस प्रकार प्लास्टिक प्रदूषण से मृदा की गुणवत्ता में क्षरण आने से कृषि पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

पशु स्वास्थ्य पर दुष्प्रभावः प्रायः सड़क पर घूमने वाले आवारा पशु सड़कों पर पड़ी प्लास्टिक की थैलियाँ भी खा जाते हैं। ऐसी सामग्री के आमाशय में न पचने तथा रसायन निर्गत करने के कारण पशु का पेट खराब होने के साथ-साथ विषाक्तता भी पैदा हो जाती है।

समुद्री जीवन पर प्रभावः समुद्री जीवन भी प्लास्टिक प्रदूषण के प्रभाव से बचा नहीं रह पाया है। प्लास्टिक के जालों से मछली पकड़ने की क्रिया से भी समुद्री जल में विषाक्त पदार्थ निर्गत होने से जल प्रदूषित हो जाता है जो समुद्री जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। पानी में रहने वाले सभी जीवधारी इन प्लास्टिक सामग्री को खाकर इनकी विषाक्तता से मर जाते हैं। इससे जैवविविधता तो प्रभावित होती ही है तथा साथ ही इकोसिस्टम में भी असंतुलन पैदा हो जाता है।

वायु प्रदूषणः प्लास्टिक के जलाने से वायु प्रदूषण होता है। जलते प्लास्टिक के धुएँ से मनुष्यों में सांस लेने संबंधी समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं। खुली हवा में जलाया जाने वाला प्लास्टिक हानिकारक ब्लाक, कार्बन, पारा एवं आँय यौगिकों को रिलीज करता है, जिन्हें पॉलीक्लोराइनेटेड बाईफिनाइल कहा जाता है। वैश्विक प्लास्टिक उत्पादन में प्रति वर्ष 400 मिलियन टन ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है। प्लास्टिक के जलने से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थ ओजोन की पर्त को प्रभावित करके ग्लोबल वार्मिंग में योगदान दे रहे हैं। प्लास्टिक के पेट्रोरसायनों से बने होने के कारण, इनको जलाने पर अम्लीय वर्षा भी होने की संभावना रहती है। वायु प्रदूषण के कारण होने वाली हर पाँचवी मौत प्लास्टिक को जलाने पर उत्सर्जित होने वाले धुएँ से होती है। इस प्रकार प्लास्टिक को जलाने पर उत्सर्जित होने वाले धुएँ से होती है। इस प्रकार प्लास्टिक को जलाने से निकालने वाला धुआँ एक वर्ष में अनुमानित 37 लाख लोगों को मारता है।

जल निकासी प्रणाली में अवरुद्धताः जल की निकासी प्रणाली को अवरुद्ध करने में प्लास्टिक भी अत्यंत महत्वपूर्ण कारक होता है। जल निकासी के मार्ग को अवरुद्ध कर देने से अपशिष्टों के बहाव में रुकावट आ जाती है। इससे कई जीवधारियों में होने वाले रोग फैलने लगते हैं। अवरुद्ध जल प्रवाह प्रणाली वर्षा में और भी जोखिम पैदा कर देती है। इससे शहरों के कई इलाकों में बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

पर्यटन में गिरावटः पर्यटक प्रायः स्वच्छ पर्यावरण के बीच छुट्टियों का आनंद लेना चाहते हैं। कोई भी गंदे वातावरण में जाकर संक्रमित रोगों की चपेट में आना नहीं चाहता। समुद्री तटों पर फैले प्लास्टिक पर्यटकों को ऐसे स्थलों से अनाकर्षित करते हैं। इससे स्थानीय लोगों की आय में भी कमी आती है। गंदे पर्यटक स्थलों से पर्यावरण पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

प्लास्टिक से निजात पाने हेतु कुछ देशों की पहल

फ्रांसः वर्ष 2016 में प्लास्टिक पर प्रतिबंध लगाने हेतु एक कानून पारित किया गया है जिसके अंतर्गत प्लास्टिक की प्लेट, कप तथा सभी प्रकार के बर्तनों को वर्ष 2020 तक पूर्णतया प्रतिबंधित कर दिया गया। दैनिक आवश्यकताओं के प्लास्टिक से बने सभी उत्पादों पर वहाँ पूर्णतया प्रतिबंध लगा दिया गया है तथा इससे विकल्प के तौर पर जैविक पदार्थों से बने उत्पादों का ही प्रयोग किया जाएगा।

स्वीडनः यद्यपि स्वीडेन में प्लास्टिक के प्रयोग पर किसी प्रकार का प्रतिबंध नहीं लगाया गया है, परंतु यह देश अधिक से अधिक प्लास्टिक की रिसाइक्लिंग करता है। यह अपने पड़ोसी देशों से कचरा खरीदकर रिसाइकिल कर विद्युत उत्पादन करता है।

रवांडाः अन्य विकासशील देशों की भांति अफ्रीका का यह देश भी प्लास्टिक के बढ़ते कचरे जल निकासी के सभी मार्गों के लिए प्रमुख अवरोधक बन रहे थे तथा इकोसिस्टम पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रहे थे। ऐसी विकट स्थिति से निपटने हेतु रवांडा सरकार के देश से सभी प्राकृतिक रूप से न सड़ने वाले सभी उत्पादों के प्रयोग को प्रतिबंधित कर दिया। इस प्रकार रवांडा गत 10 वर्षों में पूर्णतया प्लास्टिक मुक्त हो गया है।

आयरलेंडः वर्ष 2002 से आयरलेंड में प्लास्टिक बैग्स टैक्स लगाया गया जिसके अंतर्गत प्लास्टिक बैग्स के प्रत्येक उपयोगकर्ता पर भारी कर लगाया जाता है। इस कानून के कार्यान्वित होने से कुछ दिनों बाद से वहाँ प्लास्टिक बैग्स के प्रयोग में 90% की अधिक कमी आ चुकी है।

भारतः वर्तमान में देश में प्लास्टिक के प्रयोग को नियंत्रित करने हेतु एकमात्र कानून 50 माइक्रोन से कम के प्लास्टिक बैग्स के उत्पादन, बिक्री व उपयोग को प्रतिबंधित करता है। इस कानून के अंतर्गत 50 माइक्रोन से अधिक के प्लास्टिक बैग्स पर किसी प्रकार के प्रतिबंध न होने के कारण यहाँ पर प्लास्टिक उपभोग में कमी नहीं आ पा रही है। भारत में 22 राज्यों में प्लास्टिक के कैरी बैग्स पर प्रतिबंध लगा रखा है। ये राज्य हैं अंडमान निकोबार द्वीप समूह, चंडीगढ़, अरुणाचल प्रदेश, छत्तीसगढ़, दमन दीव, दादर, और नगर हवेली, दिल्ली (अदालत में विचारधीन), हरियाणा, हिमाचल प्रदेश, जम्मू कश्मीर, झारखंड, कर्नाटक, लक्षद्वीप, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, नागालैंड, पंजाब, राजस्थान, सिक्किम, तमिलनाडु, त्रिपुरा, उत्तर प्रदेश एवं उत्तराखंड जैसे 22 राज्यों एवं केंद्र शासित प्रदेशों ने उचित नियमन की कमी के कारण प्लास्टिक कैरी बैग के प्रयोग व इसकी बिक्री को पूरी तरह से प्रतिबंधित कर रखा है।

प्लास्टिक प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय

मानव ही प्रदूषण का सबसे प्रमुख कारण है। हमारे क्रिया-कलापों से ही इकोसिस्टम में प्लास्टिक का समावेश होता है जो प्रदूषण का कारण बनता है। इस प्रकार हम भी सक्रिय होकर निम्न विधियों द्वारा प्रदूषण को रोकने व नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं:

प्लास्टिक का विकल्प ढूंढिएः प्लास्टिक प्रदूषण से बचने हेतु हमें प्लास्टिक बैग्स तथा डिस्पोजेबिल बर्तनों का विकल्प ढूंढना होगा। रिटेल स्टोर में जाकर सभी वस्तुएँ प्लास्टिक बैग्स में पैक करने की अपेक्षा हम कपड़े का एक बड़ा थैला अपने साथ रख सकते हैं। व्यवसायियों को भी पैकिंग सामग्री के रूप में प्लास्टिक का विकल्प ढूंढना होगा। कागज के लिफाफों का प्रयोग करके भी काफी हद तक प्लास्टिक प्रदूषण रोका जा सकता है।

पुनः प्रयोग की जा सकने वाली बोतलों का प्रयोगः पीने वाली पानी की डिस्पोजेबिल बोतलें भी प्लास्टिक प्रदूषण का एक प्रमुख कारण हैं। इनका एक बार प्रयोग करके फेंक देने से इकोसिस्टम तो प्रदूषित होता ही है, साथ ही हमें भविष्य के लिए प्लास्टिक की और बोतलों का निर्माण करना पड़ता है। पेय जल के लिए यदि हम बोतलों के स्थान पर बड़े कंटेनरों का प्रयोग करें तथा पानी खर्च हो जाने के पश्चात यदि इन कंटेनरों को हम पुनः उन्हीं कंपनियों को वापस भेज दें तो प्लास्टिक का प्रयोग कम होगा, साथ ही पर्यावरण भी स्वच्छ रहेगा।

अपशिष्ट पदार्थों का उचित निस्तारणः अपशिष्ट पदार्थों का उचित निस्तारण न होना प्लास्टिक प्रदूषण के बढ़ने का मुख्य कारण है। यदि प्लास्टिक के अपशिष्टों का डस्टबिन में उचित निस्तारण किया जाए तो जल निकासी तथा वायु प्रदूषण जैसी समस्याओं से बचा जा सकता है। यदि हम सब एक जिम्मेदार नागरिक की भूमिका निभाए तो दीर्घकाल में प्रदूषण की समस्या से काफी हद तक निजात पायी जा सकती है।

रिसाइकलिंगः कूड़े का प्रसंस्करण करना यह सुनिश्चित करने का सर्वश्रेष्ठ माध्यम है कि अनावश्यक अपशिष्ट पदार्थों को पर्यावरण में ऐसे न फेंका जाए। यदि हम पानी की बोतलों को फेंकने के बजाय उनको एकत्रित करके रिसाइकिल करने वाली संस्थाओं को दे सकते हैं। इसी प्रकार घरों पर गीला कूड़ा, सूखा कूड़ा तथा रिसाइकिल योग्य वस्तुओं के लिए अलग-अलग डस्टबिन रखना चाहिए। रिसाइकिल करने वाली कंपनियाँ भी ऐसे अपशिष्ट पदार्थों को एकत्रित करने के लिए लोगों को विभिन्न प्रकार के प्रोत्साहन दे सकती हैं।

नामचीन कंपनियों की रणनीतिः कोका कोला, पेप्सीको, नेस्ले तथा यूनीलीवर जैसी बड़ी अंतर्राष्ट्रीय कंपनियों को एकल उपयोग वाले प्लास्टिक की मात्रा को न्यूनतम करने हेतु अपनी पैकजिंग में बदलाव लाने की आवश्यकता के साथ-साथ निम्न एवं मध्यम आय वाले देशों को उनके अपशिष्ट प्रबंधन में सहायता करने की जरूरत है। कंपनियों को वर्ष 2020 तक विश्व भर के प्रत्येक देश में उपयोग एवं बिक्री के लिए प्रयोग होने वाले एकल प्रयोग प्लास्टिक के उत्पादों की संख्या का आकलन करके वर्ष 2025 तक इस संख्या को आधे से भी कम करना चाहिए तथा रिसाइकलिंग की जा सकने योग्य उत्पादों का ही प्रयोग करना चाहिए। बहुराष्ट्रीय कंपनियों को उन देशों में एकल उपयोग वाले प्लास्टिक में पैक किए गए अपने समान नहीं बेचने चाहिए जिनके पास उनसे निपटने के लिए अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली नहीं है।

सरकारी नीतियाँः प्रत्येक व्यवसायी अपने मुनाफे को बढ़ाना चाहता है। इसी कारण अधिकांश कंपनियाँ प्लास्टिक की बहुत पतली थैलियाँ बनाती हैं। इसी कारण सरकार को पतली

प्लास्टिक जिसे रिसाइकिल न किया जा सके, के उत्पादन तथा उपयोग पर प्रतिबंध लगा देना चाहिए। मोटी प्लास्टिक के बैग्स महंगे तो जरूर होते हैं परंतु उनका उपयोग आसानी से न फटने के कारण बार-बार किया जा सकता है। सरकार को प्लास्टिक बेग्स हेतु मानक बनाने चाहिए। मानक को पूरा न करने वाले व्यवसायियों पर भारी जुर्माना लगाना चाहिए। इसके साथ ही प्लास्टिक के विकल्प भी ढूंढने का प्रयास करना चाहिए। सरकार द्वारा अपशिष्टों की रिसाइकलिंग तथा पर्यावरण को स्वच्छ बनाने के लिए प्रोत्साहन देने की नीति बनानी चाहिए।

उत्तर प्रदेश में पॉलिथीन पर पूर्णतया प्रतिबंध अलग-अलग अधिनियमों के कारण उलझा हुआ है। इसमें पर्यावरण व नगर विकास विभाग के अपने-अपने अधिनियमों में अलग-अलग व्यवस्थाएँ हैं। इस कारण यह प्रभावी नहीं हो पा रहा है। वास्तव में, उत्तर प्रदेश में पॉलीथिन पर प्रतिबंध के लिए नगर विकास विभाग का उत्तर प्रदेश प्लास्टिक एवं अन्य जीव अनाशित कूड़ा-कचरा अधिनियम-2000 है जिसके प्रावधानों में 20 माइक्रोन से कम की पॉलीथिन पर प्रतिबंध है। जबकि पर्यावरण विभाग की 22 दिसंबर 2015 की अधिसूचना के अनुसार प्रदेश में सभी प्रकार की प्लास्टिक की थैलियों पर प्रतिबंध है। पर्यावरण संरक्षण अधिनियम के अंतर्गत उल्लंघन होने पर इसमें अभियोजन की कार्यवाही होती है। पर इसमें जुर्माने का कोई प्रावधान नहीं है। वहीं, नगर विकास विभाग के कूड़ा-कचरा अधिनियम में जुर्माना लगाने व जेल भेजने तक के प्रावधान हैं। लेकिन अधिनियम के अंतर्गत कार्यवाई केवल नगरीय निकाय ही कर सकता है। पुलिस, कार्यपालक मजिस्ट्रेट, प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, खाद्य एवं नागरिक आपूर्ति जैसे विभागों को कार्रवाई के अधिकार नहीं हैं। साथ ही केंद्रीय पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने भी 50 माइक्रोन से कम की पॉलीथिन प्रतिबंधित कर रखी हैं। इन्हीं अलग-अलग अधिनियमों के कारण अभी तक पॉलीथिन पर पूर्ण प्रतिबंध नहीं लग सका है। अतः आवश्यकता है कि सरकार के सभी विभाग मिलकर एक नीति बनाएँ जिसको अपनाना आसान होगा।

सामुदायिक शिक्षाः प्लास्टिक के दुष्प्रभावों व खतरों की जानकारी देने के लिए जागरूकता अभियान चलाये जाने चाहिए जिसमें प्लास्टिक के प्रदूषण को रोकने के लिए भी लोगों को जानकारी देना चाहिए। समाचार पत्रों व इलेक्ट्रॉनिक चैनलों के माध्यम से भी ऐसे जागरूकता कार्यक्रम चलाये जा सकते हैं। इसी प्रकार विद्यालयों व विश्वविद्यालयों के छात्रों को भी इस क्षेत्र में जागरूक करने के लिए जागरूकता कार्यक्रम चलाये जाने चाहिए। प्लास्टिक के प्रयोग को न्यूनतम करने हेतु औद्योगिक इकाइयों को ही नहीं अपितु व्यक्तिगत रूप से भी हर देश के नागरिकों को अपनी जिम्मेदारी निभानी होगी जिससे इस विकराल समस्या का ढूंढा जा सके।

भविष्य

हाल ही में अमेरिका के केलिफोर्निया के लॉरेंस बेरकेले नेशनल लैबोरेटरी के वैज्ञानिकों ने प्लास्टिक की 'होली ग्रैल' नामक ऐसी सामग्री जिसको गुणवत्ता से किसी प्रकार का समझौते किए बिना रिसाइकलिंग की जा सकती है, का निर्माण कर लिया है। एसिड बाथ में रखने के बाद, प्लास्टिक को इसके अवयवों में तोड़ा जा सकता है। लीगो की भांति, इन मोनोमरों को विभिन्न आकारों, रंगों व टेक्सचरों में पुनः रिएसेंबिल्ड किया जा सकता है। वर्तमान में, एक तिहाई से भी कम रिसाइकिल योग्य प्लास्टिक का उपयोग नए उत्पादों को बनाने के लिए किया जा रहा है जिससे प्लास्टिक की बहुत बड़ी मात्रा अपशिष्ट भराव क्षेत्र तथा समुद्रों में चली जा रही है। नेचर केमिस्ट्री नामक पत्रिका में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार बहुत सारी प्लास्टिक कभी भी रिसाइकल नहीं की जा सकती है परंतु वैज्ञानिकों ने प्लास्टिक को एसिम्बिल करने का नया रास्ता ढूंढ लिया है जो आणविक दृष्टिकोण से रिसाइकलिंग पर ध्यान देती है। सामान्य प्लास्टिक से अलग यह नया पदार्थ जिसे पोली (डाइकीटोनएमाइन) जिसे पीडीके नाम से भी जाना जाता है जिसके मोनोमर्स को बहुत उच्च अम्लीय विलयन में उस पदार्थ को डुबोने से अलग किया जा सकता है। यह अम्ल मोनोमर्स के बीच का बॉन्ड तोड़ देता है तथा योज्य से अलग कर देता है जिससे प्लास्टिक का रूप तथा स्पर्श अलग महसूस होता है। इन मोनोमेर्स को जब तक चाहें पुनर्प्रयोग किया जा सकता है तथा नया उत्पाद बनाने के लिए अपसाइकिल भी किया जा सकता है। पीडीके के साथ पारंपरिक प्लास्टिक्स के अपरिवर्तनशील बोण्ड्स को परिवर्तनीय बोण्ड्स से बदला जा सकता है जिससे प्लास्टिक को अधिक प्रभावी रूप से रिसाइकिल किया सकेगा। इस शोध दल का विश्वास है इस रिसाइकिल हो सकने वाली प्लास्टिक को वर्तमान की रिसाइकिल न हो सकने वाली प्लास्टिक से बदला जा सकेगा। इन वैज्ञानिकों की भावी योजना पीडीके प्लास्टिक को विभिन्न गुणों वाली प्लास्टिक की रेंज में विकसित करने का है जिसको विभिन्न उद्देश्यों के लिए प्रयोग किया जा सके जिसमें वस्त्र उद्योग, 3डी प्रिंटिंग तथा फोम्स भी सम्मिलित हैं।

लखनऊ (उत्तर प्रदेश) में प्रतिदिन लगभग 80 टन प्लास्टिक कचरा प्रतिदिन निकल रहा है। जिसका प्रयोग अब डीजल बनाने में होगा। इसके लिए लखनऊ नगर निगम व उत्तर प्रदेश जल निगम ने चेन्नई में चल रहे इसी प्रकार की परियोजना का अध्ययन करके पीपीपी मॉडल पर निजी कंपनी से प्रोसेसिंग यूनिट लगवाएगा। प्रोजेक्ट पर लगभग 100 कारोड़ रुपये के निवेश का अनुमान है। आरंभिक आकलन के अनुसार प्लास्टिक से बनने वाला काला डीजल बाजार से लगभग 30 प्रतिशत तक सस्ता बिकेगा। जल निगम की परियोजना के अनुसार प्लास्टिक के कचरे से डीजल बनाने की परियोजना 30 वर्षों के लिए पीपीपी मोडेल पर दी जाएगी। कंपनी फाइनेंस, डिजाइन, कोंस्ट्रक्ट, ऑपरेट, मेंटेन, ट्रान्सफर के मोडेल पर काम करेगी। प्लांट लगाने का काम स्वयं कंपनी अपने पैसे से करेगी। नगर निगम मात्र अपने ट्रांसफर स्टेशन तथा दूसरे कलेक्शन सेंटर्स से प्लास्टिक कचरा उठाने के अधिकार कंपनी को देगा। चयनित कंपनी 40 टन प्रतिदिन की क्षमता का प्रोसेसिंग प्लांट लगाएगी जिससे 20,000 लीटर डीजल प्रतिदिन उत्पादित होगा जिसे बाजार में 40 रुपए प्रति लीटर की दर से बेचा जा सकेगा। भविष्य में आवश्यकता पड़ने पर प्लांट की क्षमता को बढ़ाया भी जा सकता है। प्लास्टिक कचरे से डीजल बनाने के लिए कंपनी अपने स्वयं के कलेक्शन सेंटर पूरे शहर में बनाएगी। इसमें विभिन्न स्त्रोतों जैसे घर, दुकान, शोरूम, होटल, धार्मिक स्थलों सी प्लास्टिक कचरे को सामनी कूड़े से अलग कराया जाएगा। इस कचरे को उठाकर कलेक्शन सेंटर पहुंचाने वाले रैग पिकर्स एवं अन्य लोगों की कमाई भी कंपनी कराएगी।

मेरा शहर लखनऊ

"हर शाम ज़हन में लखनवी खुशबू आयी है
दिल धड़का और बजने लगी शहनाई है
मुदत्तों की तमन्ना को किनारा मिल गया
मुझे तेरी गोद में जीने का बहाना मिल गया।।"

उपरोक्त पंक्तियां मेरे अपने शहर लखनऊ को बयां करती हैं। कहीं से भी वापस अपने शहर लखनऊ आने पर चेहरे पर मुस्कराहट लौट आती है और याद आ जाता है वह प्रसिद्ध युक्ति कि "मुस्कुराईये आप लखनऊ में हैं"

मेरा शहर लखनऊ यूँ तो है बहुत ही पुराना
उसके साथ ही यहाँ की विरासत है बहुत उम्दा।
तहज़ीब तो मानो इसकी कण-कण में बसी है
और बोली की मिठास तो हर कंठ में बसी है।
लखनऊ का अंदाज तो है बहुत ही निराला
और बना देते हैं यहाँ आने वाले को अपना दीवाना।
लखनवी खान-पान, रहन-सहन है सबसे जुदा
यूँ ही नहीं बताती है खुद को उम्दा।
लखनवी संस्कृति-सभ्यता है हमें बहुत प्यारी
और जो पहनूँ चिकन का कुर्ता तो लगती सबको न्यारी
औरों को समझाऊँ कि किस चिकन को है खाना
और किसे है पहनना और अगर बात
बिगड़ जाये तो बोलूँ "अमां यार रहने भी दो"।
शाम गुजरती है अपनी पुराने लखनऊ में
रात होते ही हम होते हैं, हज़रतगंज की गोद में।
नाम से फर्क नहीं पड़ता कि ये हज़रतगंज हो
या अटल चौराहा,
अपना लखनऊ है हमें सबसे प्यारा।
इमामबाड़ा की भूलभुलैया में जो मैं खो जाऊँ
पर शर्त है कि ऐ लखनऊ मैं तेरा हो जाऊँ।।
रूह सी कांप जाती है बस शहर से बाहर जाने के नाम से
वो अपनापन नजर नहीं आता मुझे औरों के आगोश में।
कैसे बताऊँ मैं तुझे ऐ लखनऊ तू क्या है मेरे लिए
तेरी हर एक याद मेरी रगों में खून सा लाल है।"
"मैं कहीं भी रहूँ, पर तू एक बार आवाज देना मुझे
मैं भागा चला आऊँगा तेरी आगोश में"।

जय शंकर, एडवांस इमेजिंग सुविधा
हिन्दी सप्ताह 2018 में प्रथम पुरस्कार प्राप्त कविता

घरेलू वायु प्रदूषण : एक परिचयात्मक समीक्षा

ज्योत्स्ना सिंह एवं हफ्सा हाशमी

विषाक्तता परीक्षण : जी.एल.पी. अनुरूप सुविधा, नियामक विषविज्ञान समूह
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ 226001, उत्तर प्रदेश, भारत

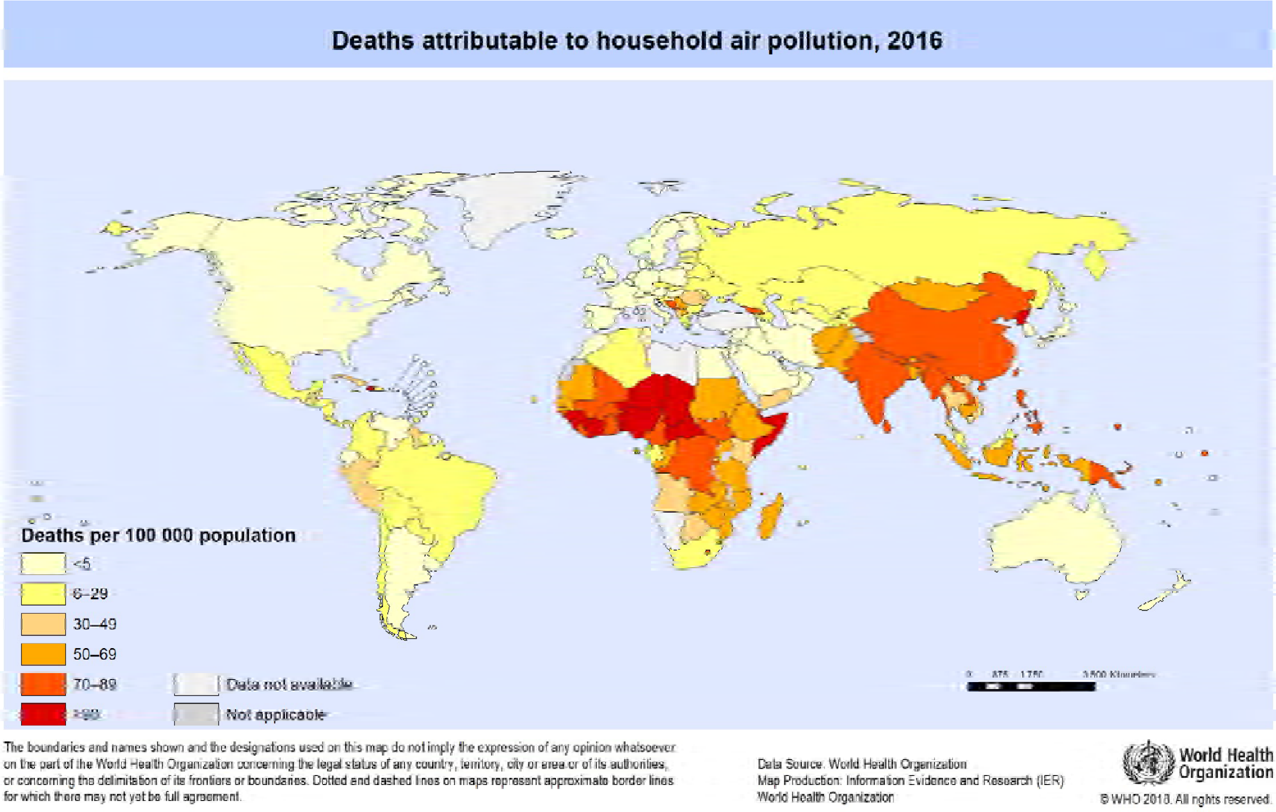
रोसालिन कार्टर के शब्दों में, "एक अच्छे, सकुशल और सुरक्षित घर से अधिक महत्वपूर्ण कुछ नहीं है"। यह माना जाता है कि, एक घर किसी भी व्यक्ति के लिए सबसे सुरक्षित और स्वस्थ वातावरण है। हालाँकि, घर विभिन्न वायु प्रदूषकों का स्रोत भी हो सकता है, जो स्वास्थ्य पर महत्वपूर्ण प्रतिकूल प्रभाव डाल सकते हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डबल्यूएचओ) 2016, की नवीनतम रिपोर्ट के अनुसार, वायु प्रदूषण के कारण वैश्विक स्तर पर हर वर्ष 8 मिलियन लोगों की मौत होती है। इनमें से 3.8 मिलियन मृत्यु घरेलू प्रदूषण स्रोत से और 4.2 मिलियन मृत्यु परिवेशीय वायु प्रदूषण संबन्धित पाये गए हैं (चित्र 1)।

इस समीक्षा लेख में, घरेलू वायु प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों, मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव और वैश्विक मृत्यु दर और रुग्णता (रोगी-भाव) में इस आकस्मिक जोखिम कारक को समझने और इससे निपटने के लिए रणनीतियों पर विचार प्रस्तुत करने का एक प्रयास किया गया है।

दुनिया भर में आवास

विकसित देशों में मकान

अधिकांश विकसित देशों में ठोस आधार पर एक लकड़ी के ढांचे और एस्बेस्टस शीट के साथ निर्मित मकान होते हैं। ऐसे घरों में, अतिरिक्त भवन निर्माण सामग्री में आग लगने से उत्पन्न खतरों को कम करने के लिए अग्निरोधी सामग्री की पैकिंग का भी उपयोग होता है। फर्श आमतौर पर पॉलिश और वार्निश की हुई लकड़ी की होती है। कई घरों में विनाइल फ्लोरिंग या

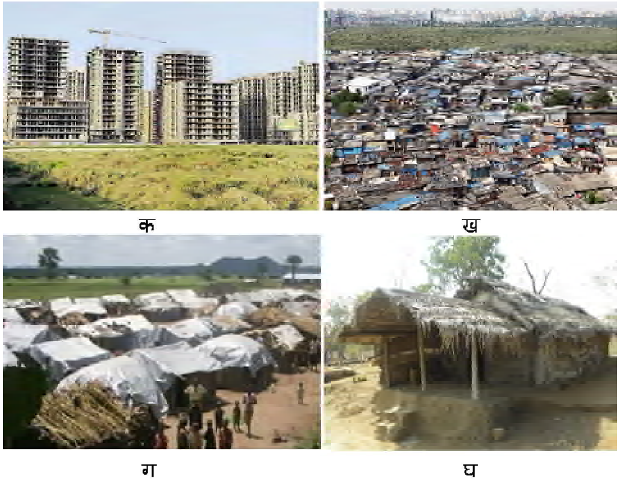


चित्र 1: डबल्यूएचओ द्वारा जारी ठोस ईंधन से घरेलू वायु प्रदूषण के कारण संभावित मृत्यु का वैश्विक वितरण

कारपेट फ्लोरिंग की सुविधा भी होती है। खाना पकाने के लिए स्वच्छ तरलीकृत पेट्रोलियम गैस (एलपीजी), प्राकृतिक गैस या बिजली का प्रयोग होता है। इनमें से कई घर, एक कमरे के आरामदायक तापमान को बनाए रखने के लिए एयर कंडीशनर से भी सुसज्जित होते हैं। कुछ क्षेत्रों में, जहाँ बर्फबारी का खतरा होता है, वहाँ कई घरों में हीटिंग (गर्मी) के लिए एक विद्युत भट्टी या लकड़ी की चिमनी की सुविधा होती है। प्रभावी थर्मल कंडीशनिंग सुनिश्चित करने के लिए, घर में इन्सुलेशन सामग्री का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। गृह सज्जा सामग्री जैसे कि भारी पर्दे, मोटे सोफा कवर, सजावटी थ्रो (मुलायम रेशे वाले कपड़ों) और तकिए इन घरों की एक नियमित विशेषता होती है। घर में वार्निश और पॉलिश लकड़ी का ही उपयोग होता है। अधिकतर, अल्पमूल्य और प्रयोग में आसान होने के कारण, कण बोर्ड सामग्री का उपयोग फर्नीचर बनाने के लिए किया जाता है। इन घरों में उपयोग की जाने वाली बिछौना सामग्री में, कोमल पंख, कॉयर और फोम आदि सम्मलित हैं। सुगंधित मोमबत्तियों, रूम फ्रेशनर, पॉटपुरी या पोपौरी (सामन्यतः बोतल या कटोरे में रखा हुआ सूखे फूलों और पत्तियों का सुगंधित मिश्रण), लोबान, का उपयोग सामान्य हैं। उन्नत तकनीक के इस युग में, इनमें से अधिकांश घर, आधुनिक उपकरणों जैसे प्रिंटर, कॉपियर और फैक्स आदि मशीनों से भी सुसज्जित हैं। बेहतर व्यक्तिगत स्वच्छता हेतु, सफाई एजेंटों, इत्र, और डिओडोरेंट, नियमित पेंटिंग और वार्निशिंग, फर्श और फर्नीचर पर पॉलिशिंग का व्यापक उपयोग होता है। घर के वातावरण को साफ रखने के लिए, कई घरों में कीटनाशक या कीट रिपेलेंट्स का भी प्रयोग होता है।

विकासशील देशों और ग्रामीण समुदायों में मकान

दूसरी ओर, अधिकांश विकासशील देशों में, मकान/घर बनाने के लिए, पत्थर, ईंटों, कंक्रीट, और सीमेंट का उपयोग होता हैं। यद्यपि कुछ गर्म विकासशील देशों में कंडीशनिंग हवा का उपयोग बढ़ रहा है, परंतु, अधिकांश घर अभी भी खुली खिड़कियों और शटर के माध्यम से प्राकृतिक वायु संचालन यानि वेंटिलेशन पर ही आश्रित हैं। बढ़ते भीड़भाड़ और औद्योगिकीकरण के कारण लोग उद्योगों और भारी यातायात-घनी सड़कों के आस-पास आवास बना कर रहने को मजबूर हो गए हैं। इन देशों में, गरीब सामाजिक आर्थिक संघर्ष से पीड़ित लोग, अभी भी बांस, लकड़ी, फसल के अवशेषों, टिन की चादरों, और कभी-कभी कपड़े व प्लास्टिक की छत वाले, बीमार हवा वाले घरों में रह रहे हैं (चित्र 2)। खाना पकाने, हीटिंग और प्रकाश व्यवस्था के लिए बायोमास का उपयोग दुनिया के इन हिस्सों में व्यापक रूप से होता है। इन घरों में आमतौर पर पेंट और सफेदी का उपयोग होता है। विकासशील और ग्रामीण घरों में कीट संक्रमण एक बड़ी समस्या बनी हुई है, और रिपेलेंट्स का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इन देशों में भी, एयर फ्रेशनर, लोबान, सुगंधित मोमबत्तियों और पॉटपुरी के माध्यम से सुगंध का उपयोग एक बढ़ती प्रवृत्ति है। बेहतर आवास की बढ़ती मांगों के कारण, तेजी से कम समय अवधि में आवास परिसरों/अपार्टमेंट के निर्माण में अत्यधिक वृद्धि हुई है। इसके कारण, आवास की गुणवत्ता प्रभावित हुई है, जिसमें, निर्माण सामग्री की खराब गुणवत्ता, दोषपूर्ण विद्युत और नलसाजी का काम, और आवास की एक खराब गुणवत्ता (चित्र 2) समाविष्ट हैं।



चित्र 2: विकासशील देशों के विभिन्न आवासों के चित्र : क) रूखराब गुणवत्ता के निर्माणाधीन अपार्टमेंटय ख), ग) व घ) : बांस, लकड़ी, फसल के अवशेषों, टिन की चादरों, और कभी-कभी कपड़े व प्लास्टिक की छत वाले, बीमार हवा वाले घर

घरेलू वायु प्रदूषण के स्रोत

खाना पकाने से संबंधित घरेलू वायु प्रदूषण

प्राकृतिक गैस मुख्य रूप से मीथेन है, जबकि एलपीजी मुख्य रूप से प्रोपेन है या प्रोपेन और ब्यूटेन का मिश्रण। प्राकृतिक गैस दहन के लिए हवा की आवश्यकता कम होती है (10:1 :: हवा : गैस अनुपात) जबकि एल.पी.जी. दहन के लिए अधिक हवा की आवश्यकता होती है (25:1 :: हवा : गैस अनुपात), और इसलिए यह प्राकृतिक रूप से जलने से निकलने वाली ऊर्जा का लगभग तीन गुना ऊर्जा उत्सर्जित करता है (93.2

मेगाजूल/मीटर^3 एलपीजी के माध्यम से जबकि 38.7 मेगाजूल/मीटर^3 प्राकृतिक गैस से)। एलपीजी हवा की तुलना में अपेक्षाकृत घनी होती है, जो कि प्राकृतिक गैस तुलना में और भी अधिक सघन होती है (1.52:1:0.55)। इसलिए रसोई गैस का उपयोग करते समय, एलपीजी गैस रिसाव, मानव स्तर पर घरेलू हवा में ही अधिक देर तक ठहरता है, जबकि, प्राकृतिक गैस रिसाव छत की ओर होता है और स्वास्थ्य को कम प्रभावित करता है। प्राकृतिक गैस के जलने से न केवल विभिन्न गैसों, जैसे कि सल्फर ऑक्साइड, पारा यौगिकों, और कण पदार्थ का उत्पादन होता है बल्कि नाइट्रोजन ऑक्साइडस का मुख्य रूप से नाइट्रोजन डाइऑक्साइड का भी उत्पादन होता है।

बायोमास ईंधन में, मुख्य रूप से, लकड़ी, फसल अवशेष, पशु गोबर केक और लकड़ी का कोयला शामिल हैं (चित्र 3)। लगभग, 3 अरब (बिलियन) लोग, या दुनिया के आधे जनसंख्या के लोग, दुनिया भर में खाना पकाने या हीटिंग के लिए बायोमास का उपयोग करते है और, हर दिन लगभग 2 मिलियन किलोग्राम बायोमास जलाते है। अकेले चीन मे ही, ठोस ईंधन के उपयोग के कारण उत्पन्न इनडोर वायु प्रदूषण के कारण 4,20,000 वार्षिक मृत्यु हुयी है। इन घरों में, वायु प्रदूषक जैसेः कणकीय तत्व (पीएमः पर्टिकुलेट मैटर), कार्बन कण, लोहा, सीसा, कैडमियम, सिलिका, फिनोल, मुक्त कण, गैसीय कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, फॉर्मलडीहाइड, हाइड्रोकार्बन कॉम्प्लेक्स, वाष्पशील कार्बनिक यौगिक, और क्लोरीनयुक्त डाइऑक्सिन और अन्य अकार्बनिक और कार्बनिक पदार्थ जिसमें पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (PAH), का स्तर बहुत अधिक मापा गया है। विभिन्न अध्ययन में यह दिखाया है कि, औसतन, ऐसे घरों में पीएम2.5 कणों का स्तर 500 से 1,500 माइक्रोग्राम/मीटर^3 तक होते हैं, जो डबल्यूएचओ के अनुसार पीएम2.5 के 24 घंटे के मध्यमान के अनुमेय इनडोर स्तर जो कि 10 और 50 माइक्रोग्राम/मीटर^3 के बीच होता है, से बहुत अधिक है। उच्च कार्बन मोनोऑक्साइड का स्तर भी, विशेष रूप से लकड़ी का कोयला जलने के दौरान उत्पन्न होता है। हालांकि, लकड़ी को जलाने के दौरान, सभी बायोमास ईंधन के अनुपात में पीएम2.5 और कार्बन मोनोऑक्साइड का उत्पादन कम से कम मात्रा में होता है।

वैश्विक स्तर पर खाना पकाने के लिए ठोस ईंधन पर निर्भर परिवारों का अनुपात 2005 के 57% से गिरकर, 2017 में 47% हो गया। मोटे तौर पर खाना पकाने और हीटिंग के लिए कोयले के घरेलू जलने को कम करने के आक्रामक प्रयासों के कारण, 2017 में चीन में, ठोस ईंधन के साथ खाना पकाने वाले परिवारों का अनुपात 2005 में 61% से गिरकर 32% (452 मिलियन) हो गया। इसी तरह, भारत के घरों में, ठोस ईंधन को तरलीकृत पेट्रोलियम गैस से स्थानांतरित करने वाली एक प्रमुख सरकारी योजना के कारण, वर्ष 2005 में 76% ठोस ईंधन के साथ खाना पकाने वाले परिवारों के अनुपात को कम कर 60% (846 मिलियन) तक लाया गया है।

''प्रधानमंत्री उज्ज्वला योजना'' (PMUY) के तहत भारत सरकार, गरीबी रेखा से नीचे जीवनयापन करने वाले बीपीएल परिवारों को घरेलू रसोई गैस (एलपीजी/LPG गैस) का कनेक्शन देती है। इस योजना के अंतर्गत भारत सरकार, वर्ष 2020 तक देश में 8 करोड़ से अधिक बीपीएल और गरीब परिवारों को मुफ्त में एलपीजी कनेक्शन उपलब्ध करने का लक्ष्य निर्धारित किया है। वर्ष 2018-2019 तक, देश भर में 5.5 करोड़ बीपीएल (गरीबी रेखा से नीचे) परिवारों को एलपीजी कनेक्शन उपलब्ध करा दिये गए है और यह प्रयास निरंतर जारी है।

हवा में मिश्रित होने वाले कणों के स्तर पर, खाना पकाने की विधि का भी महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। तेज आँच पर तलना, गहरे तेल मे तलना एवं उथला तलना, जलते कोयले पर पकाना, भूनना, और ग्रिलिंग जैसे विभिन्न विधियों के दौरान, विभिन्न स्तर के पीएम उत्सर्जन मापे गए हैं। मांस का प्रकार, मांस में वसा की मात्रा, और खाना पकाने के लिए उपयोग किए जाने वाले तेल का प्रकार भी उत्सर्जन के स्तरों को निर्धारित करता है। उदाहरण के लिए, मांस को सीधे जलते हुये कोयले पर (चोर्ब्राइलिंग) पकाने से बड़ी मात्रा में पीएम उत्सर्जित होता है, जिनका औसत वायुगतिकीय व्यास 0.1 से 0.2 माइक्रोन के

चित्र 3: खाना पकाने में प्रयुक्त ईंधन

बीच का होता हैं। सामान्य मांस के चोर्ब्राइलिंग के दौरान लगभग 40 ग्राम पीएम प्रति किलोग्राम मांस से निकलता है, जबकि दुबला मांस के चोर्ब्राइलिंग के दौरान प्रति किलोग्राम मांस से 7 ग्राम पीएम ही निकलता है। जबकि उसी मांस के फ्राइंग/तलने से, मात्र 1 ग्राम पीएम प्रति किलोग्राम मांस का उत्सर्जन होता है। खाना बनाने में प्रयोग होने वाला तेल पीएएच की एक महत्वपूर्ण उच्च स्तर का उत्सर्जन करता है, जो घर वायु प्रदूषक का विभिन्न भाग है। चीन में एक लोकप्रिय खाना पकाने की शैली में, बहुत तेज आंच पर व्यंजन पकाने के दौरान, 300 से 1,700 माइक्रोग्राम/ मीटर^3 तक पीएम का उत्सर्जन दिखाया गया है।

धूम्रपान

एक घर के अंदर किसी भी रूप में तम्बाकू धूम्रपान करना, घरेलू वायु प्रदूषण का एक प्रमुख स्रोत है। विश्व स्तर पर, धूम्रपान करने वालों की संख्या 1.1 बिलियन है, जो कि लगातार बढ़ रही है। सिगरेट के धुएँ में 7,357 विभिन्न रसायनिक यौगिक होते हैं जैसे बेंजीन, सीओ, पीएएच, हेट्रोसायक्लिक एमीन्स, साइनाइड, फॉर्मलडिहाइड, टेरपेनोइड्स, फिनोल, निकोटीन और भारी धातु। जलता हुआ तम्बाकू भी काफी मात्रा में पीएम2.5 उत्सर्जित करता है (एक सिगरेट से लगभग 7 से 23 मिलीग्राम पीएम2.5)। तंबाकू का धुआं पहले हाथ, दूसरे हाथ या तीसरा हाथ का हो सकता है। एक व्यक्ति जो अपने घर की परिधि में धूम्रपान करता है स्वयं धुएँ के संपर्क में (प्रथम-हाथ का धुआँ) होता है। घर में अन्य रहने वाले अन्य, जो कि धूम्रपान नहीं करते है, परंतु घर के धूम्रपान के धुएं के संपर्क में आना वास्तव में दूसरे हाथ के धुएं का एक्स्पोजर कहा जाता है। धूम्रपान के दौरान उत्सर्जित कण सामान, बाल, कपड़े और फर्श पर एकट्टा हो जाते है एवं ये कण थोड़ी देर के लिए घर की हवा में निलंबित रहते है यहाँ तक कि प्राथमिक धूम्रपान करने वाले के परिसर से बाहर निकलने के बाद तक भी, यह एक्स्पोजर बनता है तीसरे हाथ का धुआँ।

तापमान नियंत्रण से संबंधित घरेलू वायु प्रदूषण

घरेलू वातावरण के तापमान नियंत्रण में हीटिंग और कूलिंग दोनों शामिल होते हैं। विकसित देशों और कुछ विकासशील देशों के मकानों में, तापमान और आर्द्रता नियंत्रण के लिए एयर कंडीशनिंग का उपयोग होता है। प्रभावी कंडीशनिंग सुनिश्चित करने के लिए घर में इन्सुलेशन सामग्री और प्रारूपण नियंत्रण का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। प्रभावशाली तरीके से तापमान नियंत्रित करने के लिए हवा को रोकना व बाहर निकालने से बचना जरूरी हो जाता है एवं इसके लिए इन घरों और आगे में वेंटिलेशन (वायु संचालन) को कम किया जाता है जो कि पीएम प्रदूषकों के संचय का बड़ा कारण है। इसके अलावा, अपर्याप्त रूप से साफ की गई एयर कंडीशनिंग इकाईयाँ विभिन्न कवक और जीवाणु (बैक्टीरिया) के लिए प्रजनन के लिए आधार हैं। खिड़कियां खोलना प्राकृतिक वेंटिलेशन का एक रूप है। परिवेशी वायु प्रदूषक, जैसे कि तांबा, लोहा, पोटेशियम, निकल, सिलिकॉन, वैनेडियम और जस्ता, युक्त पीएम2.5 और पीएम10 कण, और ओजोन गैस, प्राकृतिक वेंटिलेशन के दौरान, आसानी से शहरी मकानों में अपना रास्ता खोज लेती है, और घरेलू वायु प्रदूषण को बढ़ाती हैं। इसलिए, विशेष रूप से, जो घर, यातायात-भारी जो कि ईंधन के रूप में डीजल का उपयोग करने वाले वाहनों वाले सड़कों के करीब हैं, ऐसे घरों में घरेलू वायु प्रदूषकों का भार अधिक होता है। डीजल निकास कण सड़क के किनारे के पेड़ों के पराग कणों पर इकट्ठा हो सकते हैं और फलस्वरूप एक खुले घर में अपना रास्ता ढूंढ लेते हैं। कार्बन कण, कालिख, डीजल उत्सर्जन कण युक्त पराग, और कार्बनिक कण पदार्थ इसलिए इन घरों में बहुत अधिक सांद्रता में पाए जाते हैं जो प्राकृतिक वायु संचालन का उपयोग करते हैं।

बायोमास का उपयोग दुनिया के कई हिस्सों में हीटिंग के लिए भी किया जाता है। बायोमास के जलने से न केवल पीएम2.5 उच्च स्तर का भी उत्सर्जन होता है बल्कि पीएम 10 (मतलब वायुगतिकीय में 10 माइक्रोन से कम का कण व्यास) भी 5,000 माइक्रोग्राम/मीटर^3 तक (डबल्यूएचओ द्वारा दैनिक औसत अनुमेय सीमाएं 100 माइक्रोग्राम/मीटर^3 हैं) उत्पन्न होता है। नोवाकोव और कोरिगन ने एक अध्ययन मे दिखाया कि बायोमास धुएं के थर्मल लक्षण वर्णन पर पाये गए कण जो ब्लैक कार्बन हैं, वास्तव में बायोमास ईंधन दहन के एक बायोमार्कर हैं। लकड़ी का कोयला जलने से पर्याप्त मात्रा में पोलीरोमैटिक हाइड्रोकार्बन और पीएम का उत्सर्जन होता है जो कि जलती हुई लकड़ी की तुलना में काफी कम मात्रा में होता हैं।

कीटनाशक और कीट नियंत्रण

विकासशील और ग्रामीण आबादी अभी भी संक्रामक रोग, जो कि आमतौर पर, मच्छरों, कीड़े, व टिक जैसे वैक्टर द्वारा वहन किए जाते हैं, से संघर्ष कर रही है। मच्छर जनित बीमारियाँ जैसे मलेरिया और डेंगू वर्तमान में मुख्य खतरा बने

हुये है। इन मच्छर जनित बीमारियों से बढ़ती मृत्यु दर और रुग्णता दर पर अंकुश लगाने के प्रयास में मच्छर नियंत्रण एक ज्वलनशील आवश्यकता है। यह मच्छर नियंत्रण (mosquito repellents) मुख्यतः रसायनिक पदार्थ के उपयोग द्वारा होता है। मच्छर भगाओ कॉइल (mosquito coil) सबसे व्यापक रूप से और आमतौर पर इस्तेमाल होने वाला हथियार है। लगभग 2 अरब लोग दुनिया भर में मच्छर कॉइल का उपयोग मच्छर जनित बीमारियों के साथ जुड़े खतरों को दूर करने के लिए करते हैं। एक मानक मच्छर कॉइल, 0.1% पाइरेथ्रोइड्स और शेष 99.9% में, बाइंडर, रेजिन और ज्वलनशील पदार्थ जैसे कोयले की धूल और नारियल की भूसी शामिल हैं, से बना होता है। दुनिया में हर वर्ष लगभग बारह लाख ऐसे कॉइल की बिक्री होती है। अमूमन कॉइल प्रज्वलित करने के बाद 6 से 7 घंटे तक सुलगता है। आदर्श रूप से, वांछित प्रभाव हेतु, कॉइल को बंद खिड़कियों और दरवाजों के साथ एक कमरे में जलाया जाता है। कई शोध अध्ययनों से पता चला है कि एक कॉइल जलने पर लगभग 100 सिगरेट जलने के बराबर पार्टिकुलेट मैटर का उत्सर्जन करता है और 50 सिगरेट जलाने के बराबर पीएएच का उत्सर्जन होता है। आपटे और सालवे ने, एक अध्ययन में दिखाया है कि दरवाजे और खिड़कियों को बंद करके जब मच्छर का कॉइल जलाया जाता है, तो, पीएम2.5 और CO का स्तर डब्ल्यूएचओ द्वारा पीएम2.5 और CO की अनुमत सीमाएं से क्रमशः 2,200 गुना व 10 गुना होता है। खिड़कियां खोलकर वेंटिलेशन बढ़ाने लेकिन दरवाजों को बंद रखने के बाद, प्रदूषक स्तर को स्पष्ट रूप से घटा पाया गया, लेकिन डब्ल्यूएचओ द्वारा अनुमेय सीमा से 500 गुना और दोगुना अधिक ही बना रहा। केवल तब, जब दोनों दरवाजे और खिड़कियां खुली रखी जाती हैं, तभी प्रदूषक के स्तर अनुमेय सीमा के नीचे गिरते हैं। हालांकि, यह मच्छर कॉइल के उपयोग को मच्छर के खतरे को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक है। मच्छर रेपेल्लेंट्स के अन्य रूप (चित्र 4) जैसे वेपोराइजर, स्प्रे, ऑइंटमेंट, और मेडिकेटेड कागज (कार्ड) उतने अधिक सूक्ष्म पदार्थ यानि पीएम उत्पन्न नहीं करते हैं लेकिन गैस उत्पन्न करते हैं जो कि वायुमार्ग के श्लेष्म हेतु प्रदाहशील वायु प्रदूषक हैं।

चित्र 4: मच्छर नियंत्रण हेतु प्रयोग होने वाले उत्पाद

उन क्षेत्रों में जहाँ मलेरिया या मच्छर जनित बीमारियाँ बहुप्रचलित हैं, डाइक्लोरोडाइफेनिलट्राईक्लोरोइथेन (डीडीटी) या पाइरेथ्र इड का घरेलू छिड़काव बहुत आम है। इन रसायनों का बार-बार छिड़काव, घर में इन विषाक्त पदार्थों के संचय को बढ़ाता है। दिलचस्प है, घर की धूल में कीटनाशक सांद्रता मकान के भीतर जोखिम की सांद्रता का अनुमान लगाने के लिए एक उत्कृष्ट मीट्रिक के रूप में काम करती है। दक्षिण अफ्रीकी शोधकर्ताओं ने स्पष्ट रूप से छिड़काव के 2 महीने बाद घरों में अवशिष्ट डीडीटी कीटनाशक कि उच्च सांद्रता मापी है (910 बनाम 1.3 माइक्रोग्राम/मीटर^2 जिन घरों में छिड़काव नहीं)। इसी तरह, मेक्सिको के एक अध्ययन में डीडीटी के साथ घरों में छिड़काव के बाद कीटनाशक के रूप में 3 साल बाद भी घर घर की धूल में अवशिष्ट डीडीटी के उच्च स्तर को दिखाया गया है (30 माइक्रोग्राम/ग्राम घर की धूल बनाम 0.7 माइक्रोग्राम/ग्राम उन घरों में जहां कीटनाशक का छिड़काव नहीं किया गया)।

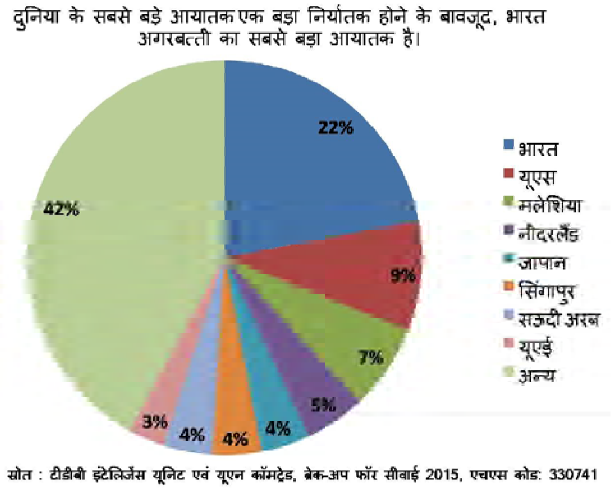
इत्र, दुर्गन्ध और सफाई एजेंट

कम हवादार घरों में, रसोई की महक के साथ-साथ घरेलू वायु प्रदूषकों के जमा होने की प्रवृत्ति होती है। फलस्वरूप, घर में स्वच्छता के स्तर में सुधार करने के लिए इत्र और सुगंध का

चित्र 5: धार्मिक आयोजनों में प्रयुक्त धुआँ फैलाने वाले उत्पाद

उपयोग किया जाता है। स्टैनेमन ने, 37 आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले उपभोक्ता उत्पादों का अध्ययन किया, जिसमें एयर फ्रेशनर, कपड़े धोने के उत्पाद, सौन्दर्य प्रसाधन, व्यक्तिगत देखभाल उत्पाद, और सफाई एजेंटस शामिल हैं, दिलचस्प है, इस अध्ययन में उन्होंने, इन उत्पादों द्वारा निकलने वाले 156 विभिन्न वाष्पशील कार्बनिक यौगिक की पहचान भी की है। इन 156 विभिन्न वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों में, यूएस फूड और ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन ने 42 को विषाक्त या खतरनाक श्रेणी में वर्गीकृत किया गया है। इसी तरह के अवलोकन अन्य शोधकर्ताओं द्वारा भी किए गए हैं।

लगभग सभी धर्म किसी न किसी रूप में उनकी रोजमर्रा की धार्मिक गतिविधियों में सुगंध का उपयोग करते हैं। हिंदू और बौद्ध दैनिक प्रार्थना सेवा के दौरान, अगरबत्ती, सुगंध, तेल से



चित्र 6: भारत अगरबत्ती बाजार का एक iDN

बने दीपक और धूपबत्ती जलाते है (चित्र 5)। हिंदू विवाह में अक्सर प्रति समारोह, कम से कम 2 से 3 घंटे के लिए लकड़ी और पशु गोबर केक के साथ एक पवित्र अग्नि को जलाना शामिल होता है। इसी तरह ईसाई, प्रार्थना के दौरान मोमबत्तियाँ जलाते हैं और क्रिसमस और ईस्टर के दौरान बहुत अधिक जलाते हैं। इस्लामी घरों में, बखूर और औध का सुगंध के रूप में उपयोग किया जाता है जो लकड़ी के कोयले पर गर्म होने पर सुगंध का उत्सर्जन करते हैं। विभिन्न अध्ययनों ने बताया है कि वायु प्रदूषकों के विषाक्त स्तर इन सुगंधों को जलाए जाने पर उत्सर्जित होते हैं। अगरबत्ती बारीक सुगंध वाली सामग्री से बनी होती है जो कि बाइंडर रसायन के साथ बंधे होते हैं, आमतौर पर एक सहायक बांस की तीली (सींक) के चारों ओर चिपकी होती है। भारत विश्व के कुल अगरबत्ती निर्यात का 22% हिस्सेदार है और यह सालाना 10% की दर से बढ़ रहा है भारत एक आयातक भी है (चित्र 6)। लगभग 76.9% चीनी हर दिन घर पर धूप जलाते हैं चीन की 90% जनसंख्या 20 वर्षों से इनका उपयोग कर रही है। अगरबत्ती का जलता हुआ सुगंधित धुआं पीएएच, बेंजीन, नाइट्रस ऑक्साइड और कार्बन मोनोआक्साइड का उत्सर्जन उच्च स्तर पर करता है। इसी तरह, मोमबत्तियां जलाने से पीएम2.5 और पीएम10 क्रमशः 1,200 और 200 माइक्रोग्राम/मीटर^3 का उत्सर्जन होता है।

निर्माण सामग्री

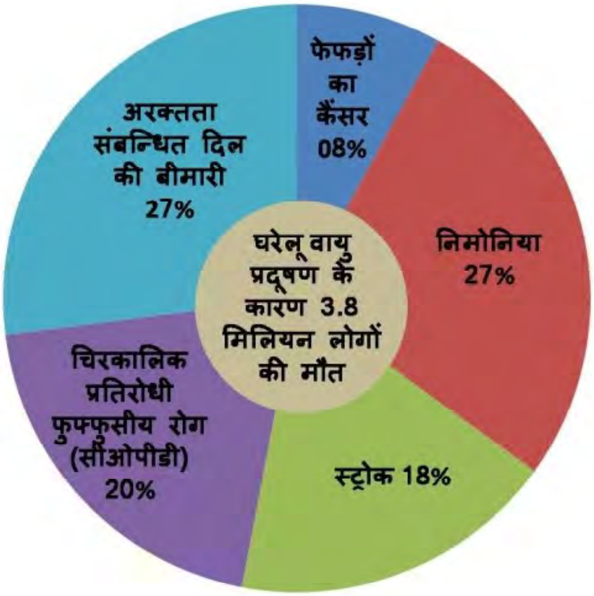
घरों में उपयोग किए जाने वाले पेंट और वार्निश से महत्वपूर्ण मात्रा में वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन होता हैं जिससे घरेलू वायु प्रदूषण बढ़ता हैं। पार्टिकुलेट बोर्ड से बने फर्नीचर भी बड़े पैमाने पर वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के उत्सर्जन के लिए भी जिम्मेदार है, क्योंकि, इनमें बोर्ड्स के परतों इकाइयों को चिपकाने वाले पदार्थ वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन होता हैं। इमारतों में उपयोग की जाने वाली इन्सुलेशन सामग्री भी वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के उत्सर्जन में भागीदार होते हैं। एस्बेस्टस चादरों के साथ तैयार घरों के निर्माण में प्रयुक्त एस्बेस्टस चादरों में से एस्बेस्टस धूल कणों निकलते हैं। इसी तरह, सिलिकॉन कण, ईंटों और सीमेंट से बने घरों में बहुतायत में पाए जाते हैं। प्रौद्योगिकी में सुधार से घरों में भी डिजिटलाइजेशन को बढ़ावा मिला है। आज, हर घर में हाईटेक इलेक्ट्रॉनिक गैजेट्स हैं जैसे कंप्यूटर, टैबलेट, आईपैड, प्रिंटर और मोबाइल फोन। इन्हें मकानों के बढ़े हुए ओजोन स्तरों से संबन्धित पाया गया है। फोम युक्त फर्नीचर और इलेक्ट्रॉनिक्स

में पॉलीब्रोमीनेटेड डाईफीनाइल ईथर/l (PDBEs) का उपयोग आग रोकने वाले रेटारडेंट के रूप में किया जाता है। यह, कम मात्रा में पेंटापीडीबीई और डेकापीडीबीई को उत्सर्जित कर घरेलू वायु प्रदूषकों में योगदान करते है।

घरों की दीवार की बढ़ती सीलन (नमी) के मुख्य कारण दोषपूर्ण पाइपलाइन होते हैं और मौसम के अनुसार यह और भी अधिक प्रभावित होते है। सीलन वाली दीवारें, कवक जैसे कि, अल्टरनेरिया, एस्परगिलस, क्लैडोस्पोरियम और पेनिसिलियम के विकास के लिए एक आदर्श वातावरण प्रदान करती हैं। कवक के साथ में, नमी वाली दीवारें, कई ग्राम पॉजिटिव और ग्राम-नेगेटिव जीवाणुओं की प्रजातियां जिसमें स्ट्रेप्टोकोकस, माइक्रोकॉकस, स्टेफाईलोकोकस, माइकोबैक्टीरियम, नोकार्डिया और स्ट्रेप्टोमाइसेस शामिल हैं, के लिए भी एक प्रजनन वातावरण हैं। इन फफूंदों के बढ़ते बीजाणु, माइक्रोबियल पार्टिकुलेट, वाष्पशील कार्बनिक यौगिक, मायकोटॉक्सिन और जीवाणु के एंडोटॉक्सिन घर के वायु प्रदूषण में एक बहुत बड़ा भाग होते हैं। लेख में चर्चा किए गए घरेलू वायु प्रदूषकों के स्रोत को तालिका 1 में उदाहरण के साथ सारांशित किया गया है।

अन्य स्रोत

कई घरेलू वायु प्रदूषक, जैसे कि पीएम2.5, बेन्जोप्रीन, सीसा, ओजोन, नाइट्रिक ऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, घरेलू में आर्गेनोंफ सफेट कीटनाशकों और तंबाकू के धुएं में, मनुष्यों के साथ-साथ जानवरों की अंतःस्रावी प्रणाली को बाधित करने की क्षमता है। इन यौगिकों को ''ओबेसोजेंस'' कहा गया है, क्योंकि वे चयापचय सिंड्रोम और मोटापा को बढ़ाते हैं। कई



चित्र 7: घरेलू वायु प्रदूषण के कारण मृत्यु एवं रोगों मे संबंध (डबल्यूएचओ, मई, 2018)

रोगजनक बैक्टीरिया, वायरस और कवक बीजाणु परिवार में संक्रमण के बाद भी घर की हवा में निलंबित रहते हैं और संक्रमण प्रसार के लिए जिम्मेदार है।

घरेलू वायु प्रदूषण के प्रभाव

हाल तक, मोटर वाहनों और उद्योगों से वायु प्रदूषण को मानव स्वास्थ्य के लिए एक बड़ा खतरा माना जाता था। यह केवल अब है कि हमने यह मानना आरंभ किया है कि घरेलू वायु प्रदूषण, मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव में बहुत महत्वपूर्ण है। रोगों में अरक्तता (इश्चेमिक) हृदय रोग और निमोनिया इन मृत्यु के कारणों की इस रैंकिंग में सबसे आगे है। अरक्तता

तालिका : घरेलू वायु प्रदूषण के स्रोत

घरेलू वायु प्रदूषण के स्रोत	उदाहरण
खाना पकाने के तरीके (तरलीकृत पेट्रोलियम गैस का उपयोग करके या बिजली)	तलना, तलना, भूनना, पीसना, पकाना, पकाना और दलाली करना वे विधियाँ जो कणिकीय पदार्थ में वृद्धि की ओर ले जाती हैं (पीएम 2.5)
बायोमास ईंधन	लकड़ी, फसल अवशेष, पशु गोबर और चारकोल
तंबाकू का धुँआ	सक्रिय धूम्रपान करने वालों और दूसरे हाथ और तीसरे हाथ धूम्रपान
अगरबत्तियां मच्छर भगाने वाले	अगरबत्ती और धूप (अगरबत्ती), बखूर, और अवध मच्छर कॉइल, ज्वलनशील पेपर मैट और एरोसोल
सफाई एजेंट, व्यक्तिगत देखभाल के उत्पाद, हवा फ्रेशनर, लकड़ी वार्निश, पेंट और कालीन सॉल्वेंट्स अग्निरोधी फोम युक्त फर्नीचर, इलेक्ट्रॉनिक गैजेट्स, और निर्माण सामग्री	वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों पॉलीब्रोमिनेटेड डिपेनिल इथर
फफूंदी जैसे एस्परजिलस, क्लैडोस्पोरियम और पेनिसिलियम लीजिएला जैसे बैक्टीरिया	नम दीवारों और बीमार बनाए रखा एयर कंडीशनिंग
घरेलू पालतू जानवर	पालतू पशुओं की रूसी
पीएम 2.5, औसत वायुगतिकीय व्यास में 2.5 माइक्रोमीटर से कम के कण	

(इश्चेमिक) हृदय रोग, क्रानिक आब्सट्रक्टिव पल्मोनरी डीजीज् (सीओपीडी), कम श्वसन संक्रमण और फेफड़े का कैंसर भी दुनिया भर में होने वाली मौतों के शीर्ष पांच कारणों में से हैं। घरेलू वायु प्रदूषण और विभिन्न स्वास्थय रोगों जैसे कि अरक्तता (इश्चेमिक) हृदय रोग, चिरकालिक प्रतिरोधी फुफ्फुसीय रोग (सीओपीडी), फेफड़े का कैंसर, स्ट्रोक, निमोनिया रोग में संबंध को चित्र 7 में सारांशित किया गया है।

इनडोर पीएम10 में 10 माइक्रोग्राम/मीटर^3 वृद्धि मात्र से ही हृदय की मृत्यु दर में 0.36% और श्वसन मृत्यु दर में वृद्धि 0.42% दिखाई गई है। इसी प्रकार, इनडोर पीएम2.5 में 10 माइक्रोग्राम/मीटर^3 वृद्धि से हृदय की मृत्यु दर और श्वसन मृत्यु दर को क्रमशः 0.63%, 0.75% बढ़ाने के लिए दिखाया गया है। लंबी अवधि तक, प्रत्येक 10 माइक्रोग्राम/मीटर^3 पीएम 10 की वृद्धि से मृत्यु दर का खतरा 23% से 67% तक बढ़ जाता है।

भ्रूण विकास संबन्धित प्रभाव

मानव जिंदगी को भ्रूण के दौरान ही घरेलू वायु प्रदूषण प्रभावित करना शुरू कर देता है। घरेलू वायु प्रदूषण बढ़ने से ऑक्सीकारक तनाव बढ़ता है, जिसे घटी हुई प्रजनन क्षमता या, कुछ मामलों में, बांझपन, से संबन्धित भी पाया गया है। ऑक्सीकारक तनाव बढ़ने से शुक्राणु की गतिशीलता और खराब युग्मनज गुणवत्ता भी कम हो जाती हैं। यह इंसुलिन प्रतिरोध बढ़ाने में भी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है, जो पॉलीसिस्टिक डिम्बग्रंथि रोग से संबन्धित है, जो कि बांझपन का एक प्रमुख कारण है। गर्भवती महिलायें जो कि बायोमास और ठोस ईंधन जलने से धुएं के संपर्क में आती है उनके बच्चों में प्री-एक्लेमप्सिया या एक्लम्पसिया लक्षण, क्लीनर ईंधन में खाना पकाने वाली महिलाओं की तुलना में, विकसित होने का दुगुना जोखिम बताया गया। प्री-एक्लम्पसिया और एक्लम्पसिया को अजन्मे बच्चे पर पड़ने वाले हानिकारक प्रभाव के लिए जाना जाता है, यह प्रभाव प्री-एक्लेमपिटिक या एक्लेमपिटिक के लक्षण के दौरान गर्भनाल की बाधित आपूर्ति के कारण होता है। इनमें, अंतर्गर्भाशयी विकास मंदता, जन्म के समय कम वजन, प्री-टर्म डिलीवरी और फेफड़ों की खराब परिपक्वता शामिल हैं। यह धारणा है कि माँ के गर्भ से सुरक्षित और शुद्ध स्थान और कुछ भी नहीं है, हाल ही में वैज्ञानिकों द्वारा न्यूयार्क के 10 नवजात शिशुओं में किए गए शोध में, जन्म के समय लिए गए गर्भनाल के नमूनों में 223 प्रदूषक पाये गए। किसी अन्य अध्ययन में और ठोस ईंधन जलने से धुएं के संपर्क में आन वाली गर्भवती महिलाओं के शिशुओं में बढ़ा हुआ सिस्टोलिक रक्त चाप पाया गया है। सिगरेट पीने वाली एवं सफाई करने वाली गर्भवती महिलाओं के शिशुओं में, एल्लेर्जिक हिनीटाइटिस, दम्मा (अस्थमा), कंजेक्टीवाइटिस, एक्जिमा, एटोपिक डेर्मेटाइटिस और बार-बार होने वाली श्वसन के संकर्मण जैसी बीमारियाँ होने की संभावना अधिक होती है। नवजात शिशुओं में पाये इन प्रभावों को लंबे समय तक निगरानी रखने की आवश्यकता है। इस क्षेत्र में अनुसंधान की अपार, असीमित संभावनाए एवं चुनौतियां है।

निमोनिया एवं तपेदिक (टयूबर्कुलोसिस)

घरेलू वायु प्रदूषण और निमोनिया एवं तपेदिक (टयूबरकुलोसिस) होने के जोखिम का सम्बन्ध बड़ा ही दिलचस्प है। विश्व स्वास्थ्य संगठन 2014, के अनुसार लगभग एक करोड़ 20 लाख, शिशुओं (पाँच वर्ष से कम उम्र के) में निमोनिया पाया गया, जिनमें से 80 लाख को अस्पताल में भर्ती करवाने की आवश्यकता पड़ी, और 11 लाख की मृत्यु हो गयी। लगभग 50% निमोनिया के कारण होने वाली मृत्यु घरेलू वायु प्रदूषण से संबन्धित पायी गयी है। काले कार्बन के श्वांस शरीर के प्रतिरोधक क्षमता को कम करता है एवं संकर्मण की समभावनाएं बढ़ाता है।

हृदय रोग

घरेलू वायु प्रदूषण सिक्किल सेल रोगियों में ऑक्सीकारक तनाव बढ़ाता है, जिससे रक्त धमनियों की परतीय कोशिकायों की क्षति होती है, और हीमोलिसिस व रक्त जमने की क्रिया प्रभावित होती है। लंबे समय तक, नाइट्रिक ऑक्साइड व पीएम2.5 के एक्स्पोजर के कारण सीसटोलिक रक्तचाप का बढ़ जाना कई अध्ययन में दर्शाया गया है। अतिसूक्ष्म पीएम अपने आकार के कारण, रक्त संचार प्रणाली में प्रवेश करते है और फेफणों के अलावा कई अंगों पर प्रतिकूल प्रभाव दर्शाये गए हैं। इसके अतिरिक्त घरेलू वायु प्रदूषक, आटोनोमिक तंत्रिका तंत्र एवं सिपैथिक प्रतिक्रियाओं के बीच असंतुलन को बढ़ाते है। जिसके कारण, एथेरोस्क्लेरोसिस (धमनियों में रुकावट), एनजाइना, वेंट्रिकूलर हाइपरट्रॉफी (दिल का बड़ा होना), उच्च रक्तचाप, पल्मोनरी हाइपरटेंशन, वेंट्रिकूलर संवहन में गड़बड़ी और अनियमित दिल की धड़कन (हृदय अतालता, एरिथमिया) होता है, और इन सभी से हृदयवाहिका रोग के प्रभाव एवं मृत्यु को दर्शाया गया है। अगरबत्ती जलाने से हृदयवाहिका मृत्यु दर और आघात (स्ट्रोक) मृत्यु दर के जोखिम को क्रमशः 1.12- और 1.19-गुना, को बढ़ा

हुआ दिखाया गया है। घरेलू वायु प्रदूषक स्तर विशेष रूप से में चीनी व्यंजनों को पकाने के रूप में फ्राइंग के कारण हृदय गति परिवर्तनशीलता को 4.5% कम करने के लिए दिखाया गया है। इसी तरह, डिटर्जेंट और सफाई उत्पादों का उपयोग और अगरबत्ती के जलने को क्रमशः 3.4% और 2.3% हृदय गति कम की परिवर्तनशीलता होने से जोड़ा जाता है।

इंसुलिन प्रतिरोध

इसके अलावा, घर के वायु प्रदूषक संपर्क के कारण बढ़ा ऑक्सीडेटिव तनाव, टाइप 2 डायबिटीज मेलिटस इंसुलिन प्रतिरोध को और बढ़ाता है। थर्ड-हैंड स्मोक के संपर्क में आने से इंसुलिन प्रतिरोध और गैर-मोटापे टाइप 2 डायबिटीज मेलिटस के विकास पर समान प्रभाव देखा गया है। मधुमेह के इस तरह के मरीजों में, पीएम2.5 और कम आकार के कणों के हानिकारक प्रभावों की संभावना अधिक होती हैं, सीरम में इंफ्लेमेटरी बायोमार्कर स्तर, रक्त जमावट कारक, और vasoconstrictor मध्यस्थों, के बढ़ने के कारण इन्हें हृदय रुग्णता में वृद्धि और बाद में मृत्यु दर भी बढ़ी पायी गई। जैसा कि पहले चर्चा में लिखा गया है, ओबेसोगेंस, अंतःस्रावी तंत्र को प्रभावित करते हैं तथा चयापचय सिंड्रोम के जोखिम को बढ़ाता है। इसके अतिरिक्त, पीएम, मनुष्य के ज्ञान-संबंधी और अनुमान की क्षमता को भी प्रभावित करते है।

फेफड़े का कैंसर

घरेलू वायु प्रदूषण से जुड़े व्यक्तियों में महत्वपूर्ण जीन पर्यावरणीय इंटरेक्शन देखा गया है, जो तेजी से उन्हें फेफड़े का कैंसर विकसित होने का पूर्वाभास देता है। घर के भीतर खाना पकाने और गर्म करने के लिए कोयले का उपयोग, जो बहुत अधिक धुआं पैदा करता है, फेफड़ों के छोटे कोशिकीय कार्सिनोमा के विकास का एक बढ़ा जोखिम कारक है, और यह 68 से अधिक जीनों में उत्परिवर्तन के लिए जिम्मेदार है। धूप जलाना, तंबाकू के धुएं की तुलना में, ऑक्सीडेटिव डीएनए के अड्डक्ट्स के बनने के लिए 25 से 30 गुना अधिक जोखिम कारक है।

हस्तक्षेप

जागरूकता पैदा करना

घरेलू वायु प्रदूषण के इस बढ़ते खतरे को रोकने में और स्वास्थ्य पर इसके हानिकारक प्रभाव को कम करने के लिए प्रमुख हस्तक्षेप रणनीतियों को विभिन्न स्तरों पर लागू करने की आवश्यकता है। चिकित्सा विद्वानों ने स्वास्थ्य पर घरेलू वायु प्रदूषण के प्रभाव परिस्थिति में अनुसंधान को निरंतर ही बढ़ा रहे है। इन अनुसन्धानों को चिकित्सा शिक्षा के द्वारा प्रसार कर चिकित्सक तक पहुंचाकर स्वास्थ्य पर घरेलू वायु प्रदूषण के प्रभाव परिस्थिति में सुधार करने का प्रयास कर रहे हैं। क्योंकि विभिन्न क्षेत्रों के घरेलू वायु प्रदूषण में विविधता होती है और इसलिए इस खतरे को कम करने के लिए विविध रणनीतियों में परिवर्तन लागू करने हेतु, विभिन्न क्षेत्रीय डेटा उत्पन्न करने में सभी देशों द्वारा एकत्रित राष्ट्रव्यापी डेटा मदद करेगा। सरकारों को सकारात्मक बदलाव लाने के लिए नीतियां बनानी चाहिए, सरकारों को व्यवहार संबंधी हस्तक्षेपों के माध्यम से खाना पकाने और गरम करने के लिए उपयोग किए जाने वाले ईंधन में सुधार करने के लिए लागत प्रभावी तरीके उपलब्ध करना चाहिए। वर्तमान में, भारत सरकार द्वारा उज्ज्वला योजना इसका एक सफल उदाहरण है। एक और उदाहरण है, जहाँ, विकसित देशों ने अभी पेंटापीडीबीई पर, जो कि अग्निरोधी फोम युक्त फर्नीचर और इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त होता है, प्रतिबंध लगा दिया है। इससे उनके घरों में पेंटापीडीबीई के स्तर को कम करने में मदद मिली है। आम जनता के बीच घरेलू वायु प्रदूषण के बारे में जागरूकता पैदा करने में, सरकार और चिकित्सा पेशे की सहायता हेतु मीडिया जबरदस्त सार्वजनिक प्रभाव और बना सकता है।

उपचारी उपाय

घरेलू वायु प्रदूषण में सबसे महत्वपूर्ण योगदानकर्ताओं में से एक, खाना पकाने और गर्म करने के लिए मिलावटी ईंधन और बायोमास का उपयोग होता है। एक सीमित हद तक, क्लीनर ईंधन का उपयोग करने की वकालत इस खतरे को रोकने में सहायता करेगी। खाना पकाने में क्लीनर ईंधन का उपयोग बढ़ाने के लिए जो आर्थिक बोझ है वही प्रमुख निवारक कारकों में से एक है। बेहतर कुक स्टोव को, खाना पकाने के खराब-गुणवत्ता वाले ईंधन से उत्सर्जन कम करने में मदद करने के लिए व्यापक रूप से वकालत की गई है। युगांडा में, स्थानीय रूप से विकसित विशेष "टॉप-लिट अपड्राफ्ट स्टोव" अधिक कुशल उत्पादन व उपयोग से इस्तेमाल की गई लकड़ी की दक्षता में काफी वृद्धि हुई है जिससे खाना तेजी से पकता है और कम धुआँ निकलता है। इस तरह के क्लीनर ईंधन के तमाम उदाहरण पूरे विश्व में उपलब्ध है, आवश्यकता है कि इनको

सभी देशों में जन-जन तक पहुँचाया जाये। विश्व स्तर पर, ठोस ईंधन के साथ खाना पकाने वालों की संख्या में गिरावट आई है। सौर्य ऊर्जा, पवन ऊर्जा भी क्लीनर ईंधन के विकल्प है।

खराब वेंटिलेशन फेफड़ों के कैंसर के जोखिम में 49% की वृद्धि के साथ जुड़ा हुआ है। बिल्डिंग दिशानिर्देशों को बनाना, और इन दिशानिर्देशों को सख्ती से लागू करना, घरों में बेहतर वेंटिलेशन सुनिश्चित करने के लिए एक समाधान प्रदान कर सकते हैं। घरों में चिमनी का उपयोग एक उदाहरण है। अच्छे वेंटिलेशन के साथ-साथ इनडोर नमी को कम करने का भी प्रयास होना चाहिए। पुराने दकियानूसी रिवाजों को कम करना भी घरेलू वायु प्रदूषक को कम करने में सहायक हो सकते हैं। इनडोर वायु प्रदूषण पर अंकुश लगाने के उपायों में एयर प्यूरिफायर और आयनाइजर को भी उपचारात्मक के रूप में सुझाया गया है। एयर प्यूरीफायर का उपयोग सिर्फ कुछ घंटे के लिए पीएम2.5 सांद्रता को कम करने के लिए दिखाए गए हैं, यह 57% तक और इन्फ्लेमेशन के मार्कर का सीरम स्तर में कमी से संबन्धित पाये गए है जो कि एक अच्छे हृदय संबंधी परिणामों का संकेत देते हैं। हालाँकि, श्वसन परिणामों में इस तरह के कोई सांख्यिकीय सुधार नहीं देखे गए हैं।

घरों के भीतर धूम्रपान से परहेज घर का वातावरण आगे चलकर वायु प्रदूषक में कमी ला सकता है। घर में इनडोर प्लांट्स, वेट-मोपिंग फ्लोर का इस्तेमाल करने से। घरेलू वायु प्रदूषण के स्वास्थ्य प्रभावों को कम करने के लिए कई अन्य उपचारात्मक उपाय सुझाए गए हैं। हालाँकि, ये इस समीक्षा के दायरे से परे हैं।

यद्यपि घरेलू वायु प्रदूषण के क्षेत्र में बहुत कुछ किया गया है, इनडोर वायु प्रदूषण के नए स्रोतों को समझने के लिए अभी भी जगह है। हमारे पास जो ज्ञान है, उसे देखते हुए घरेलू वायु प्रदूषण, इसके स्वास्थ्य प्रभाव को रोकने के लिए दीर्घकालिक उपाय सकल अपर्याप्त रहे हैं। इनडोर वायु गुणवत्ता पर डब्ल्यूएचओ के दिशानिर्देश के सख्त कार्यान्वयन और स्वास्थ्य सेवा पेशेवर, उद्योग संबन्धित और स्वास्थ्य सेवा नीति के निर्माताओं के एक संयुक्त प्रयास द्वारा घरेलू वायु प्रदूषण को रोकने के लिए सुदृढ़ तरीकों को अमल में ला कर एक सीमा तक, मानव स्वास्थ्य पर इसके प्रभावों को सीमित कर सकते है।

मेरे शहर लखनऊ

अपनी कलम से कविता, लिखने की चेष्टा करता।
क्या लिखूँ सोचता, रूक जाता।
प्रकृति पर लिखूँ जो कि प्रदूषित है,
या मनुष्यता पर लिखूँ जो कि स्वार्थपन से युक्त है,
अंततः एक विचार दिमाग को देता है भर,
क्यों न लिखूँ मैं कविता मेरे शहर लखनऊ पर,
उत्तर प्रदेश की राजधानी यह, नवाबों का शहर कहलाता है।
प्राचीन समय से ही इसे, लखनपुरी से जाना जाता है,
गोमती तीर की पुन्य धरा यह बहुत ही ऐतिहासिक है,
यहाँ हनुमंत के सभी पुजारी हैं।
गंगा जमुनी तहजीब इसकी
पहले आप कहते हर कोई मिल जाता है,
जो भी आया यहाँ उसे शहर सदा अपनाता है,
गागर में सागर भरे हुए, यह सूक्ष्म भारत बन जाता है।
सन् 1857 का रेजीडेंसी का विद्रोह हो या
फिर देशप्रेम की चिंगारी,
काकोरी की स्वर्णिम भूमि हो या फिर
नमन योग्य ऊदा झलकारी,
खाने के शौकीन यहाँ उत्कृष्ट इनकी मेहमानवाजी
खाने को मिल जाती है पान, रेवड़ी, टुंडे कबाबी।

पुनीत खरे, फ्लो साइटोमेट्री सुविधा

हिन्दी सप्ताह 2018 में द्वितीय पुरस्कार प्राप्त कविता

खाद्य उद्योग में नैनोकण

दुर्गेश मौर्य, जागृति सिंह एवं आलोक कुमार पाण्डेय

नैनोमैटेरियल विषविज्ञान समूह

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान

विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ, 226001 उत्तर प्रदेश, भारत

खाद्य उद्योग के लिए नैनो टेक्नोलॉजी के कई लाभ हैं और समय के साथ बढ़ने की उम्मीद है। यह नई और तेजी से विकासशील तकनीक, खाद्य प्रणाली के हर पहलू को खेती से लेकर खाद्य उत्पादन तक जैसे कि प्रसंस्करण, पैकेजिंग, परिवहन, शेल्फ जीवन और पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता पर प्रभाव डालती है। नैनोमैटेरियल के वाणिज्यिक अनुप्रयोग अपने अद्वितीय और नव गुणों के कारण खाद्य उद्योग को प्रभावित करना जारी रखेंगे। परिणामस्वरूप, नैनोमैटेरियल्स के लिए मानव संपर्क बढ़ रहा है और समय के साथ बढ़ता जा रहा है। इसलिए, भोजन में नैनोमैटेरियल्स का स्वास्थ्य पर प्रभाव सार्वजनिक हित और चिंता का विषय है। नैनोमटेरियल्स युक्त खाद्य और खाद्य संबंधी उत्पादों की सार्वजनिक स्वीकृति उनकी सुरक्षा पर निर्भर करेगी। परिणामस्वरुप, भोजन में नैनो तकनीक के उपयोग के लिए एक समान अंतर्राष्ट्रीय नियामक ढाँचा आवश्यक है। नैनोकणों के द्वारा प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (रॉस, आर ओ एस) का उत्पादन बहुत ही आम बात है और इस विषय में बहुत से वैज्ञानिक शोध भी किये जा चुके हैं और तो और बहुत ही सूक्ष्म होने के कारण यह कोशिका भित्ति को पार करके कोशिका के अंदर उपस्थित कोशिका अंगों को भी बहुत अधिक मात्रा में नुकसान पहुँचा सकते हैं और इसी के कारण पाचन प्रक्रिया में पहुँचकर यह रक्त तंत्र में भी जा सकते हैं और अन्य अंगों को भी नुकसान पहुँचा सकते हैं। रसायनिक कीटनाशकों के दुश्प्रभाव को कम करने के लिए बहुत से शोध किये जा रहे हैं, कि क्या नैनोकीटनाशक को नैनो-उर्वरक की तरह इस्तेमाल करके रसायनिक कीटनाशकों के स्थान पर इन नैनोकीटनाशक का इस्तेमाल किया जा सकता है। हालांकि अभी भी नैनोकणों का पर्यावरण में क्या प्रभाव होगा कहा नहीं जा सकता जैसे की क्या यह उन कीटों पर दुश्प्रभाव नहीं करेंगें जो पौधों के परागण में मदद करते हैं। जैसे कि मधुमक्खी और मिट्टी में रहने वाले उन जीवों पर जो मिट्टी की उर्वरता बढ़ाते हैं इसलिए अभी नैनोकणों का इस्तेमाल नैनोकीटनाशक के रूप में करना बहुत जल्दबाजी होगी।

नैनोकणों का खाद्य उद्योग में उपयोग

खाद्य पदार्थों के अवशोषण को बढ़ाने में

नैनोसाइज्ड पाउडर का उपयोग पोषक तत्वों के बढ़ते अवशोषण के लिए किया जाता है, नानोक कलिएट्स को भोजन के रंग और स्वाद को प्रभावित किए बिना, कोशिकाओं में खाद्य उत्पादों के पोषक तत्व वितरण के लिए प्रभावी उपकरण माना जाता है। पोषक तत्वों के बेहतर अवशोषण के लिए नैनोड्रॉप्स फैलाने वाले विटामिन स्प्रेज का उपयोग किया जाता है। एनकैप्सुलेशन तकनीक में आवश्यक प्रोबायोटिक्स, और अन्य उत्पादों को लोहे और जस्ता नैनो संरचित कैप्सूल की मदद से मानव प्रणाली में लक्षित किया जाता है।

पैकेजिंग

ऑक्सीजन खाद्य पैकेजिंग में एक समस्याजनक कारक है, क्योंकि यह भोजन के खराब होने और मलिनीकरण का कारण बन सकता है। खाद्य उद्योग में नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों में से एक खाद्य पैकेजिंग उद्योग के लिए नए प्लास्टिक विकसित करना भी है। इन प्लास्टिक के उत्पादन में नैनो कणों का उपयोग किया जाता है। नैनो कणों को पैकेजिंग प्लास्टिक में इस्तेमाल किया जाता है जिससे अधिक से अधिक समय तक ऑक्सीजन को भोजन से दूर रख पाए, इसी कारण भोजन और लम्बे समय में खराब होता है, और यह खाद्य जनित रोग को भी रोकता है।

नैनोसेंसर

नैनोसेंसर कृषि और खाद्य उत्पादन में अनुप्रयोगों के लिए एक आशाजनक उपकरण के रूप में उभर रहे हैं। ये पारंपरिक रसायनिक और जैविक तरीकों की तुलना में चयनात्मकता, गति और संवेदनशीलता में महत्वपूर्ण सुधार प्रदान करते हैं। नैनोसेंसर का उपयोग रोगाणुओं, संदूषक, प्रदूषकों और खाद्य ताजगी के निर्धारण के लिए किया जाता है।

नैनोकण और भी कई तरह से भोजन के अवशोषण और

पाचन में सहायक होते हैं। नैनोसेंसर की मदद से खाद्य पदार्थो की अवस्था का पता लगाया जा सकता है। बॉयोपोलीमर से बने बायोडिग्रेडेबल नैनोकण जो कि भोजन पैकेजिंग में इस्तेमाल होते हैं इनके उपयोग से पर्यावरण में नॉन बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक से होने वाले नुकसान को भी कम करने में सक्षम हैं।

नैनोकीटनाशक

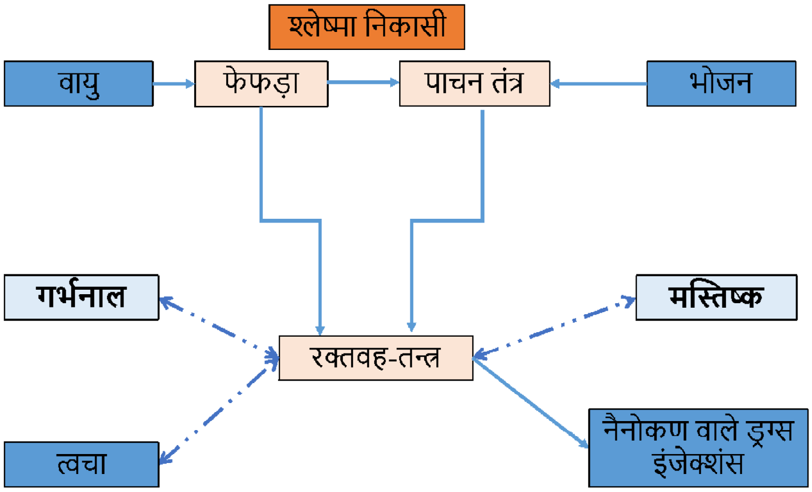
ZnO, TiO_2, Cu और SiO_2 जैसे मेटल ऑक्साइड नैनोमेट्रिक्स, पौधों को बैक्टीरिया की बिमारी से बचाने और माइक्रोबियल गतिविधि को नियंत्रित करने के लिए कीटनाशक और कवकनाशी में अपनी उपस्थिति बढ़ा रहे हैं। ZnO नैनोकण अपने एंटीफंगल और जीवाणुरोधी गतिविधि द्वारा कवक के कोशिका तंत्रों को प्रभावित करते हुए, एस्चेरिचिआ कोलाई, लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स और पौधों में रोगजनक जीवाणु जैसे बोट्रिटिस सिनेरी, पेनिसिलियम एक्सपेंसम, और बोतरीतिक सिनेरी जैसे मानव रोगजनक के विकास को रोकता है। नैनोकणों कोनिडोफोरस के विकास को रोकते हैं और कोनिडिया को ''माइटोस्पोरस ऑफ फंगी'' भी कहते हैं जो कवक हाईफे की मृत्यु का कारण बनता है।

खाद्य पदार्थों में नैनोकणों का दुष्प्रभाव

खाद्य उद्योग में नैनोकणों का इस्तेमाल अत्यधिक उपयोगी नजर आता है परन्तु इसी के साथ बहुत से शोध कार्य यह भी दिखाते हैं कि इन नैनोकणों का मनुष्य और जानवर दोनों के ही स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है। इस कारण नैनोकणों के सम्बन्ध में कुछ भी कह पाना बहुत मुश्किल है कि किस वातावरण में नैनोकणों की स्थिरता पर क्या फर्क पड़ेगा और क्या यह खेतों के आस-पास के जल स्त्रोतों को दूषित तो नहीं कर रहे, जो कि रसायनिक कीटनाशकों से भी भयंकर प्रभाव डाल सकते हैं।

अज्ञात सुरक्षा के बड़े प्रतिक्रियाशील सतह क्षेत्र के इन अत्यंत छोटे कणों वाले खाद्य और पेय पदार्थों की खपत से उपभोक्ता नैनोमटेरियल्स के संपर्क में आते हैं। एक बार पाचन तन्त्र द्वारा अवशोषित हो जाने पर, वे शरीर के विभिन्न अंगों में जैव-संचय कर सकते हैं, जिससे संभावित प्रतिकूल प्रभाव पड़ते हैं। इस प्रकार, खाद्य उद्योग द्वारा नैनो तकनीक का उपयोग सार्वजनिक चिंता का विषय है। नैनोमटेरियल्स युक्त खाद्य और खाद्य उत्पादों की सार्वजनिक स्वीकृति उनकी कथित सुरक्षा पर निर्भर करती है।

पूर्व अध्ययनों की समीक्षा से सूजन-संबंधी प्रतिक्रिया को बढ़ावा और आरओएस उत्पादन में वृद्धि होना नैनोमटेरियल एक्सपोजर के लिए आम प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया है। अध्ययनों से पता चलता है की SiO_2 नैनोकणों जन्तुओं में एलर्जेन-विशिष्ट Th2-प्रकार की एलर्जी प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं को प्रेरित कर सकते हैं, जैसा कि नैनोकणों के संपर्क में आए BALB/c मादा चूहों के एक अध्ययन में पाया गया है। ओवएल्ब्यूमिन (OVA) युक्त SiO_2 नैनोकणों का नासिक छिद्रों द्वारा एक्सपोजर OVA- विशिष्ट इम्युनोग्लोबुलिन (Ig) E, IgG और IgG1 एंटीबॉडी के अपेक्षाकृत उच्च स्तर को प्रेरित करता है। जन्तुओं पर किये गए अध्ययनों में कार्बन नैनोकण जैसे की सिंगलवेलेंट और मल्टीवेलेंट कार्बन नैनोट्यूब का चूहों पर प्रयोग में पाया गया कि ये चूहों में सूजन और एलर्जिक प्रतिक्रिया को बढ़ावा देते हैं और अधिकतम चूहे इन नैनोकणों के लिए संवेदनशील दिखे।



चित्र 1: मानव शरीर में नैनोंकणों का विभिन्न एक्स्पोज़र

50-70 नैनोमीटर ZnO नैनोकणों का मानव बृहदान्त्र कार्सिनोमा कोशिकाओं पर एक्सपोजर के परिणामस्वरूप व्यवहार्यता, ऑक्सीडेटिव तनाव, आंतरिक माइटोकॉन्ड्रियल झिल्ली, अपोप्टोसिस, और IL-8 रिलीज को दर्शाता है। एक अन्य अध्ययन में 24 घंटे के प्रदर्शन के बाद Caco-2 कोशिकाओं पर ZnO नैनोकणों के मात्रा-निर्भर कोशिकीय विषाक्तता का प्रदर्शन ZnO नैनोकणों के उपयोग को दुविधापूर्ण बनाता है।

मेसोपोरस SiO_2 नैनोकणों को विभिन्न प्रकार के रोगों से लड़ने के लिए चिकित्सीय

एजेंटों की एक विस्तृत विविधता के लिए प्रभावी दवा वितरण प्रणाली के रूप में व्यापक रूप से उपयोग योग्य है परन्तु कुछ अध्ययनों में यह पाया गया है कि इन नैनोकणों में 24 नैनोमीटर की तुलना में 100 नैनोमीटर पर ज्यादा विषाक्तता करते हैं और कहीं ज्यादा मात्रा में अवशोषण को भी दर्शाते हैं।

TiO_2 नैनोकणों को कुछ अध्ययनों में संभावित प्रतिकूल स्वास्थ्य प्रभावों के साथ जोड़ा गया है। उदाहरण के लिए, यह पाया गया कि कुछ चूहों को 5 दिनों के लिए पीने के पानी के साथ कुछ प्रकार के TiO_2 को दिया गया और बाद में उनमें डीएनए क्षति, गुणसूत्र क्षति और सूजन पायी गयी। TiO_2 नैनोकणों के अध्ययन से पता चला है कि यह पाचन ग्रंथि की नलिकाओं की कोशिका झिल्ली को भी अस्थिर करता है।

इस बात के प्रमाण भी मिले हैं कि Ag नैनोकण मानव स्वास्थ्य के लिए अत्यधिक विषैले हैं। कुछ अध्ययनों में Ag नैनोकण मस्तिष्क को नुकसान पहुँचाते हुए दिखाए गए हैं एवं यकृत, जीआईटी कोशिकाएं और माइटोकॉन्ड्रिया पर प्रभाव डालते है, ऑक्सीडेटिव तनाव को प्रेरित करते हैं। Ag नैनोकणों को मानव और स्तनधारी त्वचा, यकृत, फेफड़े, मस्तिष्क, संवहनी और प्रजनन ऊतकों से प्राप्त कोशिकाओं को कई अध्ययनों में नुकसान पहुंचाते देखा गया है। उच्च खुराक पर, उन्हें रक्त-मस्तिष्क बाधा को पार करते हुए और चूहों में न्यूरोटॉक्सिसिटी करते देखा गया हैं।

कुछ ऐसे अध्ययन भी मौजूद है जो ये बताते है की जो नैनोकण खाद्य पदार्थों में इस्तेमाल होते हैं वो हमारी गट मइक्रोबॉयोटा जो कि हमारे लिए आवश्यक है उसको भी नुकसान पहुँचाते है। सर्वाधिक इस्तेमाल होने वाले नैनोपार्टिकल में से कुछ जैसे की जिंक ऑक्साइड, सिलिकॉन ऑक्साइड और टाइटेनियम ऑक्साइड हमारे पाचन तंत्र में प्राकृतिक रूप से उपस्थित बैक्टीरिया जो हमारे पाचन तंत्र में सहायक होते हैं उनको क्षति करते हैं इन नैनोकणों से बनने वाले प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों के कारण इन बैक्टीरिया या आंत में उपस्थित कोशिकाओं को क्षति होती है।

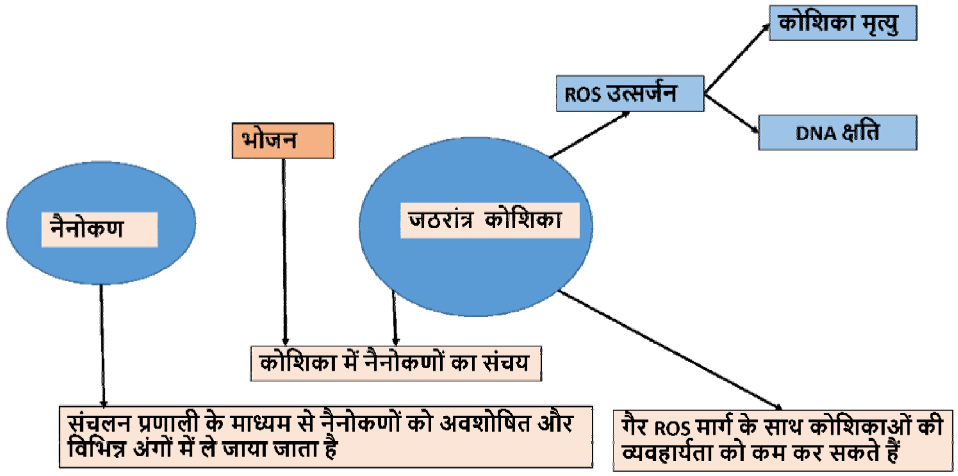
खाद्य वस्तुओं में नैनोकणों के उपयोग पर नियम

खाद्य पदार्थों में नैनोकणों के उपयोग के बारे में दिए गए नियम हर देश तथा महाद्वीपों के लिए अलग-अलग है और इसी कारण एक अंतर्राष्ट्रीय नियम बनाने में दुविधा का सामना करना पड़ता है। कुछ बड़े संगठन जो की ऐसे नियम बनाते है जिनके बारे में हम विस्तार से चर्चा करेंगे।

यूरोपियन फूड सेफ्टी अथॉरिटीः यूरोपियन यूनियन

"यूरोपियन कमीशन नैनोपार्टिकल" के अनुसार नैनोकणों की परिभाषा है कि ऐसे कण जो 1-100 नैनोमीटर के भीतर आते हों वो ही नैनोकणों में मान्य होंगे हालांकि साथ ही में परिभाषा विधितः बाध्य नहीं है।

यूरोपियन यूनियन द्वारा बहुत से प्रावधानों में जहाँ नैनोकणों के लिए स्पष्ट वर्णन किया गया है जैसे खाद्य उपभोक्ताओं को सूचना के प्रावधान पर विनियमन शामिल है (1169/20119), प्लास्टिक खाद्य संपर्क पर विनियमन सामग्री और लेख (10/2011), सक्रिय पर विनियमन और इंटेलिजेंट मटेरियल एंड आर्टिकल्स (450-2009), बायोसिडल प्रोडक्ट्स विनियमन (528/2012) और कॉस्मेटिक उत्पाद विनियमन (1223/2009)। कानून के अन्य टुकड़े वर्तमान में संशोधन के अधीन हैं जो नैनोकणों के उपयोग को लेकर एक बेहतर मार्गदर्शन देने के लिए अनिवार्य है, खाद्य विनियमन (258/97) (यूरोपीय आयोग, 2013), या अनुकृति को रिपोर्ट (पंजीकरण, मूल्यांकन, प्राधिकरण और रसायन का प्रतिबंध) विनियमन (1907/2006) (यूरोपीय आयोग, 2012) जो



चित्र 2: भोजन में अवस्थित नैनोकणों का स्वास्थ्य प्रभाव

कुछ हद तक ये बताते हैं की नैनोकणों का कितना, कहाँ और किस हद तक इस्तेमाल किया जा सकता है। परन्तु अभी भी नैनोकणों से सम्बन्धित बहुत सी समस्याओं के लिए यूरोपियन कमीशन के द्वारा दिए गए नियमों में कमी नजर आती है।

फूड एंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन (एफ.डी.ए.): यू.एस.ए.

एफ.डी.ए. सिफारिश करता है की कोई भी ऐसा पदार्थ जो नैनोकणों की श्रृंखला में आता हो और उसका भोजन में इस्तेमाल होता हो या किसी तरह से भोजन के प्रसंस्करण में इस्तेमाल होता हो तो उसका सुरक्षा आंकलन करना आवश्यक है। तथा एफ.डी.ए. ने नैनोकणों के इस्तेमाल के लिए जल्द ही कुछ नियम भी दिए है जिनका वर्णन "draft guidance for the use of nanomaterials in animal food (US&FDA, 2014b)" में है। हालांकि यू.एस.ए. में कीटनाशकों में नैनोकणों का इस्तेमाल 2011 से हो रहा है पर अभी भी यू.एस.ई.पी.ए. द्वारा इन कीटनाशकों के लिए कोई भी प्रावधान नहीं दिया गया है।

कैनेडियन फूड एजेंसीः कनाडा

इनके द्वारा नैनोकणों का भोजन में इस्तेमाल करने के ऊपर कोई भी विशिष्ट प्रावधान नहीं दिया गया है। हालांकि हेल्थ कनाडा नाम के संगठन ने नैनोपार्टिकल को परिभाषित करने के लिए ''पालिसी स्टेटमेंट ऑन हेल्थ कनाडा-वर्किंग डेफिनिशन फॉर नैनोमटेरिअल्स'' को छापा था। कुछ सालों पहले कनाडा और यू एस ने साथ मिलकर नैनोपार्टिकल पर और स्पष्ट नियम बनाने के लिए यू एस- कनाडा रेगुलेशन कोर्पोरशन कॉउंसिल का गठन किया है।

फूड स्टैंडर्ड्स ऑस्ट्रेलिया न्यूजीलैण्डः ऑस्ट्रेलिया एंड न्यूजीलैण्ड

फूड स्टैंडर्ड्स ऑस्ट्रेलिया न्यूजीलैण्ड ने भोजन में नैनो तकनीक के उपयोग से जुड़ी मानव स्वास्थ्य के लिए संभावित जोखिमों का प्रबंधन करने के लिए कई रणनीतियों को अपनाया है। जैसे इनके नियमों में बहुत से बदलाव किये गए जो की नैनोकणों से होने वाले स्वास्थ्य समस्याओं को हल करने के लिए है। ''नेशनल इंडस्ट्रियल कैमिकल्स नोटिफिकेशन एंड असेसमेंट स्कीम'' में पहली बार नैनोकणों के प्रौद्योगिक इस्तेमाल के लिए एक नियमित ढांचा तैयार किया गया था और इसमें टाइटेनियम और सिल्वर नैनोकणों के होने वाले दुष्प्रभावों के बारे में भी बताया गया है।

फूड सेफ्टी एंड स्टैंडर्ड्स एक्टः इंडिया

इंडिया में भोजन सुरक्षा फूड सेफ्टी एंड स्टैंडर्ड्स एक्ट के अंतर्गत देखी जाती है हलाकि भारत में अभी भी भोजन में नैनोकणों के इस्तेमाल के लिए कोई नियम नहीं है। परन्तु नैनोकणों के शोध के लिए बहुत से कार्यक्रम शुरू किये हैं जैसे की 2001 में नैनोसाइंस एंड नैनोटेक्नोलाजी इनिशिएटिव (एनइसटीआई) एवं 2007 में नैनोमिशन जिसके अंतर्गत बहुत से संस्थानों में सरकार द्वारा नवीन नैनोकणों के शोध को बढ़ावा दिया जाता है।

नेशनल सेंटर फॉर नैनोसाइंस एंड टेक्नोलॉजी : चीन

चीन में ज्यादातर नैनोकणों को परिभाषित करने और मानकों को देने का काम नेशनल सेंटर फॉर नैनोसाइंस एंड टेक्नोलॉजी संस्था ही करती है। अब तक जितनी भी बार नैनोमिनरल्स या नैनोकणों का भोजन में उपयोग की बात की गयी है चीन के नियम बनाने वाले संगठनों ने उसे खारिज कर दिया हैं।

इसी कड़ी में बहुत से देशों में नैनोकणों में शोध और नैनोकणों को परिभाषित करने या प्रौद्योगिकीकरण के लिए कुछ कार्यक्रम की शुरुआत की है जैसे मलेशिया, ताइवान, ईरान, थाईलैंड, जैसे कुछ देशों में नैनोकणों के भोजन में इस्तेमाल के लिए कुछ ठोस नियम बनाने के प्रयास किये गए हैं।

उद्योगीकरण के इस समय में नैनोकण हमारी बहुत सी परेशानियों को हल कर सकते हैं। जैसे की नैनोड्रग्स जो कि बहुत सी जटिल बीमारियों को खत्म करने के लिए सबसे अधिक शोध का विषय बना हुआ है और हर उस जगह जहाँ भी नैनोटेक्नोलाजी का इस्तेमाल हो सकता है किया जा रहा है। फिर चाहे वो इलेक्ट्रॉनिक्स, चिकित्सा, खाद्य, पर्यावरण, इकॉनमी सब में नैनोकण का योगदान नजर आता है परन्तु इतना उपयोगी होने के बावजूद अभी भी इन नैनोकणों के लिए कोई ठोस नियम ना तो हमारे देश में ना ही कोई अंतर्राष्ट्रीय नियम है। जबकि बहुत से शोध अध्ययन में देखा गया है की नैनोकण कोशिकाओं और जंतुओं पर बहुत ही बुरा प्रभाव दिखा सकते हैं। इस लिए इस समय एक ठोस अंतर्राष्ट्रीय नियम की बहुत ज्यादा आवश्यकता है और अधिक से अधिक शोध करने की भी आवश्यकता है। अन्यथा यदि ये नैनोकण हमारी खाद्य श्रृंखला में आये तो इसका परिणाम बहुत विनाशकारी हो सकता है।

चीनी के विकल्प एवं उनकी उपादेयता

ज्ञानेन्द्र मिश्र

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ, 226001 उत्तर प्रदेश, भारत

मीठा स्वाद हम जन्म से पसन्द करते हैं। ऐसे प्रमाण हैं कि जन्म से पहले ही मीठे स्वाद के पहचानने की प्रणाली सक्रिय हो जाती है। शिशु जन्मते ही माँ के दूध के मीठे स्वाद को पहचानता है। मीठा जीवन रक्षक होता है। बचपन में मीठा दर्द निवारक भी होता है। बचपन में लगभग 0.54 से 0.60 मोल चीनी का घोल सबसे अधिक पसन्द किया जाता है। यह 230 मिली लीटर ग्लास में 12 चाय के चम्मच के बराबर होता है। यह सीमा वयस्क होने तक बनी रहती है। इसीलिए अधिकांश शीतल पेय 0.34 मोल की सीमा में रहते हैं। जो एक ग्लास में 7 चाय के चम्मच चीनी के बराबर होता है।

अंग्रेजी भाषा का एक शब्द है हेडानिक (Hedonic) जिसका प्रयोग किसी भी कार्य में आनन्द प्राप्त होने के सम्बन्ध में किया जाता है। यह शब्द ग्रीक भाषा के शब्द हेडान से बना है, जिसका अर्थ होता है मीठा। मीठा स्वाद कई सारी सभ्यताओं में आनन्द का प्रतीक है। भारतीय समाज में तो हर्ष एवं प्रसन्नता मीठे से ही व्यक्त की जाती है। हर खुशी के अवसर पर मीठा खिलाया जाता है। पारम्परिक रूप से हिंदू पूजा पद्धति में भगवान को 'शर्करा खण्ड खाद्यम' का भोग लगाया जाता है। गणेश जी एवं हनुमान जी को तो लड्डू बहुत प्रिय है। कहीं-कहीं तो गोपाल जी भी 'लड्डू गोपाल' हैं। पंचामृत में तो एक अमृत मीठा ही है।

यदि आप मीठे के विकल्पों का प्रयोग नहीं कर रहे हैं तो आपका मीठा चीनी है। चाहे गुड़ हो, खाडसारी या कोई अन्य प्रति रूप, मीठा मूलतः चीनी ही है। रसायनिक रूप से इसे सुक्रोज कहा जाता है। जो एक डाई सैकराईड है और विखंडित होकर ग्लूकोज एवं फ्रकटोज देता है। ग्लूकोज शरीर की ऊर्जा उत्पन्न करने वाली मशीनरी का मुख्य ईंधन है। शरीर की बहुत सारी प्रक्रियायें ग्लूकोज पर आधारित हैं।

आपने शबरी के बेर तो अवश्य ही सुने होंगे। शबरी बेर को चखकर अपने भगवान राम को खिलाती है। मूलतः चखना या उसका स्वाद परखना अनादिकाल से हमारा हथियार रहा है। हम चखकर यह जान सकते हैं कि पदार्थ मीठा है या कसैला। मीठा होना ऊर्जा की पहचान है। यदि कोई फल मीठा है तो वो खाने योग्य है और उसके खाने से हमें ऊर्जा मिलेगी। यदि वो कसैला है तो खाने योग्य नहीं है। इस तरह से जीवन के विकास के दौरान स्वाद कालिकाओं का विकास हुआ, जिससे प्राणी सुरक्षित भोज्य पदार्थों की पहचान कर सके। आपको आश्चर्य होगा कि स्वाद कलिकाओं की क्रिया विधि मछलियों से लेकर मानवों तक समान हैं। हाँ जिन प्राणियों ने इनका उपयोग बन्द कर दिया, वहाँ ये विलुप्त हो गई हैं। जैसे मीठी स्वाद कलिकाओं मांसाहारी जानवरों से नहीं मिलती।

मीठी स्वाद कलिकाएं जीभ पर तो पायी ही जाती हैं, इसके अलावा शरीर के और कई अंगों में भी पायी जाती हैं। जैसे आंत, अग्नाशय एवं मस्तिष्क। इस तरह मुँह में स्वाद परखने के अलावा ये शरीर एक बड़े तंत्र से जुड़ी होती हैं और इनके वहाँ उपस्थिति के कारण अभी अच्छी तरह से समझा नहीं जा सका है। इसलिये वैज्ञानिकों की चिन्ता यही है कि मीठे का असर कहां-कहां होता है और इनके विकल्प इसे कैसे-कैसे प्रभावित करेंगे। इन पर अभी और शोध की आवश्यकता है।

जन्म के तुरन्त बाद हमें जिसे पहले स्वाद से परिचय कराया जाता है वो मीठा ही है। माँ के दूध में लेक्टोज होता है, जिसका स्वाद मीठा होता है। धीरे-धीरे बच्चे को मीठे की लत लग जाती है। मीठा स्वाद माँ के दूध से मिलता है तो बच्चा जन्म से ही यह सीख जाता है कि जो मीठा है वो सुरक्षित है और खाने योग्य है।

पर आधुनिक युग में चीनी की प्रचुर उपलब्धता के कारण इसका उपयोग आवश्यकता से अधिक बढ़ गया है। इससे कई सारी बीमारियों को बढ़ावा मिल रहा है। जैसे-जैसे चीनी के अधिक उपयोग से बीमारियों के संबंध के बारे में जागरूकता बढ़ती गई, वैसे-वैसे चीनी के सुरक्षित विकल्पों की तलाश बढ़ती गयी। आज बाजार में इनकी भरमार है। पर भगीरथ प्रश्न यह है कि क्या ये चीनी की बादशाहत समाप्त कर पायेंगे?

कुछ वैज्ञानिकों एवं समाजशास्त्रियों का मानना है कि चीनी का कोई विकल्प सम्भव ही नहीं है। क्योंकि अन्य किसी पदार्थ

का इतना अद्भुत स्वाद हो ही नहीं सकता। मानसिक संतुष्टि के अतिरिक्त भी चीनी में कई सारे गुण हैं जो इसके विकल्पों में होने चाहिए। जैसे यह ठीक चीनी की तरह मीठा हो, कई विकल्प मीठे तो हैं पर इनका मीठापन चीनी जैसा नहीं है। इसका मीठापन सही मात्रा में हो, ऐसा नहीं कि बहुत अधिक मीठा हो या बहुत कम मीठा हो। चीनी के उपयोग के बाद मुँह का स्वाद कड़वा नहीं होता, पर विकल्पों के साथ यह समस्या है। इसी प्रकार चीनी का स्वाद देर तक मुँह में बना रहता है। विकल्पों का स्वाद उचित समय तक बना रहे, ऐसा नहीं है। इसके अतिरिक्त चीनी पानी में घुलनशील है। ठंडा या गरम करने पर टूटती या विखण्डित नहीं होती है और उसका स्वाद परिवर्तित नहीं होता है। दूसरे ये कई हजार वर्षों से उपयोग में लायी जा रही है, सुरक्षित है और प्राकृतिक है।

चीनी के विकल्प की सबसे अधिक आवश्यकता शीतल पेय बनाने वाली अंतरराष्ट्रीय व्यापारिक संगठनों की है। शीतल पेय से मोटापा इत्यादि बढ़ने के कारण ऐसे पदार्थों पर अनुसंधान आरम्भ हो गये जो स्वाद में मीठे तो हों, पर उसमें कैलोरी न के बराबर हों। इसके साथ ही कुछ प्राकृतिक पदार्थ सदियों से आदिवासियों द्वारा प्रयोग किये जा रहे हैं। इन पदार्थों पर भी शोध आरम्भ हो गया। इस तरह कृत्रिम शर्करा या चीनी के विकल्प में संश्लेषित अर्थात् प्रयोगशालाओं में बने पदार्थ, प्रकृति में पाये जाने वाले पदार्थ जैसे प्रोटीन एवं अल्कोहल एवं सदियों से किसी न किसी रूप में प्रयोग किये जा रहे पदार्थ जैसे स्टेबिया, थाउमाटिन, मोनोलीन एवं मांक फल इत्यादि प्रमुख हैं।

सुगर एल्कोहल में इरिथ्रिटोल को छोड़कर अधिकांश का प्रयोग पेट खराब कर देता है। पेट में गैस बनने लगती है या दस्त होने लगते हैं। प्रायः इनका प्रयोग तीन साल तक के बच्चों में नहीं किया जाता।

सार्बिटाल चीनी से लगभग आधा मीठा होता है और सस्ता भी है। यह प्राकृतिक रूप से सेब, नाशपाती इत्यादि में पाया जाता है। इसका प्रयोग बच्चों की मीठी टाफी एवं च्यूंगम में होता है। जाईलीटाल (जाईलोज से संबंधित) लगभग चीनी के समान ही मीठा होता है। परन्तु 33% कम कैलोरी देता है। यह कई सारे फलों एवं सब्जियों में पाया जाता है। यह चीनी से लगभग 10 गुना महंगा है। यह सौन्दर्य प्रसाधनों, भोजन, दवाओं में प्रयोग के लिए लगभग 40 देशों में स्वीकृत है। यह दांतों में गड्ढे न बनने में सहायक हैं। लैक्टीटाल (लैक्टोज से संबंधित) चीनी का लगभग 30-40% मीठा होता है और स्वाद में चीनी जैसा ही है।

तालिका 1: कृत्रिम शर्कराओं के प्रतिदिन लेने के लिए स्वीकृत मात्रा

नाम	प्रतिदिन खाने की स्वीकृत मात्रा (मिली. ग्राम प्रति किलोग्राम शरीर का वजन)		
	जे.ई.सी.एफ.ए. JECFA	यूरोपीय फूड सेफ्टी अथारिटी	अमेरिकी भोजन एवं औषधि प्रसासन (FDA)
एसेसल्फेम-के	15	9	15
एडवान्टेम	5	5	22.8
एसपार्टेम	40	40	50
ब्राजीन	-	नहीं स्वीकृत	नहीं स्वीकृत
साइक्लामेट	11	7	नहीं स्वीकृत
नियोटेम	0.3	0.2	0.30
सैकरीन	15	15	5
सुक्रालोज	5	15	5
स्टेवियल ग्लाइकोसाइड	4	4	4
थाउमाटिन	नहीं स्वीकृत	स्वीकृत	नहीं स्वीकृत

JECFA=Joint Food and Agriculteinc organization of the United Nation/WHO expert ComniHee on Food Additives
संदर्भ - BMJ 2019;346:K4718

माल्टीटाल (माल्टोज से संबंधित) माल्टोज के हाइड्रोजेनेशन से बनाया जाता है और चीनी का लगभग 70-80% मीठा होता है। इससे चीनी से लगभग आधी कैलोरी होती है। बाजार में यह मल्टी स्वीट एवं स्वीट पर्ल के नाम से उपलब्ध है। इसके अलावा मैनिटाल एवं इरीथ्रिटाल का भी प्रयोग हो रहा है। ट्रूविया इरीथ्रिटाल एवं स्टेविया का मिश्रण है।

संश्लेषित मीठे पदार्थों में कैलोरी नहीं होती। इसमें कुछ जो प्रोटीन हैं, उनमें बहुत कम कैलोरी होती है। वो इतने अधिक मीठे होते हैं कि उनका प्रयोग बहुत कम मात्रा में होता है। अतः कैलोरी का कुछ असर नहीं होता है।

सैकरीन का अविष्कार 1879 में संयोगवश जानहॉपकिन्स विश्वविद्यालय मैरीलैण्ड में हुआ था। यह चीनी से लगभग 400 गुना अधिक मीठा है, पर खाने के पश्चात् इसकी कड़वाहट बनी रहती है। 60 एवं 70 के दशक में जब भारत में चीनी की किल्लत थी, तब इसका बहुतायत में प्रयोग किया गया था। इसका प्रयोग बेकिग में नहीं किया जाता, क्योंकि गरम करने पर यह विखंडित हो जाता है। कई देशों में यह प्रयोग के लिए स्वीकृत है। पर अमेरिका में 1972 में प्रतिबंधित करने का प्रयास किया गया था। भारत में इसके प्रयोग की अनुमति कुछ खाद्य पदार्थों के लिए है। उदाहरण के लिए पारम्परिक मिठाइयों में 500 पीपीएम अर्थात् 500 प्रति दस लाख में (दो किलो मिठाई में 1

ग्राम) तक इसका उपयोग किया जा सकता है।

तालिका 2 : भारत में स्वीकृत मात्रा (पार्ट पर मिलियन/दस लाख के हिस्से में) (यह सारणी सांकेतिक है। सही मात्रा एवं पदार्थ के लिए FSSAI की मार्गदर्शिका देखें)

खाद्य पदार्थ	सैकरीन	एसपारटेम	एसेसल्फेम के	सुक्रालोज	नियोटेम
कार्बोनेटेड पानी/शीतल पेय	100	700	300	300	33
पान मसाला	8000				
पारम्परिक मिठाइयां	500	200	500	750	
चाकलेट	500	2000		800	
कनफेक्सनरी	3000	10,000	3,500	1500	
च्यूंगम	3000		5000	1250	
कस्टर्ड पाउडर		1000		260	
दूध (स्वादिष्ट)		600			
सब्जियां जूस/नेक्टर		600		250	
आइसक्रीम इत्यादि		1000	800		
दही		600		300	
चाय काफी (रेडी टु सर्व)		600	600		
ब्रेड, पेस्टी बिस्कुट, केक		2200	1000	750	

FSSAI=The Food Safety and Standards Authority of India

एसपार्टेम का आविष्कार भी संयोगवश 1965 में हुआ था। यह चीनी से 200 गुना अधिक मीठा है। यह एक प्रोटीन है और इसके प्रति ग्राम में 4 कैलोरी होती हैं। यह न्यूट्रास्वीट एवं इक्वल के नाम से बाजार में उपलब्ध है। यह दो अमिनो अम्ल एसपर्टिक अम्ल एवं फेनाइल एलानीन का मेथाइल एस्टर है। शरीर में यह अपने अवयवों में विखंडित हो जाता है। जिन्हें फेलाइल किटोन यूरिया नामक बीमारी है, उन्हें इसका प्रयोग नहीं करना चाहिए।

एसपार्टेम का स्वाद अच्छा होता है और एसेसल्फेम-के के साथ मिलाने पर लगभग चीनी सा स्वाद मिलता है पर यह अधिक तापमान पर स्थाई नहीं होता। एफ डी ए ने इसकी मात्रा 50 मिलीग्राम प्रति किलो शरीर का वजन स्वीकृत की है जो आम आदमी के लिए 37 केन मीठे सोडा के बराबर है। भारत ने समतुल्य स्वीकृत मात्रा 10 किलो में 7 ग्राम है।

एलीटेम को बहुराष्ट्रीय कम्पनी फाईजर ने 1980 में विकसित किया था। यह भी प्रोटीन है एवं एसपार्टिक अम्ल एवं एलानीन से बनता है। यह चीनी से 2000 गुना अधिक मीठा होता है। इसके बनाने में बहुत लागत लगती है, इसलिए इसका उत्पादन बन्द है। यह अमेरिका में उपयोग के लिए स्वीकृत नहीं है पर यूरोपीय देशों, आस्ट्रेलिया चीन एवं मैक्सिकों में स्वीकृत है।

नियोटेम की खोज 1996 में मोजान्टो के फ्रांस के शोधकर्ताओं ने की थी। यह चीनी से 8000 से 13000 गुना मीठा होता है। यह रसायनिक रूप से एसपार्टम के समतुल्य है एवं हाइड्रोलाईज होने पर मेथेनाल एवं एस्टर विहीन नियोटेम का ढांचा देता है। अमेरिकी एफ डी ए ने 2002 में इसे आम प्रयोग के लिये स्वीकृत दी थी। भारत में कार्बोनेटेड पानी या शीतल पेय में इसका उपयोग स्वीकृत है और वो भी दस लाख में 33 भाग तक।

एडवानटेम भी एसपारटेम से ही विकसित किया गया है। इसे जापानी कम्पनी एइजीनोमोटो (Aijnomoto) ने विकसित किया है। यह चीनी से 20,000 गुना अधिक मीठा है। यह अब तक का सबसे अधिक मीठा पदार्थ है। यह मीठे पन की सारी सीमायें तोड़ देता है। वैज्ञानिकों का कहना है कि आगे आने वाला पदार्थ कोई सुपरटेम होगा जो चीनी से 50,000 गुना अधिक मीठा होगा। पर अभी ये एसपारटेम, नियोटेम, एलीटेम और एडवान्टेम के विकास पर प्रतिक्रिया है। यह एसपारटेम एवं वैनीलीन से बनता है यह अधिक तापमान पर भी स्थाई है और टूटता नहीं है। एफडीए ने इसे मई, 2014 में स्वीकृति दी थी। यूरोपीय देशों, आस्ट्रेलिया और न्यूजीलैन्ड में भी यह स्वीकृत है। पर जापान में इसे संस्तुति मिलनी अभी शेष है। अभी विश्व बाजार का 40% हिस्सा एसपार्टेम एवं 20% स्टेबिया का है।

एसेसल्फेम पोटेशियम का अविष्कार भी संयोगवश हुआ था। 1967 में होयचस्ट जर्मनी के वैज्ञानिकों ने इसकी खोज की थी। यह चीनी से 200 गुना अधिक मीठा है। इसका प्रयोग अन्य यौगिकों के खाने के बाद के कड़वापन को कम करने के लिए किया जाता है। इसे अमेरिका में 1988 में स्वीकृत किया गया था। भारत में पारम्परिक मिठाइयों में इसकी स्वीकृत मात्रा दो किलो में एक ग्राम है।

1976 में सुक्रालोज की खोज टाटे एवं लीले तथा क्वीन एलिजावेथ कालेज, लन्दन के वैज्ञानिकों ने किया था। यह सुक्रोज या चीनी के क्लोरीनेशन से बनता है। इसमें तीन हाइड्राक्सिल समूह क्लोरीन से बदल दिये जाते हैं। यह चीनी से लगभग 600 गुना अधिक मीठा होता है। यह अधिक तापमान पर भी स्थायी रहता है। शरीर में इसका पाचन नहीं होता। 2008 तक लगभग 80 देशों में इसके उपयोग को स्वीकार किया गया था।

संश्लेषित पदार्थो के अलावा चीनी के विकल्प के रूप में

प्राकृतिक पदार्थों पर भी ध्यान दिया जा रहा। ये पदार्थ सदियों से आदिवासी एवं पारम्परिक उत्सवों में प्रयोग किए जा रहे हैं, यद्यपि इनका व्यवसायिक उत्पादन थोड़ा मुश्किल है। पर स्टेविया जैसे उत्पादों से काफी आशाएं हैं।

मूलतः स्टेविया पैराग्वे, दक्षिण अमेरिका में पाया जाता है। सदियों से स्थानीय लोग इसका उपयोग करते आ रहे हैं। आजकल इसकी खेती ब्राजील, कनाडा, यूरोप, चीन एवं जापान में भी होती है। स्टेविया का वानस्पति नाम *स्टेविया रिबाउडियाना बरटोनी* है और इसके पत्तों का रस चीनी से 300 से 400 गुना अधिक मीठा होता है। इसमें स्टेवियोसाईड एवं रिबाउडियोसाईड-ए वह पदार्थ है जो मीठा स्वाद देता है। इसका अन्य संबंधी रिबाउडिपो-साईड-डी इससे भी अधिक मीठा होता है, परन्तु यह पौधे में बहुत कम मात्रा में बनता है। शीतल पेय कम्पनियां इसके एक अन्य प्रतिरूप रिबाउडियो साईड-एक्स पर शोध कर रही हैं जो स्वाद में चीनी के सबसे अधिक नजदीक है। स्टेविया की ऐसी प्रजाति विकसित करने का प्रयास हो रहा है, जिसमें रिबाउडियोसाईड एक्स की मात्रा बढ़ाई जा सके। कुछ शोध पत्रों में इसके प्रयोग से हानिकारक प्रभावों की चर्चा है पर इसे अधिकांशतया यह सुरक्षित माना जाता है और अधिकांश देशों में इसके प्रयोग की अनुमति है। सी.एस.आई.आर. की कई प्रयोगशालाओं में भी इस पर शोध हो रहा है।

मांक फ्रूट या बुद्ध फल या लुओ हान फल भी बहुत प्रसिद्ध है। चीन में पाये जाने वाला यह फल भारतीय तरबूज की तरह होता है। सिराइतिया ग्रासवेनोरी पौधे का लुओहान नाम भारतीय बोधि प्राप्त भिक्षुओं के लिए प्रयोग किये जाने वाले शब्द अरिहन्त का चीनी लिप्यन्तरण है। इस फल का गुदा चीनी से 300 गुना अधिक मीठा होता है। चीनी पारम्परिक औषधियों में इसका प्रयोग 1000 वर्षों से होता आ रहा है। इसमें मीठे का कारण ट्राईटर्पीन ग्लाइकोसाईड है।

जापान में बुद्ध के जापानी जन्म दिन पर बुद्ध स्नान के समय अमा-चा अर्थात मीठी चाय पीने की परम्परा है। यह मीठी चाय *हाइड्रेन्जिया सेराटा* की पत्तियों से बनायी जाती है। इन पत्तियों में फाइलोडल्सीन होता है जो मीठा स्वाद देता है।

मलेशिया में स्थानीय लेम्बा *(कर्कुलिगो लैटिफोलिया)* पौधे के फल में कर्कुलीन प्रोटीन मिलता है। यह मीठा होने के साथ-साथ स्वाद को परिवर्तित करने का भी काम करता है। यह खट्टे स्वाद को मीठे में बदल देता है। स्वयं में कर्कुलीन चीनी से 50 गुना मीठा होता है। इसके खाने से सादा पानी भी मीठा लगने लगता है।

थाउमेटिन भी एक प्रोटीन है जो कटेमेफ फल से प्राप्त किया जाता है। यह फल पश्चिमी अफ्रीका के वर्षा वनों में पाया जाता है। स्टेविया की तरह से इसका भी प्रयोग सैकड़ों वर्षों से होता आया है। यह चीनी से 2000 गुना मीठा होता है। यह कुछ देशों आस्ट्रेलिया, न्यूजीलैन्ड, यू.एस.ए. एवं यूरोपीयन यूनियन में प्रयोग के लिये स्वीकृत है। इसका स्वाद पूर्णतः चीनी की तरह नहीं होता है।

इसी तरह ब्राजीन भी एक प्रोटीन है जो पश्चिमी अफ्रीका की लता आउबली में मिलता है। इसका स्वाद चीनी की तरह होता है। यह चीनी से 1000-2000 गुना मीठा होता है। पर इसका उत्पादन महंगा है। अभी यह स्वीकृत नहीं किया गया है। यह भी आदिवासियों द्वारा सदियों से प्रयोग में लाया जाता रहा है।

मोनाटिन दक्षिणी अफ्रीकी पौधे के जड़ में पाया जाता है और इसका एक अणु आर आर मोनोटिन चीनी से 3000 गुना अधिक मीठा होता है। इसका स्वाद स्टेविया से अच्छा होता है। यह अभी औद्योगिक उत्पादन में नहीं है। मिराकुलीन पश्चिमी अफ्रीकी फल मिरेकल फल से मिलता है। यह खट्टे स्वाद को मीठा कर देता है।

मीठे स्वाद का संबंध ऊर्जा से रहा है। ऊर्जा शरीर के लिये हमेशा से आवश्यक रही है। इसलिये शरीर में इसके पहचान से लेकर पाचन तक के लिये विस्तृत तंत्र विकसित हुआ है। मीठी स्वाद कलिकाएं इस तंत्र की महत्वपूर्ण अंग है। मीठे स्वाद का अनुभव मुख में तब होता है, जब कोई मीठा पदार्थ स्वाद कलिकाओं में उपस्थित जी प्रोटीन कपुल्ड रिसेप्टर से जुड़ जाता है। ये रिसेप्टर दो यूनिट से मिलकर बनता है। टी 1 आर 2 एवं टी 1 आर 3 (T1R2-T1R3) यहां से मीठे स्वाद की सूचना मस्तिष्क को भेजी जाती है, जहां स्वाद की विवेचना होती है। पर मीठे स्वाद के रिसेप्टर पूरे शरीर में फैले हुए हैं, मुख्य रूप से आंत, अग्नाशय एवं मस्तिष्क में। वहां भी ये प्रमुख भूमिका निभाते हैं। चीनी के विकल्प मूलतः ऐसे पदार्थ हैं, जिनमें कैलोरी अर्थात् ऊर्जा की मात्रा नगण्य होती है। ये सिर्फ मुख में उपस्थित स्वाद कलिकाओं से मीठे पदार्थों की अनुभूति प्रदान करते हैं, परंतु इनमें कोई ऊर्जा नहीं होती है। इस प्रकार ये शरीर की क्रिया प्रणाली को कई तरह से प्रभावित कर सकते हैं। यह

विषविज्ञानियों का प्रमुख शोध क्षेत्र है और इस पर लगातार शोध हो रहे हैं। ऐसा अनुमान है कि ये शरीर को मुख की स्वाद कणिकाएं एवं इतर अंगों में पाये जाने वाली स्वाद रिसेप्टर को अलग-अलग तरह से प्रभावित कर सकते हैं।

कृत्रिम शर्करा स्वाद कलिकाओं से अधिक मजबूत बन्ध बनाती है, इसलिये ये बहुत कम मात्रा में भी अधिक मीठी लगती है। अधिक मजबूत बन्धन के कारण ये धीरे-धीरे स्वाद कलिकाओं की संवेदनशीलता को कम कर सकती हैं, जिससे वास्तविक मीठे पदार्थ से मीठे की अनुभूति कम होने लगती है और शरीर का उनकी मात्रा पर नियंत्रण कम हो जाता है। आप समान आनन्द के लिये और अधिक मीठा खा सकते हैं।

इसी तरह स्वाद की संवेदनशीलता का भूख एवं भोजन की मात्रा में गहरा सम्बन्ध है। जैसे प्रयोगों में देखा गया है कि मुख में अधिक देर तक भोजन रहने से अर्थात् धीरे-धीरे खाने या पीने से संतुष्टि बढ़ती है और अधिक खाने से बचा जा सकता है। ऐसा समझिये कि अधिक देर तक मुख में भोजन का रहना पेट भरने की तरह ही भूख को नियंत्रित करने में प्रभावशाली होता है। कृत्रिम शर्करा मीठे का एहसास तो कराती है पर ऊर्जा न होने से उससे पर्याप्त संतुष्टि नहीं मिलती और ऐसा लगता है कि वो भोजन की मात्रा बढ़ा सकती है।

इतर अंगों में पायी जाने वाली स्वाद रिसेप्टर पर कृत्रिम शर्करा के असर के विरोधाभासी परिणाम मिल रहे हैं। कुछ अध्ययनों में कृत्रिम शर्करा इनको प्रभावित करती है। कुछ अध्ययनों में इनका असर नगण्य है। पर एक बात तो निश्चित है कि ग्लूकोज की पाचन प्रणाली कृत्रिम शर्करा से प्रभावित होती हैं। कुछ अनुसंधानों में कुछ कृत्रिम शर्करा के रक्त से मस्तिष्क में प्रवेश के परिणाम मिले हैं, जहां वो स्वाद कलिकाओं को प्रभावित करते हैं।

ऐसा माना जा रहा है कि कृत्रिम शर्करा आंत में उपस्थित बैक्टीरिया के माध्यम से हमारे स्वास्थ्य को प्रभावित करती हैं। कुछ अध्ययनों में ये मोटापा को बढ़ाने वाला पाये गये हैं। सैकरीन आंत की बैक्टीरियों के प्रकार को प्रभावित करता है। इस क्षेत्र में काफी और अनुसंधान की आवश्यकता है।

सबसे अधिक जिस प्रभाव की चर्चा हो रही है वो है पोस्ट इन्जेस्टिव रिसपान्स अर्थात भोजन के शरीर में प्रवेश करने के बाद का प्रभाव। जैसे कोई खास मेहमान घर में आता है तो उसके आवभगत की पूरी तैयारी होती है, वैसे ही जब शरीर में मीठा स्वाद प्रवेश करता है तो उसके लिये पूरी तैयारी होती है। मीठा स्वाद अर्थात कार्बोहाइड्रेट का आगमन की यह तैयारी बहुत महत्वपूर्ण है। ऊर्जा की आशा में शरीर में बहुत सारी रसायनिक गतिविधियां होती हैं। जैसे मुँह में लार का बनना और गैस्ट्रिक इन्जाईम का स्राव, कुछ हारमोन जैसे, लेप्टिन, ग्रेलीन एवं इन्सुलिन का स्राव तथा ग्लूकोज को पचाने की अन्य प्रक्रिया। कृत्रिम शर्करा में सिर्फ मेहमान की सूचना ही आती है। वास्तविक रूप में मेहमान नहीं आता। इससे ये सारी की सारी तैयारी धरी रह जाती है। यही प्रक्रिया जब बार-बार होती है तो ऊर्जा नियंत्रण की प्रणाली अपनी संवेदनशीलता खोने लगती है।

अमेरिकी हार्ट एसोशियेसन और डाईबेटिक एसोशियेसन भी कृत्रिम शर्करा के उपयोग में सावधानी बरतने की सलाह देते हैं। जब आप कृत्रिम शर्करा लेते हैं तो आपके मन में रहता है कि आज मैंने मीठा कम खाया है और थोड़ा-बहुत मीठा तो खा ही सकते हैं। अन्ततः आप अधिक मीठा खाते हैं। दूसरे कृत्रिम शर्करा इतनी अधिक मीठी होती है कि इसके बाद कम मीठे फल एवं सब्जियां आपको स्वादहीन लगती हैं। इस तरह स्वास्थ्य के लिए अति आवश्यक पदार्थों का खाना कम हो जाता है।

याले विश्वविद्यालय की डाना एम स्माल इस क्षेत्र में जाना पहचाना नाम है। हाल ही में उनके ग्रुप ने एक महत्वपूर्ण परिणाम प्रकाशित किए हैं। यदि अलग से कृत्रिम शर्करा ली जाए तो उसका असर कम होता है। पर वह यदि कार्बोहाइड्रेट के साथ ली जाए तो शरीर क्रियाविधि में विकृति आ सकती है। इस संयोग के प्रभाव से मधुमेह-2 एवं मोटापा बढ़ सकता है। यह परिणाम सुक्रालोज के साथ किये गये प्रयोगों पर आधारित था। यह कुछ ऐसा ही है जैसे आप कृत्रिम शर्करा युक्त मिठाइयां खाते हैं।

हाल ही में वैज्ञानिकों ने विश्व स्वास्थ्य संगठन के लिये शरीर पर कृत्रिम शर्कराओं के प्रभाव के संबन्ध में एक रिपोर्ट बनायी है। वैज्ञानिकों ने देखा कि कृत्रिम शर्करा के शरीर पर हानिकारक प्रभावों से संबंधित अध्ययनों की अपनी बाध्यताएं हैं और इस विषय पर लम्बे समय तक चलने वाले शोध की आवश्यकता है। पर अधिकांश विशेषज्ञों का मानना है कि कृत्रिम शर्करा से बचना उचित होगा। अर्थात आपके सामने चीनी कम खाने के अतिरिक्त अन्य विकल्प सीमित ही हैं। कृत्रिम शर्कराओं के प्रयोग में सावधानी बरतना उचित होगा।

प्रायोगिक चुहिया (माइस) का वर्णन तथा वैज्ञानिक अनुसंधान में उनका उपयोग

संदीप नेगी, प्रदीप कुमार, महादेव कुमार एवं धीरेन्द्र सिंह

जन्तु-गृह विभाग, गेहरु परिसर
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ, 226001 उत्तर प्रदेश, भारत

आधुनिक युग अनुसंधान का युग है। अनुसंधान के द्वारा मानव जीवन अधिक सरल होता चला जा रहा है। विभिन्न प्रकार के शोधों के द्वारा हम अपने दैनिक जीवन की समस्याओं का समाधान निकाल ही लेते हैं। आधुनिक समय में मानव पूर्ण रूप से सुविधाओं से घिरी अपनी अव्यवस्थित जीवनशैली के चलते अनेक असाध्य रोगों से घिरता चला जा रहा है। इन असाध्य बीमारियों के इलाज के लिए वैज्ञानिकों द्वारा नित नई-नई औषधियों का आविष्कार किया जा रहा है। वैज्ञानिकों के द्वारा सर्वप्रथम इन औषधियों की उपयोगिता एवं विषात्तता की जांच की जाती है जो सीधे मनुष्यों पर न करके जन्तुओं पर की जाती है। इसके लिए विशेष प्रकार के जन्तु प्रयुक्त किए जाते हैं जो प्रायोगिक जन्तु कहलाते हैं। ''जन्तु परीक्षण को जन्तु प्रयोग, जन्तु अनुसंधान और इन विवो परीक्षण के रूप में भी जाना जाता है, प्रयोगों में गैर मानव जन्तुओं का उपयोग किया जाता है जो अध्ययन के तहत व्यवहार या जैविक प्रणाली को प्रभावित करने वाले चर को नियंत्रित करते हैं।''

विज्ञान के क्षेत्र में सही परिणाम के लिए प्रयुक्त किए जाने वाले प्रायोगिक जन्तुओं का स्वस्थ होना बहुत महत्वपूर्ण होता है। भारत में हर साल लगभग 20 लाख प्रायोगिक जन्तुओं का उपयोग वैज्ञानिक अनुसंधान में किया जाता है। किसी भी वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए जन्तुओं के सही प्रकार का चयन बहुत आवश्यक है। ऐसे परिभाषित जन्तुओं को केवल संगठित जन्तु गृह से प्राप्त किया जाना चाहिए जहाँ जन्तुओं को वैज्ञानिक अनुसंधान के तहत पाला और रखा जाता है। बीमार या अस्वस्थ जन्तु एक दम सही परिणाम नहीं दे सकते जिसके आधार पर किसी भी अनुसंधान का निष्कर्ष निकाला जाता है। जन्तु गृह में विभिन्न प्रकार के जन्तुओं का पालन पोषण तथा देखभाल किया जाता है। इनमें चूहा (रैट), चुहिया (माइस), खरगोश, गिनिया पिग, हैम्स्टर, जरबिल, बंदर आदि होते हैं। जन्तु गृह में इनके अच्छे स्वास्थ्य के लिए पशु चिकित्सा अधिकारी व जन्तु गृह के कर्मचारी दोनों जन्तुओं के स्वास्थ्य और कल्याण की निगरानी करते हैं। अधिकांशतः वैज्ञानिक अपने अनुसंधान कार्यो के लिए चूहों का प्रयोग करते हैं। वैज्ञानिक व शोधकर्ता कई कारणों से चूहों पर निर्भर हैं। ये कारण निम्नलिखित हैं :

- चूहों की अनुवंशिकी, जैविकी और व्यवहार काफी हद तक मनुष्यों से मिलता जुलता है।
- चूहों का जीवन चक्र छोटा होता है। एक औसत चूहा 2 वर्ष तक ही जीवित रहता है और इसके दौरान कई बार प्रजनन करता है। इससे किसी भी वैज्ञानिक प्रयोग के अपेक्षित प्रभाव को कई पीढ़ियों तक कम समय में अध्ययन किया जा सकता है।
- चूहों को भी मनुष्यों की तरह मधुमेह, मोटापा, बहरापन, कैंसर, हृदय रोग और अल्जाइमर जैसी कई बीमारियाँ होती हैं, जिनके शोध के लिए ये काफी उपयुक्त हैं।
- चूहे अपेक्षाकृत सस्ते होते हैं और इन्हें रखने के लिए कम जगह की आवश्यकता होती है।
- चूहे आसानी से रखे जा सकते हैं तथा ये नये परिवेश में आसानी से अनुकूलन कर लेते हैं।

नई कैंसर दवाओं के निर्माण से लेकर आहार की खुराक के परीक्षण तक चूहे नए चिकित्सा चमत्कार विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

फाउंडेशन फॉर बायोमेडिकल रिसर्च (एफ बी आर) के अनुसार, जन्तुओं के ऊपर होने वाले प्रयोगों का लगभग 95 प्रतिशत शोध परीक्षण केवल चूहों पर ही किया जाता है।

चित्र 1: जन्तु गृह के अंदर का दृश्य

हमारे देश भारत में किसी भी शोध हेतु जिनमें चूहों या अन्य जन्तुओं की आवश्यकता होती है उसे सी.पी.सी.एस.ई.ए. (Committee for the Purpose of Control and Supervision of Experiments on Animals) से अनुमति प्राप्त करनी होती है।

प्रायोगिक चुहिया (माइस)

जन्तु मॉडल के रूप में प्रायोगिक चुहिया जैव चिकित्सा अनुसंधान में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। चुहिया की पहचान स्ट्रेन या प्रजनन प्रणाली द्वारा की जाती है। कुल जैव चिकित्सा अनुसंधान का लगभग 85% अनुसंधान कार्य चुहिया पर आयोजित किया जाता है।

- प्रायोगिक चुहिया का वर्गीकरण
- क्लास – Mammalia (मैमेलिया)
- सबक्लास – Theria (थेरिया)
- ऑर्डर – Rodentia (रोडेंसिया)
- फैमिली – Muridae (म्युरीडेई)
- स्पीसीज - *Mus musculus (मस मसकुलस)*

प्रायोगिक चुहिया की पहचान उसकी प्रजनन प्रणाली के आधार पर की जाती है। इनमें प्रयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार की प्रजनन प्रणाली कुछ इस प्रकार से है :-

इनब्रेड स्ट्रेनः इनका उत्पादन भाई बहन की संभोग के द्वारा कराया जाता है जिन्हें कम से कम 20 पीढ़ियों तक ही प्रयोग में लाया जाता है। कुछ महत्वपूर्ण इनब्रेड स्ट्रेन का नाम तालिका संख्या-1 में दिया गया है।

तालिका संख्या-1

स्ट्रेन	विशेषता
AKR	थाईमस कोशिका के प्रतिजन का स्रोत, इनमें ज्यादा ल्यूकेमिया पाया जाता है
BALB /C	लीशमैनियासिस का मॉडल, कई टैंसप्लांटेबल ट्यूमर के लिए मेजबान व हाइब्रिडोमा उत्पादन के लिए उपयोगी
C3H/J	इनमें रेटिना अधः पतन जीन वहन करने के कारण स्तन ट्यूमर अधिक पाया जाता है
C57BL/6	मेटास्टेस अध्ययन के लिए तथा कैंसर चिकित्सा के मूल्यांकन के लिए उपयोग किया जाता है
DBA/2	आक्षेपरोधी (anticonvulsants) एवं स्तन ट्यूमर की जांच के मॉडल हेतु प्रयुक्त किया जाता है
NZW	ऑटो इम्यून हेमोलाइटिक एनीमिया रोग के मॉडल हेतु प्रयुक्त किया जाता है
STR	ऑस्टियोआर्थराइटिस रोग के मॉडल हेतु प्रयुक्त किया जाता है

आउटब्रेड स्ट्रेनः आउटब्रेड चूहे वे होते हैं जिनके जीन आमतौर पर किसी भी स्थान पर अज्ञात होते हैं। एक आउटब्रेड स्टॉक को बनाए रखने का उद्देश्य समय की अवधि में परिवर्तन की दर को कम करना है। इनका उत्पादन यादृच्छिक संभोग द्वारा बनाए रखा जाता है। जैसे :- स्विस, CD-1

हमारे संस्थान सी.एस.आई.आर.-आई.आई.टी.आर. के जंतु गृह में विभिन्न प्रकार के प्रायोगिक चुहिया के स्ट्रेन है। जैसे- स्विस, BALB/c, CD-1, SKH-1, C57BL/6 आदि। इनमें से BALB/c और SKH-1 की खरीद साल 2013 में चार्ल्स रिवर लेबोरेटरी, अमेरिका से की गई थी। तालिका संख्या-2 में प्रायोगिक चुहिया (माइस) का जैविक डेटा निम्नलिखित दिया गया है।

तालिका संख्या-2

प्रायोगिक चुहिया (माइस) का जैविक डेटा		
1.	वजन (वयस्क)	नर (20-40) ग्राम, मादा (18-35) ग्राम
2.	जीवनकाल	2 से 3 साल तक
3.	गुणसूत्र संख्या	40
4.	गुदा का तापमान	37-5°C
5.	पानी की आवश्यकता	3-7 मी.ली./दिन
6.	भोजन की आवश्यकता	5-7 ग्राम/दिन
7.	कमरे का तापमान (जहाँ पर रहते हैं)	22±2
8.	सापेक्षिक आर्द्रता	30-70%
9.	पैदा होने पर बच्चों की संख्या	8 (औसत 6-12)
10.	वजन (जन्म के समय)	1-3 ग्राम

सामान्य व्यवहार और विशेषताएँ

चुहिया एक सामाजिक जन्तु है और छोटे समूहों में रखे जाने पर सबसे अच्छा कार्य करते हैं। इनको पकड़ना तथा इन पर कोई प्रयोग करना इसलिए आसान है क्योंकि शायद ये तभी वे अपने संचालकों को काटते हैं जब वे उनसे गलत व्यवहार करते हैं। मादा चुहिया तब तक किसी से नहीं लड़ती हैं जब तक कि उसके बच्चों को किसी से कोई खतरा न हो। आमतौर पर कृन्तकों को निशाचर जन्तु माना जाता है, लेकिन चुहिया दिन और रात दोनों अवधि में सक्रिय तथा आराम करने वाली अवस्था में देखी जाती है। वह खाली समय में अपने सोने के लिए तथा अपने बच्चों को रखने के लिए घोसला बनाते हैं। इनके बच्चे अंधे और नग्न पैदा होते हैं। इनमें प्रजनन :- एक जोड़े या तिकड़ी प्रणाली (1 नर : 3 मादा) में कराया जाता है। चुहिया में इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के प्रजनन मानक

तालिका संख्या 3 में दिये गए हैं।

तालिका संख्याः 3

चुहिया में इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के प्रजनन मानक	
एस्ट्रस चक्र	4-5 दिन
एस्ट्रस चक्र की अवधि	10 घंटे
अंडोत्सर्ग	2-3 घंटे बाद
गर्भावधि (औसतन)	21 दिन
विनिंग के समय उम्र	3 हफ्ते
विनिंग के समय वजन	9-12 ग्राम
बच्चों की संख्या (औसतन)	10
प्रजनन की आयु	1 साल

प्रायोगिक चुहिया का आहार

प्रायोगिक जन्तुओं के लिए सबसे अधिक जो आहार इस्तेमाल किया जाता है वह प्राकृतिक सामग्री से बना होता है। इनके आहार का उत्पादन एक या उससे अधिक अनाज या अनाज के उत्पादों द्वारा किया जाता है, जिसमें वसा, प्रोटीन, विटामिन और खनिज सब का मिश्रण होता है। जन्तुओं का खान-पान उनकी आयु, लिंग और उनके स्ट्रेन पर निर्भर करता है मगर औसतन एक वयस्क चुहिया के लिए संतुलित आहार हेतु पैलेट की खपत एक दिन में 5 से 8 ग्राम होती है। सभी जन्तुओं को साफ पानी पिलाया जाता है। जंतुओं के आहार में कुछ निम्नलिखित महत्वपूर्ण कारक जिनका विशेष रूप से ध्यान दिया जाना अति आवश्यक है :-

- अच्छी गुणवत्ता वाली सामग्री का उपयोग किया जाना चाहिए जिसमें धूल, कवक व अन्य दूषित पदार्थ न हों।
- जन्तुओं का खाना पैलेट के रूप में होना चाहिए ताकि जन्तुओं द्वारा उसका अच्छी तरह से सेवन किया जा सके।
- सामान्य परिस्थिति में खाने में कोई भी दवाई, हॉरमोन, एंटीबायोटिक दवा या रसायन नहीं मिले होने चाहिये।

चित्र 2: प्रायोगिक चुहिया को दिये जाने वाले खाने के पैलेट

- खाना बनाने की सामग्री या पूर्णरूप से निर्मित खाने (पैलेट) को सावधानी पूर्वक रखा जाना चाहिए जिस से उसको दूषित पदार्थों से व खराब होने से बचाया जा सके।
- हर प्रायोगिक जन्तु को खाने की मात्रा उसकी जरूरत के अनुसार देनी चाहिए।

प्रायोगिक चुहिया का रख-रखाव

कई बड़े-बड़े जन्तु गृहों में साफ-सफाई का कार्य अलग-अलग तरह से विभाजित किया जाता है। एक व्यक्ति सफाई के दौरान गंदे केज से चूहों को साफ केजों में स्थानांतरित करता है और दूसरा व्यक्ति कमरों से उन केजों को ले जाकर उनकी धुलाई करता है। इसी दौरान चूहे के बच्चे जो छटने योग्य हो गए हैं उन्हें नए केज में रख कर स्टॉक में लाया जाता है। जन्तु गृह में एक निश्चित अंतराल के बाद जन्तुओं के अच्छे स्वास्थ्य के लिए उनके स्वास्थ्य का परीक्षण भी किया जाता है। इसमें जंतुओं की कुछ जाँच की जाती है जैसे उनके मल का परीक्षण, उनके व्यवहार से, उनकी खान पान की गतिविधि, उनके वजह का माप तोल से, उनके रक्त की जाँच जिसमें हीमैटोलोजी मानक को देखना आदि शामिल है।

प्रायोगिक चुहिया में सी.पी.सी.एस.ई.ए. द्वारा दिये गए दिशानिर्देश अनुसार विभिन्न प्रकार के हीमैटोलोजी मानक तालिका संख्या-4 में दिये गए हैं।

तालिका संख्या-4

प्रायोगिक चुहिया में विभिन्न प्रकार के हीमैटोलोजी मानक तालिका	
RBC (x106/mm³)	7–12.5
PCV (%)	39–49
Hb (g/dl)	10.2–16.6
WBC (X10³/mm³)	6–15
Neutrophlis (%)	10–40
Lymphocytes (%)	55–95
Eosinophils (%)	0–4
Monocytes (%)	0.1–3.5
Basophils (%)	0–0.3
Platelets (X10³/mm³)	160–410

प्रायोगिक चुहिया (माइस) के कुछ महत्वपूर्ण स्ट्रेन

BALB/c चुहिया

इनब्रेड स्ट्रेन के रूप में BALB/c चुहिया को पूरे विश्व में सबसे अधिक संख्या में जन्तु संबन्धित अध्ययन में उपयोग किया जाता है। ये चुहिया कैंसर और इम्यूनोल जी दोनों में शोध के

लिए उपयोगी होती है। ''समान्यतः BALB/c स्ट्रेन को प्लास्मासायटोमास (plasmacytomas) के उत्पादन के लिए जाना जाता है जो कि खनिज तेल के इंजेक्शन लगाने पर प्राप्त होते हैं,'' यह मोनोक्लोनल एंटीबॉडी के उत्पादन के लिए एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जो कि विशेष रूप से प्रसिद्ध हैं। इन्हें ''कम स्तन ट्यूमर की घटना'' के रूप में भी जाना जाता है, लेकिन बाद के जीवन काल में अन्य प्रकार के कैंसर उनमें विकसित होते हैं, सबसे आम तौर पर रेटिक्युलर नियोप्लाज्म, फेफड़े के ट्यूमर और गुर्दे के ट्यूमर पाये जाते हैं। अधिकांश संयोजनों में ''प्रजनन-काल की अवधि अधिक होती है,'' जिससे इनमें उच्च तनाव स्तर देखा जाता है तथा अपेक्षाकृत आहार-प्रेरित एथेरोस्क्लेरोसिस के लिए प्रतिरोधी पाया जाता है, जिस कारण से इन्हें हृदय सम्बन्धी अनुसंधान के लिए एक उपयोगी मॉडल माना जाता है।

चित्र 4: (BALB/c) चुहिया

SKH-1 चुहिया

बाल रहित चुहिया SKH-1 इनब्रेड स्ट्रेन में आता है। इनका चर्म रोग से संबंधित अनुसंधान में सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इस चुहिया में विकिरण से संबन्धित जैसे

चित्र 5: SKH-1 चुहिया

पराबैंगनी विकिरण के संपर्क में आने के कारण त्वचा सम्बन्धी प्रतिक्रिया का दृश्य आसानी से दिखाई देता है। SKH-1 चुहिया की एक अच्छी विशेषता यह है कि घाव भरने, तीव्र फोटो जीवविज्ञान प्रतिक्रियाएं, और त्वचा कैंसर जैसे रोगों के अध्ययन में इस चुहिया का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। इस चुहिया में उत्पन्न ट्यूमर की आकृति और आणविक स्तर एवं पराबैंगनी विकिरण से होने वाले त्वचा कैंसर मानव से मिलते-जुलते हैं।

C57BL/6 चुहिया

C57BL/6 स्ट्रेन का उपयोग करके 2002 के अंत में प्रायोगिक चुहिया जीनोम की सीक्वेंसिंग पूरी कर ली गई थी। यह मनुष्यों के बाद सीक्वेंसिंग होने वाला दूसरा स्तनधारी जीन था। C57BL चुहिया का उत्पादन C.C. Little द्वारा 1920 के दशक में किया गया तथा इसका उपयोग यूनीवर्सल स्ट्रेन व सहज या प्रेरित उत्परिवर्ती चूहों के एक सामान्य आनुवंशिक पृष्ठभूमि स्रोत के रूप में बहुतायात में किया गया। 1950 के दशक में, स्ट्रेन C57BL/6 को जैक्सन लेबोरेटरी (C57BL/6J) और नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ (C57BL/6N) द्वारा सब-स्ट्रेनों में विभाजित किया गया था। प्रारंभिक विकास के बाद से C57BL/6 चूहों का उपयोग इम्यूनोल जी (प्रतिरक्षाविज्ञान) और एंटीट्यूमर गतिविधि अध्ययनों में किया गया है। C57BL/6 चूहों के जीनोम का पूरी तरह से वर्णन किए जाने के बाद वे अनुसंधान के कई क्षेत्रों में उपयोग किए जाते हैं जैसे कि प्रतिरक्षा संबंधी विशेषतायें (संबंधित सेल-मध्यस्थता प्रतिरक्षा और NK सेल गतिविधि) अन्य चूहों की तुलना में C57BL/6 चूहों में अपेक्षाकृत अधिक पाई जाती है।

चित्र 6: C57BL/6 चुहिया

तालिका संख्या-5 में C57BL/6 चूहों के उपयोग के साथ प्रमुख जैव चिकित्सा के क्षेत्र भी दिये गए हैं।

तालिका संख्या-5

C57BL/6 चूहों के उपयोग के साथ प्रमुख जैव चिकित्सा के क्षेत्र	
प्रतिरक्षाविज्ञानी अध्ययन	सूजन हेमाटोल जिकल अध्ययन, इम्यून सिस्टम, एमसीवी के विरुद्ध छद्म सेल की एंटी-वायरल गतिविधि, मैक्रोफेज कोशिका का काम
कैंसर का अध्ययन	माउस त्वचा का ट्यूमर, स्तन ट्यूमर, मेलेनोमा के खिलाफ छद्म सेल की एंटी-ट्यूमर गतिविधि
पोषण अध्ययन	लिपिड चयापचय, ग्लूकोज चयापचय
कोशिका का सिग्नल ट्रांसडक्शन अध्ययन रोग	स्तन ग्रंथि टीजी चयापचय तनाव, मोटापा दिमाग व्यवहार फिनोटाइप्स और आणविक अध्ययन

उत्परिवर्ती (Mutant) और ट्रांसजेनिक स्ट्रेनों के कुछ उदाहरण

साधारण प्रजनन से उत्पन्न चूहे

- **मोटापा रहित मधुमेह ग्रसित चुहिया (Non-obese diabetic (NOD) mice):** जो चुहिया मधुमेह मेलेटस प्रकार 1 विकसित करती हैं।
- **मर्फी रोथ्स लार्ज (MRL) चुहिया:** इनमें असामान्य पुनर्योजी (Regenerative) क्षमताएं होती हैं।
- **"वाल्टजिंग" चुहिया:** ये चुहिया आंतरिक कान में उत्परिवर्तन (mutation) के कारण परिपत्र पैटर्न (circular pattern) में चलती हैं।
- **प्रतिरक्षाहीन नग्न चुहिया (Immunodeficient nude mice):** बालों की कमी और थाइमस की वजह से ये चूहे टी लिम्फोसाइटों का उत्पादन नहीं करते हैं। इनका उपयोग प्रतिरक्षा विज्ञान और प्रत्यारोपण में अनुसंधान के लिए किया जाता है।
- **गंभीर संयुक्त प्रतिरक्षा प्रणाली (Severe combined immunodeficient & SCID) चुहिया:** इस प्रकार की चुहिया लगभग पूरी तरह से दोषपूर्ण प्रतिरक्षा प्रणाली के साथ पायी जाती हैं।
- **FVB चुहिया:** ये बड़ी संख्या में लिटर (बच्चों की अधिक पैदावार) पैदा करने और बड़ी संख्या में उसाइट प्रोन्युक्लाइ (oocyte pronuclei) की वजह से अनुवांशिक (genetic) अनुसंधान में तेजी से उपयोग किए जा रहे हैं।

ट्रांसजेनिक चुहिया जिनके जीनोम में विदेशी जीन को डाला जाता है

- **असामान्य रूप से बड़ी चुहिया:** यह, चूहे (rat) के ग्रोथ हार्मोन जीन को चुहिया के जीनोम में मिलाये जाने से उत्पन्न होती है।
- **ओंकोमाइस (Oncomice):** एक सक्रिय ऑन्कोजीन के साथ पाये जाते हैं ताकि कैंसर की घटनाओं में काफी वृद्धि हो सके और उनमें अध्ययन किया जा सके।
- **डूगी (Doogie) चुहिया:** बढ़े हुए NMDA रिसेप्टर के साथ होती है, इनका उपयोग स्मृति और सीखने में सुधार के अध्ययन में किया जाता है।
- **नॉकआउट चुहिया:** इसमें एक विशिष्ट जीन को जीन नॉकआउट तकनीक द्वारा निष्क्रिय बना दिया गया था। इसका उद्देश्य जीन के उत्पाद के कार्य का अध्ययन करना या एक मानव रोग का अनुकरण करना है।

हिंदी एक जानदार भाषा है, वह जितनी बढ़ेगी उतना लाभ होगा।

- पं. जवाहर लाल नेहरू

सरलता और शीघ्र सीखी जाने योग्य भाषाओं में हिंदी सर्वोपरि है।

- लोकमान्य तिलक

एक विदेशी भाषा का किसी स्वतंत्र राष्ट्र के काम-काज में प्रयोग होना और उसकी शिक्षा का माध्यम होना उसकी सांस्कृतिक दासता का प्रतीक है।

- वाल्टर चेनिंग

प्राकृतिक विषाक्तता एवं चमकी बुखार : एक विश्लेषण

पुनीत खरे एवं आलोक कुमार पाण्डेय

नैनोमैटेरियल विषविज्ञान समूह

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान

विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ, 226001 उत्तर प्रदेश, भारत

सुबह हुई पंछियों की चहचाहट से आँखें अभी खुली ही थी कि ट्रिन-ट्रिन ! साइकिल की घंटी बजने की आवाज सुनाई दी। बाहर से आवाज आई, पेपर ! आँखें मलते-मलते आज का दैनिक उठाया और कौतहुलवश एक नजर डाली। अरे ! यह क्या अपने बिहार में 127 बच्चे चमकी नमक बुखार के कारण कालकलवित हो गये। नींद मानो कोसो दूर हो गई और मन बेचैन हो गया तथा इस दुखदाई चमकी बुखार एवं उसके कारणों को जानने को मन आतुर हो गया। प्राथमिक रूप में पाया की इस चमकी बुखार के लिए दोषी कुछ और नहीं सुंदर सी दिखने वाली लीची को ही माना गया हैं। परन्तु गहन पड़ताल करने पर परत दर परत खुलती गई।

आधुनिक विषविज्ञान को जैविक प्रणालियों पर रसायनिक और भौतिक एजेंटों दोनों के प्रतिकूल (विषाक्त) प्रभावों पर एक अध्ययन के रूप में परिभाषित किया गया है। विषविज्ञान का एक महत्वपूर्ण लक्ष्य सुरक्षा और जोखिम मूल्यांकन है।

पेरासेलसस (1493-1541) के अनुसार "कोई भी पदार्थ ऐसा नहीं है जो जहर नहीं है अर्थात सभी पदार्थ विष हैं। लेकिन सही खुराक एक दवा को एक जहर से अलग करती है।"

टॉक्सिन अथवा विष एक जीवित पदार्थ है जो जीवित कोशिकाओं या जीवों के भीतर उत्पन्न होता है। दोस्तों कृत्रिम प्रक्रियाओं द्वारा बनाए गए सिंथेटिक विषाक्त पदार्थों को इस प्रकार की श्रेणी से बाहर रखा जाता है। टॉक्सिन शब्द का पहली बार प्रयोग कार्बनिक रसायनज्ञ लुडविग ब्रीजर (1849-1919) द्वारा किया गया था।

विषाक्त पदार्थ के अंतर्गत छोटे अणु, पेप्टाइड्स या प्रोटीन आदि हो सकते हैं। जो एंजाइम या सेलुलर रिसेप्टर्स के माध्यम से शरीर के ऊतकों में संपर्क कर रोग पैदा करने में सक्षम होते हैं। कम घातक विष जैसे मधुमक्खी का डंक से लेकर अत्याधिक घातक जैसे बोटुलिनम विष भी इसके अंतर्गत आता हैं।

ताजी सब्जियां और फल पोषक तत्व, विटामिन और खनिज से पूर्ण होते हैं। जो विकास और स्वास्थ्य के लिए आवश्यक हैं और स्वस्थ आहार के महत्वपूर्ण घटक भी हैं। हालांकि, कुछ सब्जियों और फलों में प्राकृतिक विष होते हैं जो हमारे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकते हैं। प्रायः जब भी खाद्य विषाक्तता के मामलों की रिपोर्ट हुई है तो पाया गया हैं कि कच्ची सब्जियों और प्राकृतिक विषाक्त पदार्थों से युक्त फलों के सेवन के कारण खाद्य विषाक्तता हुई हैं।

प्राकृतिक विष क्या हैं?

प्राकृतिक विषाक्त पदार्थ वे विषाक्त यौगिक हैं जो प्राकृतिक रूप से जीवित जीवों या पादपों द्वारा निर्मित होते हैं। इन रासायनिक यौगिकों की संरचनाएँ विविध होती हैं और साथ ही इनकी जैविक क्रियाओं और विषाक्तता में भिन्नता होती हैं। ये विष स्वयं जीवों या पादपों के लिए हानिकारक नहीं होते हैं। लेकिन वे खाए जाने पर मनुष्यों सहित अन्य प्राणियों के लिए विषाक्त हो सकते हैं।

इसी क्रम में प्राकृतिक विषाक्त पदार्थ फलों और सब्जियों में स्वाभाविक रूप से मौजूद जहरीले पदार्थ होते हैं। पौधों द्वारा कुछ टॉक्सिन्स का निर्माण प्राकृतिक रक्षा तंत्र के रूप में कीड़ों या सूक्ष्मजीवों के खिलाफ या फिर जलवायु के तनावग्रस्त प्रभाव जैसे कि सूखा या अत्यधिक आर्द्रता के परिणामस्वरूप उत्पन्न होते हैं।

समुद्र या झील में प्राकृतिक विषाक्त पदार्थों के स्रोत सूक्ष्म शैवाल और प्लवक होते हैं जो रासायनिक यौगिकों का उत्पादन करते हैं। ये मनुष्यों के लिए विषाक्त होते हैं तथा खाद्य श्रृंखला (फूडचेन) के माध्यम से मछली में आ जाता हैं तथा जो लोग इन जीवों को खाते हैं। उनमें बीमारी तेजी से फैल सकती है।

दिलचस्प और संभावित रूप से विषाक्त फल : लीची

लीची एक सुखद खुशबू और मीठे स्वाद वाला उष्णकटिबंधीय फल हैं। एकीस जमैका का राष्ट्रीय फल है और इसका स्वाद थोड़ा नमकीन होता है। दोनों फल दुनिया के कुछ हिस्सों में बहुत

लोकप्रिय हैं। इनको एक सा मानने की वजह यह है कि दोनों ही फल कच्चे रूप में सेवन करने से काफी खतरनाक हो सकते हैं।

1990 के दशक में लीची खाने के बाद भारतीय बच्चों की मौत के लिए संभावित कारणों को जानने के लिए बहुत से सिद्धांत व धारणाओं को प्रकट किया गया जैसे कीटनाशक द्वारा जहर, भारी धातु के जहर तथा वायरल संक्रमण आदि। परन्तु लीची के जहर से जुड़ी समस्या का एक प्रमुख विश्लेषण 2017 की शुरुआत में प्रकाशित किया गया था। यह विश्लेषण 2014 में लीची के पेड़ों वाले कई बागों वाले क्षेत्र में हुए विषों पर आधारित था। इसके अंतर्गत पाया गया कि विषाक्तता मई से जुलाई तक हुई, जो लीची का मौसम है, और शेष वर्ष के दौरान अनुपस्थित थी। साथ ही यह पाया गया कि प्रभावित बच्चों ने बागों का दौरा किया और बहुत सारी लीची खाई।

लीची एक परिचय

लीची या लीची का पौधा एक सदाबहार फूल वाला पेड़ है जो मूलतः चीन का है। इसका वैज्ञानिक नाम *लीची चिनेंसिस* है। छोटे फल गोल, अंडाकार या दिल के आकार के होते हैं और गुच्छों में पैदा होते हैं। फलों की अधिकतम लंबाई लगभग दो इंच होती है। कच्ची लीची पूरी तरह से हरे रंग की होती है। परन्तु पके फल का बाहरी छिलका आमतौर पर लाल, नारंगी-लाल, या गुलाबी रंग का होता है और इसमें ऊबड़- खाबड़ आकृति होती है। कुछ लीची पर पीले रंग के पैच होते हैं। लीची की एक किस्म में पीले-हरे रंग के फल होते हैं।

लीची का आंतरिक गूदा सफेद, चिकना और पारभासी होता है तथा गूदा में एक भूरे रंग का बीज स्थित होता है। लीची के आंतरिक गूदे को जैविक रूप से अरिल कहा जाता है। यह फल का एकमात्र हिस्सा है, जो आवरण के रूप में आंशिक रूप से या पूरी तरह से एक बीज को घेरता है। कुछ फलों में असामान्य रूप से छोटे बीज होते हैं, जिन्हें उत्पादकों और खाने वालों दोनों द्वारा एक वांछित विशेषता माना जाता है।

लीची का फल एवं पेड़

कच्ची लीची विटामिन सी और तांबे का एक उत्कृष्ट स्रोत माना जाता है। इनमें विटामिन बी 6 और पोटेशियम की भी उपयोगी मात्रा होती है। पकी लीची का स्वाद और इसमें पाये जाने वाले पोषक तत्व इसे खाने के लिए एक शानदार फल बनाते हैं।

लीची के विषाक्त पदार्थ एवं शरीर में उनके प्रभाव

वायरोलॉजिस्ट डॉ टी जैकब जॉन के नेतृत्व में दो सदस्यीय टीम ने वर्ष 2012-2013 में संदेह किया और उसके अगले ही साल यह पुष्टि कर दी कि लीची के फल में पाया जाने वाला विष हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी पैदा करने के लिए जिम्मेदार है। वर्ष 2017 में भारत-यू.एस. की टीम ने मेथिलीन साइक्लोप्रोपाइल ग्लाइसिन (एमसीपीजी MCPG) नामक विष की भूमिका की पुष्टि की।

कच्ची लीची में दो तरह के महत्वपूर्ण विषाक्त पदार्थ होते हैं- मिथाइलीन साइक्लोप्रोपाइल ग्लाइसिन (MCPG) और हाइपोग्लाइसीन ए (Hypoglycin A)। ये रसायन एक दूसरे से संबंधित होते हैं परन्तु इनकी संरचनाए अलग-अलग होती है। साथ ही चमकी बुखार के जांचकर्ताओं ने भी बच्चों के चयापचयों में इन विषाक्त पदार्थों को पाये जाने की पुष्टि की है। जिन्होंने कच्चे लीची के फल खाए थे। एक सामान्य आहार खाने वाले मनुष्य में सामान्य रूप से एक संकीर्ण सीमा के भीतर अपने रक्त शर्करा के स्तर (या रक्त शर्करा के स्तर) को विनियमित करने में सक्षम होते हैं। चीनी का उपयोग कोशिकाओं द्वारा ऊर्जा स्रोत के रूप में किया जाता है। आहार से अतिरिक्त ग्लूकोज को यकृत में ग्लाइकोजन के रूप में संग्रहित किया जाता है। यदि किसी ने थोड़ी देर के लिए नहीं खाया है, तो ग्लूकोज का उत्पादन करने के लिए ग्लाइकोजन टूट जाता है। मस्तिष्क के सामान्य कार्य के लिए एक निरंतर रक्त शर्करा का स्तर आवश्यक है। शोधकर्ताओं के अनुसार, छोटे बच्चों के पास अपने यकृत में ग्लाइकोजन स्टोर करने की क्षमता सीमित होती है। नतीजतन, जब वे थोड़ी देर के लिए नहीं खाते हैं तो उन्हें फैटी एसिड को ग्लूकोज में बदलने की आवश्यकता होती है। इस प्रक्रिया में लीची के विष का हस्तक्षेप होता है। इस कारणवश पर्याप्त संख्या में अनियंत्रित लीची खाने के बाद बच्चों को हाइपोग्लाइसीमिया की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

हाइपोग्लाइसीन ए एवं एमसीपीए-सीओए की विषाक्ता क्रियाविधि

हाइपोग्लाइसीन ए एक प्रोटोक्सिन है, जिसका अर्थ है कि

अणु अपने आप में विषाक्त नहीं होता है, लेकिन अंतर्ग्रहण होने पर विषाक्त उत्पादों में टूट जाता है। ब्रांच-चेन अल्फा-कीटो एसिड डिहाइड्रोजनेज कॉम्प्लेक्स, हाइपोग्लाइसीन ए को अत्यधिक विषैले एमसीपीए-सीओए (MCPA-CoA) में परिवर्तित करता है। वसा अम्लों के लिए बीटा ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक FAD कोफेक्टर, MCPA-CoA के अल्फा कार्बन के साथ मिलकर एक अपरिवर्तनीय कॉम्प्लेक्स बनाता है जो एंजाइम को निष्क्रिय करता है। तथा यहीं MCPA-CoA ग्लूकोनोजेनेसिस के लिए आवश्यक एंजाइमों को अवरुद्ध कर देता हैं।

इस कारणवश ग्लूकोनोजेनेसिस में कमी और फैटी एसिड ऑक्सीकरण में कमी हो जाती है। फैटी एसिड चयापचय को अवरुद्ध करने से कोशिकाओं को ऊर्जा के लिए ग्लाइकोजन का उपयोग शुरू करना पड़ता है। एक बार ग्लाइकोजन कम हो जाने के बाद, एक दायरे से अधिक शरीर अधिक उत्पादन करने में असमर्थ होता है, जिससे हाइपोग्लाइसीमिया की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इसका परीक्षण मूत्र में मध्यम श्रृंखला फैटी एसिड की अधिकता से इन जैव रासायनिक प्रभावों का पता लगाया जाता है।

इसके ज्यादातर मामलों में बच्चे कोमा में चले जाते थे और अक्सर उनकी मौत हो जाती है। ऐसे बच्चों को जब अस्पताल ले जाया गया तो परीक्षण में पाया गया की बच्चों में निम्न रक्त शर्करा और एन्सेफैलोपैथी या मस्तिष्क की शिथिलता विद्यमान थी।

एन्सेफलाइटिस तथा हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी में अंतर

इंसेफेलाइटिस के लक्षणों के अंतर्गत मस्तिष्क में शिथिलता शुरू होने से एक दिन पहले बुखार होना शामिल है। जबकि बच्चों में हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी के मामले बुखार हमेशा मस्तिष्क की शिथिलता (वास्तव में मस्तिष्क की शिथिलता के कारण) की शुरुआत के बाद होता है। हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी में बुखार के लक्षण एक से नहीं रहते है कुछ बच्चों को बुखार नहीं होता है, जबकि अन्य को हल्का या बहुत तेज बुखार हो सकता है।

इंसेफेलाइटिस वाले बच्चों में आमतौर पर रक्त शर्करा का स्तर सामान्य होता है लेकिन हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी वाले बच्चों में रक्त शर्करा का स्तर कम होता है। एन्सेफलाइटिस के मामले में, एक या दो दिन के लिए बुखार (वायरस के संक्रमण के कारण) के बाद मस्तिष्क प्रभावित होने के लक्षणों की शुरुआत होती है। जबकि हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी में, बच्चे बिना किसी बीमारी के बिस्तर पर चले जाते हैं तथा उनमें अगले दिन सुबह जल्दी (4 बजे से 7 बजे के बीच) उल्टी, ऐंठन और अर्ध-चेतना जैसे लक्षण प्रकट होते हैं। उस समय, रक्त शर्करा का स्तर अत्याधिक कम हो जाता है। इसलिए इस बीमारी का नाम हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी है।

इनके अलावा दोनों के बीच सबसे महत्वपूर्ण अंतर मस्तिष्कमेरु द्रव में सफेद रक्त कोशिकाओं की उपस्थिति है। एन्सेफलाइटिस में, मस्तिष्कमेरु द्रव की प्रति इकाई मात्रा में अधिक सफेद रक्त कोशिकाएं होती हैं, जो मस्तिष्क में सूजन को प्रदर्शित करती है। इसके विपरीत, हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी में सफेद रक्त कोशिकाओं में कोई वृद्धि नहीं देखी जाती है क्योंकि, हाइपोग्लाइकेमिक एन्सेफैलोपैथी में मस्तिष्क में कोई सूजन नहीं होती है।

चमकी बुखार के प्रमुख लक्षण

ज्यादातर मामलों में चमकी बुखार के प्रमुख रूप से निम्न लक्षण दिखाई देते हैं :-

1. इसमें संक्रमित बच्चे में मिर्गी जैसे झटके आना मुख्य रूप से पाया जाता है जिसकी वजह से ही इसका नाम चमकी बुखार पड़ा है।
2. जाना बहुत ज्यादा थका हुआ महसूस होना और नींद आना तथा बेहोश हो जाना।
3. सिर में लगातार हल्का या तेज दर्द बना रहना।
4. रोगग्रस्त बच्चे को अचानक बुखार आना।
5. पूरे शरीर में दर्द होना जैसे पीठ में तेज दर्द व कमजोरी होना।
6. जी मिचलाना और उल्टी होना।
7. दिमाग का ठीक से काम न करना और उल्टी-सीधी बातें करना आदि।
8. चलने में परेशानी होना या लकवा जैसे लक्षणों का प्रकट होना।

कुपोषण तथा अपर्याप्त भोजन का चमकी बुखार पर प्रभाव

चमकी बुखार का प्रमुख कारण कुपोषित बच्चों के द्वारा लीची का सेवन करना है। कुपोषण की स्थिति है ऐसे आहार खाने के परिणामस्वरूप होती है जिसमें एक या अधिक पोषक तत्व पर्याप्त नहीं होते हैं। इसमें कैलोरी, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन या खनिज शामिल हो सकते हैं। भारत में कुपोषण का प्रमुख कारण आर्थिक असमानता है। कुछ जनसंख्या समूहों के

आहार में अक्सर गुणवत्ता और मात्रा दोनों का अभाव होता है। जो कि कुपोषण को जन्म देती है। यदि महिलाएं कुपोषण का शिकार होती हैं तो उनसे स्वस्थ बच्चे होने की संभावना कम हो जाती है। पोषण में कमी से व्यक्ति और समाज दोनों को दीर्घकालिक नुकसान होता है।

शोधकर्ताओं ने पाया कि चमकी बुखार से प्रभावित बच्चों में से कई कुपोषित बच्चों की मृत्यु हो गई। जांचकर्ताओं का कहना है कि अधिकांश बच्चे खराब सामाजिक आर्थिक पृष्ठभूमि से आए थे। ऐसे बच्चों ने लीची का ज्यादा सेवन करते हैं, इसमें अधपकी लीची का सेवन भी करना भी शामिल था। ये बच्चे घर आने के बाद अक्सर बिना खाना खाए ही सो जाते थे। शोध कर्ताओं ने पाया कि कई बच्चों ने इतनी लीची खाई कि वे उपलब्ध होने पर भी शाम का भोजन नहीं करना चाहते थे। पर्याप्त मात्रा में अन्य भोजन किए बिना बड़ी संख्या में लीची खाने के संयोजन ने इन कुपोषित बच्चों में सबसे गंभीर लक्षण पैदा किए।

2019 बिहार इंसेफेलाइटिस का प्रकोपः बच्चों में AES (एईएस) के प्रसार के लिए अकेले लीची जिम्मेदार नहीं है।

सन् 2008 में विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा एक्यूट (तीव्र) एन्सेफलाइटिस सिंड्रोम (एईएस) शब्द को गढ़ा गया था। AES (एईएस), संयोग से, डब्ल्यूएचओ द्वारा नामित एक छाता चिकित्सा स्थिति है जहाँ बच्चों को नैदानिक न्यूरोल जिकल अभिव्यक्तियों के साथ अस्पतालों में भर्ती कराया जाता है जिसमें मानसिक भ्रम, भटकाव, आक्षेप, प्रलाप या कोमा शामिल हैं।

शुरुआती लक्षणों में अचानक हाइपोग्लाइसीमिया (रक्त शर्करा के स्तर में गिरावट) के साथ सिरदर्द और उल्टी शामिल हैं, लेकिन कोमा, मस्तिष्क की शिथिलता और हृदय और फेफड़ों की सूजन हो सकती है। जो AES (एईएस) से बचते हैं, उनमें दीर्घकालिक न्यूरोल जिकल कमजोरियां हो सकती हैं। गंभीर हाइपोग्लाइसीमिया से मृत्यु हो सकती है। सिंड्रोम को स्थानीय रूप से बिहार में चमकी बुखार के रूप में जाना जाता है।

AES (एईएस) वायरस, बैक्टीरिया, कवक, परजीवी और स्पाइरोकेट, साथ ही रसायनों और विषाक्त पदार्थों सहित विभिन्न सूक्ष्मजीवों के कारण हो सकता है। AES (एईएस) मुख्यतः 15 वर्ष से कम उम्र के बच्चों को प्रभावित करता है।

भारत में, AES मुख्य रूप से 1975 से पहले जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस (JEV) से जुड़ा था। 1975 और 1999 के बीच JEV के मामले और प्रकोप अधिक विकसित और स्थानिक क्षेत्र बन गए। 1999 के बाद से, गैर-जेईई के मामले और AES के प्रकोप तेजी से बढ़ रहे थे जैसे चंडीपुरा वायरस (CHPV), निप्पा वायरस (NiV) और एंटरोवायरस सहित अन्य वायरस। उच्च तापमान, आर्द्रता, कुपोषण, खराब स्वच्छता और जागरूकता की कमी AES (एईएस) के आक्रामकता के कारक हैं। AES (एईएस) के ज्यादातर मामले देश के मानसून के मौसम में होते हैं।

जून माह में मुजफ्फरपुर में उच्च तापमान लगभग 40°C (104°F) से ऊपर और बारिश में देरी। साथ ही क्षेत्र के बच्चों में व्याप्त गरीबी और कुपोषण व्यापक रूप से AES अथवा चमकी बुखार के कारण है। कुपोषित बच्चों के जिगर में ग्लाइकोजन के रूप में शर्करा के बफर स्टॉक की कमी होती है जो उन्हें हाइपोग्लाइसीमिया के उच्च जोखिम में डालती है। AES (एईएस) के मामलों में स्थानीय प्रशासन का संवेदनशील व सतर्क नहीं होना शामिल है।

संभावित समाधान

बच्चों में कुपोषण की समस्या का निदान चमकी बुखार की समस्या को हल करने का एक कारगर उपाय है। साथ ही जांचकर्ताओं का कहना है कि माता-पिता को अपने बच्चों को कच्चे लीची के फल का सेवन न करने देना। क्योंकि अधपकी लीची में मौजूद टॉक्सिन शरीर में बीटा ऑक्सीडेसन को रोक देते हैं और हाइपोग्लाइसीमिया (रक्त में ग्लूकोज का कम हो जाना) हो जाता है एवं रक्त में फैटी एसिड्स की मात्रा भी बढ़ जाती है। चूंकि बच्चों के लिवर में ग्लूकोज स्टोरेज कम होता है, जिसकी वजह से पर्याप्त मात्रा में ग्लूकोज रक्त के द्वारा मस्तिष्क में नहीं पहुंच पाता और मस्तिष्क गंभीर रूप से प्रभावित हो जाता है।

इसलिए यह सुनिश्चित करना होगा कि बच्चों को शाम का अच्छा खाना मिले। ताकि ग्रहीत भोजन रात के दौरान रक्त शर्करा को गिरने से रोकने में मदद करें। इसके साथ ही लोकतंत्र में केंद्रीय एवं प्रदेशीय सरकारों को यह सुनिश्चित करना होगा की ऐसी व्यवस्था का निर्माण हो ताकि प्रत्येक जन साधारण की थाली तक अनिवार्य रूप से सस्ता एवं पौष्टिक भोजन पहुँच सके।

पौधों पर भारी धातुओं के प्रभाव

नित्या दुबे, रविंद्र सिंह ठाकुर एवं देवेंद्र कुमार पटेल

नियामक विषविज्ञान समूह

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान

विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ, 226001, उत्तर प्रदेश, भारत

भारी धातु (आर्सेनिक, कैडमियम, क्रोमियम, तांबा, सीसा, निकिल और जस्ता) आम तौर पर उन धातुओं को माना जाता है जिनमें अधिक से अधिक 5 ग्राम का विशिष्ट घनत्व पाया जाता है। जिसकी वजह से पर्यावरण पर इसका दुष्प्रभाव ज्यादा देखा गया है। भारी धातु विभिन्न स्रोतों के माध्यम से पर्यावरण में प्रवेश करते हैं जो हर जीव पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। मिट्टी, वायु और जल प्रदूषण के बढ़ने से वनस्पति का विकास और उत्पादन काफी हद तक प्रभावित हुआ है और दुर्भाग्यपूर्ण है कि औषधीय पौधे भी अब इसके लपेटे में आ चुके हैं। पौधों को सबसे संवेदनशील माना जाता है और उनके आकृति विज्ञान और शारीरिक संरचना विज्ञान दोनों पर इसका प्रभाव आसानी से पता लगाया जा सकता है।

धातु विषाक्तता बड़ा खतरा साबित हो रही है और इससे जुड़े कई हानिकारक स्वास्थ्य समस्याएँ होती हैं। इनकी कोई जैविक भूमिका नहीं होती है, लेकिन ये हर जीव के लिए हानिकारक या किसी अन्य रूप में मौजूद रहते हैं और उनके समुचित कार्य में हमेशा शामिल रहते हैं।

पौधों को जैव अवशोषण (बायोअब्सोरबर) नाम से भी जाना जाता है इसलिए अपनी क्षमता अनुसार वो भारी धातुओं को मिट्टी से आकर्षित कर लेते हैं। भारी धातु की उपस्थिति पौधे के चयापचय एवं उसके विकास को निम्न स्तर पर बाधित करता है। धातु की अधिक मात्रा में मौजूदगी से पौधे की जड़ मोटी होने लगती है और जड़ों के बालों का घनत्व भी कम होने लगता है, परिणाम स्वरूप पौधों मे विकृति उत्पन्न होती है।

ट्रिटिकम एस्टीवम (*Triticum aestivum*)

कैडमियम धातु पौधे की जड़ और उसके विकास पर बहुत गहरा प्रभाव डालती है।

1995 में देखा गया था कि Cd^{2+} की उपस्थिति से *ट्रिटिकम एस्टीवम* के बीज का अंकुरण और अंकुर के विकास में बाधा उत्पन्न होने लगी थी। संयंत्र न केवल Cd^{2+} के विषाक्त प्रभाव से प्रभावित था, बल्कि पौधे में कैडमियम द्वारा पोषण असंतुलन का भी यही कारण था।

प्रकाश संश्लेषण की दर को अक्सर फसल उत्पादन को नियंत्रित करने वाले प्रमुख कारक के रूप में माना जाता है। यह पौधे की उपज का आधार है और कुल पौधे का 90-95% सूखा वजन प्रदान करता है। पौधे में विषाक्तता परीक्षण के लिए प्रकाश संश्लेषण में उत्पन्न परिवर्तन एक बहुत ही संवेदनशील संकेत है। पारा (Hg) प्रकाश संश्लेषण इलेक्ट्रॉन हस्तांतरण तंत्र की प्रक्रिया में हस्तक्षेप करता है। एक अन्य धातु "कैडमियम" प्रकाश संश्लेषण के दौरान क्लोरोफिल सामग्री और स्टोमेटल चालन में परिवर्तन करता है। फलस्वरूप, पौधों और पानी के संबंध में गड़बड़ी व्यापक रूप से धातु विषाक्तता का प्रभाव पौधों पर जाना जाता है।

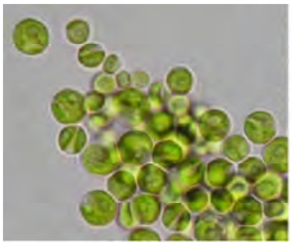
कैरोटीनॉयड रंजक माध्यमिक प्रकाश अवशोषित करते हैं और गौण पिगमेंट के रूप में जाने जाते हैं। वे आवश्यक फोटो प्रोएक्टिव मैकेनिज्म प्रदान करते हैं, और साथ ही साथ प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों के गठन में भी अवरोध उत्पन करते हैं। कैरोटीनॉयड भारी धातु से कम प्रभावित होते हैं बल्कि भारी धातु से होने वाली समस्याओं को और ज्यादा बढ़ा देते हैं।

मरकरी ग्रीन एल्गी *क्लोरेला वलगेरिस* में प्रोटोक्लोरो-फाइलाइड रिडक्टेस के संश्लेषण को रोकता है जिसके परिणामस्वरूप

क्लोरोफिल का जैवसंश्लेषण होता है।

कोशिका में सबसे प्रचुर मात्रा में प्रोटीन अणु पाए जाते हैं, जो सूखे वजन को अधिक बनाते हैं। कई शोधों में, भारी धातु को प्रोटीन के चयापचय की क्रिया में कई महत्वपूर्ण परिवर्तन करने हेतु अभिलेखित किया गया है, भिन्न-भिन्न धातुओं से पौधे में प्रोटीन के संश्लेषण में वृद्धि और कमी देखी गई।

पौधों के चयापचय में धातु बाइंडिंग मेटेलोथायोनिन (एमटी) की विविधता पाई जाती है।



क्लोरेला वलगेरिस
(Chlorella vulgaris)

बकोपा मोनिरा
(Bacopa monniera)

निकोटिआना टबेकम
(Nicotiana tabacum)

ब्रास्सीका जुनेसिया
(Brassica juncea)

- **वोगेली** - लेंगे और वाग्नेर (1990) ने तंबाकू की पत्तियों में 20 किलोडाल्टन की घुलनशील प्रोटीन की वृद्धि के बारे में बताया जो की Cd^{2+} द्वारा हुई थी।
- **लोजानो** - रोड्रिगेज एवं अन्य (1997) ने मटर की जड़ और शूट पर होने वाले घुलनशील प्रोटीन की मात्रा में वृद्धि के बारे में बताया जो कि Cd^{2+} से उपचार की गई थी, जबकि मक्के पर इसका कोई प्रभाव नहीं देखा गया था।
- अली एवं अन्य (1998) ने *बकोपा मोनिरा* के पौधे में प्रोटीन सामग्री में वृद्धि देखी, जो की Cd^{2+} के द्वारा हुई थी।
- हर्ट एवं अन्य (1989) ने बताया की Cd^{2+} 100 मिलीमोल की मात्रा में *निकोटिआना टबेकम* (*Nicotiana tabacum*) के निलंबन कोशिकाओं में प्रोटीन तथा आरएनए संश्लेषण की उत्तेजना अधिक होने लगती हैं। उन्होंने देखा Cd^{2+} को डिटॉक्सिफाई करने के लिए प्रोटीन सामग्री में वृद्धि नए प्रोटीन के संश्लेषण के कारण होने लगती है तथा Cd^{2+} की बाइंडिंग और Cd^{2+} की आंतरिक सांद्रता, विषाक्तता के प्रभाव को कम करने तथा आरएनए संश्लेषण की प्रक्रिया को पूर्ण करने मे सहायता करती है।
- 2009 में जॉन एवं अन्य ने पाया कि Cd^{2+} (कैडमियम) और सीसा को *ब्रास्सीका जुनेसिया* में डाला गया, जिसके परिणाम स्वरूप पौधों में Cd^{2+} (कैडमियम) और सीसा की उपस्थिति की वजह से उनके क्लोरोफिल और कैरोटिनॉयड उत्पन्न करने की क्षमता में गिरावट आई। ऐसा माना गया कि सीसा की तुलना में कैडमियम आधिक हानिकारिक होता है जिसकी वजह से (कैडमियम 900–उ) *ब्रास्सीका जुनेसिया* में प्रोटीन की सांद्रता 95% तक घटा देता है तथा सीसा (1500–उ) से फूलों के विकास मे वृद्धि होने लगती है।
- प्रदूषित स्रोतों से प्राप्त हर्बल दवाईयों के सेवन से गंभीर स्वास्थ समस्या पैदा कर सकता है अगर उन स्रोतों का प्रदूषण पारा और आर्सेनिक से हो रहा हो तो।

मिट्टी में, धातु घुलनशीलता प्रतिबंधित होती है। मिट्टी के विशिष्ट बंधन - स्थल नहीं होते हैं, जिसकी वजह वे Cd^{2+} और मिट्टी के बंधन की मजबूती और बढ़ जाती है। अन्य स्थल अधिक चयनात्मक होते हैं और कैल्शियम (Ca^{2+}) की तुलना में (Cd^{2+}) को मजबूत करते हैं, उदाहरण के लिए, हाइड्रस लोहा (Fe) और एल्यूमिनियम (Al^{3+}) ऑक्साइड्स की एक पतली परत मिट्टी के अधिकांश कणों पर चढ़ी रहती हैं। जो कि मिट्टी के घोल में चयनात्मक साइटों पर Cd^{2+} की गतिविधि को निम्न स्तर पर बनाए रखती हैं।

औषधीय पौधों द्वारा भारी धातु का संचय

प्राकृतिक औषधीय पौधों में प्राकृतिक परिस्थितियों में बड़े होने पर भारी धातुओं को जमा करने की क्षमता पाई जाती है। *सेनेकिओ कोरोनाटस* औषधीय रूप से प्रयोग किया जाने वाला अफ्रीका के नौ निकिल (Ni) हाइपरकेम्युलेटिंग पौधों में से एक है। इसी तरह, औषधीय रूप से उपयोग की जाने वाली धतूरा प्रजातियाँ, धतुरा (सोलेनेसी) को कोबाल्ट और निकिल का संचयक तथा धतूरा इन्नोक्सिया को मेटल टॉलेरंट (धातु सहनशील) स्पीशीज बताया है।

धतूरा इन्नोक्सिया
(Datura innoÛia)

हेलिच्र्यसूम कंडोल्लेयानुम
(Helichrysum candolleanum)

सेनेकिओ कोरोनाटस
(Senecio coronatus)

ब्लेफारिस दिवेरसीसपीना
(Blepharis diversispina)

इसी तरह *हेलिच्र्यसूम कंडोल्लेयानुम* Helichrysum candolleanum (एस्टऐसी) और ब्लेफारिस दिवेरसीसपीना Blepharis diversispina (Nees) (एकैन्थैसी) भी धातुओं की उच्च सांद्रता को सहन करने में सक्षम हैं।

ओसिमम कानुम
(Ocimum canum)

क्लौसेना अनिसता
(Clausena anisata)

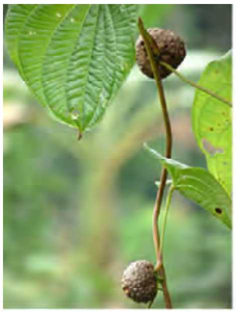
रौवोल्फिया वोमिटोरिया
(Rauwolfia vomitoria)

घाना में अपने प्राकृतिक आवास से एकत्र किए गए 27 औषधीय पौधों की प्रजातियों में भारी धातुओं के स्तर का अध्ययन उनके स्वास्थ्य संबंधी प्रभावों का मूल्यांकन करने के लिए किया गया था। कैडमियम (Cd2+) सभी नमूनों और कुछ प्रजातियों में मौजूद था, विशेष रूप से *ओसिमुम कानुम* (लैमिएसी), क्लौसेना अनिसटा (रूटेसी) और रौवोल्फिया वोमिटोरिया (एपोसाएनेसी) में लौह (Fe) का स्तर था जो Fe विषाक्तता का कारण बन सकता था।

औषधीय पौधों की खेती, संभावित खतरनाक मापदंडों के नियंत्रित विकास और निगरानी के लिए अनुमति देती हैं। कई कृषि - रसायनों में कैडमियम (Cd^{2+}) और सीसा (Pb) जैसी भारी धातुएँ मिलती हैं, जो उर्वरक अशुद्धियों के कारण मिट्टी में प्रवेश करती हैं, इसलिए मिट्टी में भारी धातु का संदूषण अक्सर धातु - समृद्ध उर्वरकों के बार - बार उपयोग के कारण होता है। परिणामस्वरूप मिट्टी और जल स्रोतों (प्राथमिक और माध्यमिक दोनों) को समय - समय पर अच्छे कृषि और संग्रह अभ्यास

हयपेरीकुम परफोरटम
(Hypericum perforatum)

ओसिमम टेनुइलोरम
(Ocimum tenuiflorum)



डायोस्कोरिया बुलबीफेरा
(Dioscorea bulbifera)

फाइलैन्थस अमारस
(Phyllanthus amarus)

(जीएसीपी) के तहत निगरानी करने की आवश्यकता होती है। जीएसीपी के तहत यह सुनिश्चित करना होता है की खेती में सही संयंत्र सामग्री प्रयोग हो एवं मिट्टी और सिंचाई का पानी सीमा के भीतर ही रहे, इसके साथ ही असुरक्षित भारी धातुओं और विषैले खतरनाक पदार्थों से वो मुक्त रहे।

औषधीय पौधों के द्वितीय चयापचयों को प्रभावित करने वाला भारी धातु तनाव

- *हयपेरीकुम पेरफोरटम* (*Hypericum perforatum*) - निकिल की उपस्थिति में, संयंत्र पूरी तरह से हाइपरफरीन के उत्पादन या संचय की क्षमता खो देता है और स्यूडोहाइपरिसिन और हाइपरिसिन की एकाग्रता में 15-20 गुना कमी का प्रदर्शन करता है।
- *ओसिमम टेनुइलोरम* (*Ocimum tenuiflorum*)- क्रोमियम-तनाव यूजेनॉल के उत्पादन को प्रेरित करता है।
- *डिओस्कोरेय बुलबीफेरा* (*Dioscorea bulbifera*)- कॉपर (Cu) डायोसजेनिन उत्पादन को उत्तेजित करती है।
- *फाइलान्थस अमारस* (*Phyllanthus amarus*)- में फाइलन्थिन और हाइपोकाइलान्थिन (hypophyllanthin) कैडमियम (Cd) तनाव द्वारा बढ़ाया गया।

यह स्पष्ट है कि औषधीय पौधों की भारी धातु प्रेरित उत्तेजना के कारण पौधों के विकास के चरण में, सांद्रता और उपचार की अवधि एवं विकास माध्यम की संरचना सहित कई पहलु दृढ़ता से प्रभावित होते हैं। परिणामस्वरूप, औषधीय पौधों में पोषक तत्वों की आपूर्ति एवं उनकी गुणवत्ता प्रभावित होती है। कुछ औषधीय पौधों को उच्चतर द्वितीय मेटाबोलाइट उपज के लिए प्रदूषित मिट्टी में उगाया जाता है, हालांकि यह पौधे के भाग पर निर्भर करता है, क्योंकि उपभोक्ता सुरक्षा पहले और सबसे महत्वपूर्ण होना जरूरी है।

औषधीय प्रयोजन के लिए भारी धातुओं का उपयोग

- भारी धातु दुनिया भर में पारंपरिक उपचार में प्रयोग में लाया जाता है इसलिए पारंपरिक उपचारों में भारी धातुओं को 'संदूषण' शब्द का उपयोग असंगत है।
- पारंपरिक चीनी चिकित्सा में, भारी धातुओं का उपयोग कई स्वास्थ्य शिकायतों के लिए किया गया है। उदाहरण के लिए, मकरी $^{2+}$ (Hg2+) 'सीन्नाबिरिस' मर्करी सल्फाईड, 'कलोमेल' मर्करी क्लोराइड वत 'हयड्राग्यरिओक्सी डमरुब्रम' मर्करी अ क्साइड की शब्दावली के तहत एक अहम हिस्सा है।
- भारतीय परंपरा की चिकित्सा में, भस्म (शांतिकृत पाउडर या राख) हर्बो-खनिज या हर्बो-मेटालिक फार्मूलेशन हैं।
- बौद्ध दार्शनिक नागार्जुन ने जिन्हें भारत में धातु चिकित्सा का जनक माना जाता था, भष्म के रूप में धातुओं और खनिजों का उपयोग किया था।
- पौधों के अर्क से प्राप्त कार्बनिक यौगिकों के साथ मिश्रित धातु प्राचीन परंपराओं के अनुसार उन्हें जैव - रसायनिक रूप से प्रस्तुत करती थी।

पारंपरिक चिकित्सा उत्पादों पर भारी धातु संदूषण से विषाक्तता

औषधीय पौधें को आवश्यक धातु आयनों के एक भारी स्रोत और गैर आवश्यक धातुओं के एक संभावित खतरनाक स्रोत होने के लिए भी जाना गया है। आर्सेनिक, क्रोमियम और मैग्नीशियम जैसे भारी धातु दक्षिण अफ्रीका के लोगो में बीमारी एवं मौत का कारण बन रहा है।

- 5 साल (1991-1995) की अवधि में जोहान्सबर्ग फोरेंसिक रिकॉर्ड की एक जांच में 206 मामलों की पहचान की गई जिसमें एक पारंपरिक उपाय को तो मौत का आधार घोषित किया गया और एक अज्ञात पदार्थ के साथ विषाक्तता के मामले में मौजूद पाया गया। धातु पदार्थ विषाक्त इन विषाक्तता का 10% के लिए जिम्मेदार पदार्थ थे।
- 2000 में स्टीनकैंप एवं अन्य के अध्ययन के अनुसार पौधों में भारी धातु की सांद्रता पर, आधारित उपचार और पारंपरिक उपचार से उपचारित रोगियों के मूत्र से यह निष्कर्ष निकाला गया। जांच में 12 में से 4 मानकों में, तांबे (Cu) का स्तर बहुत अधिक था। 34% रोगियों मे जस्ता (Zn) अधिक मात्रा मे पाया गया। रोगियों में से एक में जस्ता की सांद्रता ऊपरी सीमा से 10 गुना अधिक थी। हेपेटोमेगाली और निर्जलीकरण की वजह से एक सप्ताह के बाद यकृत की विफलता के कारण रोगी की मृत्यु हो गई। एक और रिपोर्ट से पता चला है कि एक पारंपरिक दवा के सेवन के बाद सात महीने के शिशु को अस्पताल में भर्ती कराया गया था, जिसके परिणामस्वरूप कई धातु की विषाक्तता के गंभीर मामले सामने आए। कई पारंपरिक दवाएं गंभीर गुर्दे की विकृति को जन्म देती हैं, जिसका क्रिया तंत्र अनिश्चित है लेकिन यह भारी धातु से होने वाले विषाक्तता से जुड़ा हो सकता है।
- यह सुझाव दिया गया है कि अस्पष्टीकृत गुर्दे की विफलता

के मामलों में पोटेशियम डाइक्रोमेट ($K_2Cr_2O_7$) की विषाक्तता संदेहास्पद की जानी चाहिए (वुड्स एवं अन्य,1990)। वुड्स ने पारंपरिक हीलर से प्राप्त शुद्धिकारक समाधानों के उपयोग के बाद डाइक्रोमेट विषाक्तता के सात मामलों को भी बताया है। एक रोगी जो डाइक्रोमेट का सेवन करता था, उसकी मृत्यु गैस्ट्रो- आंत्र रक्तस्राव से हुई थी।

- क्रोमियम (VI) - पारंपरिक उपचार युवा बच्चों में विषाक्तता और रुग्णता का कारण रहा है (स्टैम्पैम्प एवं अन्य, 2002)।

वर्गीकरण और लेबलिंग के संबंध में सख्त नियम आने वाले समय में विषाक्तता को रोक सकते हैं। इसके अलावा, कुछ पदार्थ आम जनता के लिए उपलब्ध नहीं होने चाहिए जैसे कि पोटेशियम डाइक्रोमेट ($K_2Cr_2O_7$)। बेहद प्रतिकूल प्रतिक्रिया और पारंपरिक चिकित्सा की विषाक्तता को अच्छी तरह से प्रलेखित नहीं किया गया है और पदार्थों को अक्सर अपर्याप्त रूप से वर्गीकृत किया जाता है। उदाहरण के लिए, पोटेशियम परमैंगनेट को एक घरेलू रसायन या एंटीसेप्टिक के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है, जिसका उपयोग दक्षिण अफ्रीकी पारंपरिक चिकित्सा में भी किया गया है।

भारी धातुओं के प्रभाव को कम करने के लिए किए जाने वाले उपाय

- वास्तव में अगर देखा जाए तो भारत, आने वाले समय में हर्बल चिकित्सा के क्षेत्र में एक बड़ी क्रांति ला सकता है तथा हर्बल चिकित्सा की श्रेणी मे विश्व गुरु भी बन सकता है। जिसके लिए प्रयोग में आने वाली हर भारतीय दवाईयों को पैटंट करना आवश्यक है।
- नियंत्रित विकास (जीएसीपी के तहत) और प्रसंस्करण वातावरण (गुड मैन्यूफैक्चरिंग प्रैक्टिस के तहत) को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि पौधों से निर्मित सामग्री में भारी धातुओं को कम से कम रखा जाए।
- पूरी जांच आवश्यक है ताकि यह अंतिम उत्पादों की गुणवत्ता को प्रभावित न करे।
- कीटनाशक अवशेषों में भारी धातुओं से होने वाले प्रदूषण को दूर करने के लिए और आवश्यक एसओपी को लागू करने के लिए उपाय करना आवश्यक है।
- अच्छी प्रयोगशाला प्रथाओं (जीएलपी) और (जीएमपीएस) की भी आवश्यकता इस कार्य को लाभ पहुचाने के लिए आवश्यक है।

भारी धातुओं के संचय से खाद्य श्रृंखला के माध्यम से बायोमैगनीफीकेशन होता है, जिससे मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण संबंधी समस्याएँ होती हैं। इसलिए, इन प्रदूषकों की मात्रा को पौधों में एवं उनके पर्यावरण में कम किया जाना जरुरी हैं। बेहतर उत्पादन, विकास और वृद्धि के लिए पर्यावरण से भारी धातुओं के संदूषण को समाप्त या कम किया जाना चाहिए। जितना ज्ञान और जागरूकता इस विषय पर लोगो में बढ़ेगी उतना ही हमारे आने वाले पीढ़ी पर इसका प्रभाव कम देखने को मिलेगा। अन्यथा प्रकृति एवं जीव-जंतु इसके दुष्परिणामों से हमेशा ग्रसित रहेंगे और यह काफी गंभीर विषय है।

हिंदी जन की बोली है

एक डोर में सबको जो है बाँधती
वह हिंदी है,
हर भाषा को सगी बहन जो मानती
वह हिंदी है।
भरी-पूरी हों सभी बोलियां
यही कामना हिंदी है,
गहरी हो पहचान आपसी
यही साधना हिंदी है।

- गिरिजाकुमार माथुर

आयनिक विकिरणः शारीरिक कोशिकाओं में नाभिकीय विषमताएं

अंबुमणि सदाशिवम, ज्योत्स्ना सिंह, रिद्धि राय एवं पूनम कक्कड़

नियामक विषविज्ञान समूह
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ 226001, उत्तर प्रदेश, भारत

सभी जीव अपने जीवन चक्र में कभी न कभी अपरिहार्य रूप से आयनिक विकिरण के संपर्क में आते हैं। मनुष्यों को इन आयनिक विकिरण से बचाने हेतु अंतर्राष्ट्रीय रेडियोलोजिकल संरक्षण आयोग [International Commission on Radiological Protection (ICRP)] ने एक रूपरेखा विकसित की है। अंतर्राष्ट्रीय रेडियोलाजिकल संरक्षण आयोग (आई सी आर पी) एक स्वतंत्र, अंतर्राष्ट्रीय, गैर-सरकारी संगठन है जो विकिरण सुरक्षा पर संस्तुति और मार्गदर्शन प्रदान करने का कार्य करता है। विकिरण प्रेरित डी.एन.ए. क्षति में मंद गति गुणसूत्र विपथन (chromosomal aberration) और उत्परिवर्तन प्रेरण का अध्ययन एक लाभप्रद जोखिम निर्धारण की रूपरेखा मे आधारभूत भूमिका निभाता है। मानव जाति और गैर मानव जातियों में, आयनिक विकिरण प्रेरित विभिन्न प्रकार के नाभिकीय (न्यूक्लियर) विसंगतियों को वर्तमान लेख में विस्तृत रूप से उल्लेखित किया गया है। माइक्रोन्यूक्लियाई वह सूक्ष्म न्यूक्लियस है, जो कि गुणसूत्र या गुणसूत्र के टुकड़ों से तब उत्पन्न होता है जब वह कोशिका विभेदन के समय डॉटर न्यूक्लियस में शामिल नहीं हो पाता है, क्योंकि वे एनाफेज में गुणसूत्रों के अलगाव के दौरान स्पिंडल को सही ढंग से संलग्न करने में विफल होते हैं। गुणसूत्र विपथन सामान्यतः किसी भी गुणसूत्र में हुए किसी अभाव, जुड़ाव या परिवर्तन को इंगित करता है। हालांकि माइक्रोन्यूक्लियाई और गुणसूत्र विपथन सामान्यतः डी.एन.ए. क्षति का संकेतक माना जाता है, तथापि न्यूक्लियोप्लाज़्मिक ब्रिज और पूछिय केंद्रक, आयनिक विकिरण प्रभाव के विशिष्ट चिन्हक होते हैं। विकिरण के संपर्क में मानव और गैर मानव जाति के विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं पर विकिरण के प्रभाव से संबन्धित तथ्य स्पष्ट रूप से संग्रहित है। मुक्त कण अणु हैं जो अणु पर अप्रकाशित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण अत्यधिक प्रतिक्रियाशील होते हैं। आयनिक विकिरण के कारण मुक्त कण यौगिकों का निर्माण हो सकता हैं, जैसे कि हाइड्रोजन पराक्साइड, जो कोशिकाओं के भीतर हानिकारक रासायनिक प्रतिक्रियाओं को शुरू कर सकता है। इन रासायनिक परिवर्तनों के परिणामस्वरूप, कोशिकाएं कई प्रकार के संरचनात्मक परिवर्तनों से गुजरती हैं, और परिवर्तित कार्य, कोशिका मृत्यु का कारण बनती हैं।

प्रस्तावना

सभी जीव प्राकृतिक स्रोतों से अपरिहार्य रूप से आयनिक विकिरण का अनुभव करते हैं। आयनिक विकिरण (आयनीकृत विकिरण) वह विकिरण है जो परमाणुओं या अणुओं से इलेक्ट्रॉनों को पृथक करने हेतु पर्याप्त ऊर्जा वहन करता है और उन्हें आयनित करता है। आयनिंग विकिरण, ऊर्जावान उच्च गतिमान (आमतौर पर प्रकाश की गति का 1% से अधिक) और विद्युत चुम्बकीय तरंगों के स्पेक्ट्रम के उच्च-ऊर्जा स्तर की विशेषताओं वाले तरंगो या उप-परमाणु कणों, आयनों या परमाणुओं से बना होता है। वर्तमान समय में ज्यादातर लोगों में औसतन विकिरण की खुराक 2.2 मिलिसिवर्ट प्रति वर्ष है। इसमें 10% अंतरिक्ष के विकिरण से, 14% लगभग जमीनी यूरेनियम से, लगभग 12% चिकित्सा के X- विकिरणों से तथा 0.5% परमाणु संयत्र उत्सर्जन और वायुमंडलीय बम परीक्षण द्वारा सम्मिलित है। रेडियोएक्टिव अपशिष्ट निपटान के द्वारा नाभिकीय विकिरण का उत्सर्जन आधुनिक सभ्यता का रूप है। नाभिकीय बम परीक्षण के परिणामस्वरूप बड़े पैमाने में रेडियोएक्टिव पदार्थों का उत्सर्जन अब एक महत्वपूर्ण समस्या माना जाता है। हालांकि, शक्ति के एक स्रोत के रूप में परमाणु विखंडन पर विकासशील देशों की संख्या में एक बड़ी निर्भरता है। वहाँ कई प्राकृतिक रूप से उत्पन्न रेडियोएक्टिव तत्व पाये जाते हैं और कृत्रिम भी जो प्रकृति मे नहीं पाये जाते हैं।

मनुष्यों को इन आयनिक विकिरण से बचाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय रेडियोलोजिकल संरक्षण आयोग [International Commission on Radiological Protection (ICRP), ने एक रूपरेखा विकसित की है। इस

विकिरण खतरे का संकेत चिन्ह

रूपरेखा को शुरुआत में कार्य स्थलों में और चिकित्सा पद्धतियों में, विकिरण जोखिम को नियंत्रित करने के लिए किया गया जो कि बाद में परमाणु हथियारों के उत्पादन, परमाणु बिजली उत्पादन में उत्पन्न रेडियोधर्मी अपशिष्टों से मनुष्यों की रक्षा के लिए विस्तृत तौर पर निर्धारित किया गया। मनुष्य के रक्षा हेतु इस अनपेक्षित परिणाम से प्रेरित, गैर मानव जाति के लिए विकिरण प्रभाव के मूल्यांकन हेतु, एक समांतर रूपरेखा तैयार करने की आवश्यकता है। हाल ही में, इस आवश्यकता को कई प्रयासों द्वारा संबोधित करने के लिए निर्देशित किया गया है। विशेष रूप से एक आई. सी. आर. पी. (ICRP) कार्य समूह, गैर मानव प्रजाति पर विकिरण के प्रभाव का आंकलन करने के लिए एक रूपरेखा प्रकाशित करती है। इसके अतिरिक्त, इस विषय पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का भी आयोजन किया गया है। अंततः आई. सी. आर. पी. (ICRP) ने, इस क्षेत्र में भविष्य में काम का संचालन करने के लिए एक नयी समिति की स्थापना की। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) ने नियोजित, वर्तमान और आपातकालीन जोखिम स्थितियों के तहत विकिरण जोखिम के स्वास्थ्य जोखिमों के लिए रोगियों, श्रमिकों और जनता की रक्षा हेतु एक विकिरण कार्यक्रम स्थापित किया है। विकिरण सुरक्षा के सार्वजनिक स्वास्थ्य पहलुओं को ध्यान में रखते हुए, इस विकिरण कार्यक्रम को विकिरण जोखिम मूल्यांकन, प्रबंधन और संचार से संबंधित गतिविधियों के साथ बनाया गया है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के मुख्य कार्यों के तहत, मानदंडों और मानकों का स्थापन और उनके कार्यान्वयन व निगरानी को बढ़ावा देने के साथ, डब्ल्यूएचओ ने अंतर्राष्ट्रीय विकिरण बुनियादी सुरक्षा मानकों (बीएसएस) के संशोधन और अद्यतन के लिए सात अन्य अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ सहयोग किया है। डब्ल्यूएचओ ने 2012 में नए अंतर्राष्ट्रीय बीएसएस को अपनाया है, और वर्तमान में अपने सदस्य राज्यों में बीएसएस के कार्यान्वयन का समर्थन करने के लिए तत्पर है।

पर्यावरणीय एक्सपोजर सामान्यतः कम खुराक दर से, खनन परमाणु हथियारों के उत्पादन और चिकित्सा प्रयोग में होने वाले रेडियोन्यूक्लिओयड से संबन्धित है। मनुष्यों मे होने वाले आयनिक विकिरण एक्सपोजर की 80% मात्रा प्राकृतिक तथा शेष 20% मानव निर्मित विकिरण स्रोतों के संपर्क में आने से होता है। मानव निर्मित विकिरण स्रोतों में मुख्य रूप से मेडिकल इमेजिंग है जो कि वैश्विक स्तर पर प्रति वर्ष बढ़ रहा है। औसतन प्रतिवर्ष लगभग, 3600 मिलियन नैदानिक विकिरण परीक्षण, 37 मिलियन नाभिकीय चिकित्सा प्रक्रियाओं और 7.5 मिलियन विकिरण चिकित्सा प्रक्रियाएं की जा रही है (चित्र 1)। विकसित देशों में औसत मानव निर्मित जोखिम बहुत अधिक है, ज्यादातर सीटी स्कैन और परमाणु चिकित्सा के कारण। जबकि दुर्घटना वश उच्च खुराक दर से विकिरण का एक्सपोजर भी होता है। जिसका उदाहरण, 'चेर्नोबिल' और 'फुकुसीमा' जैसी आपदाएँ हैं। इसके अतिरिक्त बढ़ते शहरीकरण के कारण बिजली उत्पादन के लिए उपयोग में आने वाले नाभिकीय विखण्डन, एक प्रकार का कम खुराक दर के विकिरण द्वारा पर्यावरण एवं मानव सुरक्षा हेतु घातक प्रक्रिया है। अतः पर्यावरण में रहने वाले मानव एवं अन्य जीवों की स्वास्थ्य सुरक्षा को निर्धारित करना अति आवश्यक है।

पर्यावरण सुरक्षा एवं मानव स्वास्थ्य के बेहतर रखरखाव के लिए बायोमार्कर आधारित जीनोबायोटिक एक्सपोजर का अध्ययन महत्वपूर्ण है। आनुवांशिक बायोमार्करों से माइक्रोन्यूक्लियाई ज्यादातर कई जीनोबायोटिक्स से प्रेरित जीनोटॉक्सिसिटी के संकेतक के रूप में उपयोग किए जाते हैं। परन्तु यह माइक्रोन्यूक्लियाई का पाया जाना, अवशेष विकिरण क्षति बायोमार्कर के रूप में होता है और यह कोशिकाओं के विकिरण प्रेरित डी. एन. ए. डबल स्ट्रेंड टूटने के चरणों को दर्शाता है। विकिरण प्रेरित यह विशिष्ट चिन्हक, प्राकृतिक वातावरण में व्याप्त प्रदूषक समूह की कम खुराक दर एक्सपोजर के निरीक्षण में उपयोगी है।

इस प्रकार विकिरण विषविज्ञान में, भावी बायोमार्कर जीनोबायोटिक प्रभाव के अन्तर्गत जीवों की क्रियाविधिक चित्र प्रदान करते हैं और विभिन्न स्तर पर जैविक प्रतिक्रिया देते हैं। इसके अलावा विकिरण तनाव कम खुराक दर पर विभिन्न प्रकार के कोशिकीय प्रभावों को प्रेरित करते हैं, जो कि उच्च खुराक दर से भिन्न है।

आयनिक विकिरण एक्सपोजर के बाद ऊतकीय विसंगतियाँ/असमान्यताएँ

मानव और गैर मानव जातियों में, आयनिक विकिरण प्रेरित ऊतकीय विसंगतियों को देखा गया है। इसके अतिरिक्त विभिन्न प्रकार के गुणसूत्र विपथन और माइक्रोन्यूक्लियाई का निर्माण डी. एन. ए. क्षति के संकेतक के रूप में भी देखा गया। हाल ही में कोशिकीय विसंगतियों का संबंध आयनिक विकिरण एक्स्पोसर के साथ माना गया है। हाल ही के वर्षों में, माइक्रोन्यूक्लियाई और आकृतिक नाभिकीय विसंगतियों की एक

चित्र 1: चिकित्सा क्षेत्र मे आयनिक विकिरण एक्सपोजर का निरूपण

साथ बढ़ी हुई अभिव्यक्ति पर विशेष ध्यान दिया गया है। माइक्रोन्यूक्लियाई और नाभिकीय विसंगतियों की आवृत्ति के संबंध को आयनिक विकिरण और रसायनिक विषैले पदार्थों के एक्सपोजर उपरान्त भावी बायोमार्कर के रूप में देखा गया है।

आयनिक विकिरण एवं रसायनिक विषैले पदार्थों से प्रेरित प्रभावों को अलग करने के लिए विशिष्ट बायोमार्कर की आवश्यकता है। इस दृष्टिकोण को, सफलतापूर्वक नियोजित करने हेतु गैर मानव जातियों में देखा गया है जैसे कि मछलियों को कृषि रसायन और गामा विकिरण से एक्सपोज कर उनमें प्रभावित विशिष्ट चिन्हकों की पहचान की गयी। सामान्यतः ऊतकीय विसंगतियों में माइक्रोन्यूक्लियाई, न्यूक्लियर बड, विकृत नाभिक और रिक्तिका सहित नाभिक को देखा गया। जबकि पुंछ नाभिक और न्यूक्लियोप्लाज़्मिक ब्रिज केवल आयनिक विकिरण एक्सपोजर के बाद मानव और गैर मानव जतियों में देखा गया है। इसलिए, एरिथ्रोएसाइट माइक्रोन्यूक्लियस एस्से [Erythrocyte Micronucleus Assay (EMNA)] को जलीय विषविज्ञान के क्षेत्र में एरिथ्रोएसाइट माइक्रोन्यूक्लियस साइटोम एस्से [Erythrocyte Micronucleus Cytome Assay (EMNCA)] के तौर पर जाना जाता है। जो कि मनुष्यों में किए जाने वाले साइटोकाईनेसिस ब्लॉक माइक्रोन्यूक्लियस साइटोम एस्से [Cytokinesis Block Micronucleus Cytome Assay (CBMN)], के समरूप है। इसके समर्थन मे पुंछ नाभिक और न्यूक्लियोप्लाज़्मिक ब्रिज की उपस्थिति और स्तनधारी परीक्षण प्रणाली [Mammalian test system] के सेल लाइनों [cell lines], और चेर्नोबिल परमाणु ऊर्जा संयत्र के शिकार लोगो के थाइरोसाइट स्मियर (Thyrocyte smear) में देखा गया है।

आयनिक विकिरण प्रेरित प्रभावों की प्रक्रिया में, माइक्रोन्यूक्लियाई की प्रक्रिया एक सुपरिचित प्रकरण है। आणविक प्रक्रियाओं से यह ज्ञात हुआ कि सेटेलाइट डीएनए का हाइपोमिथाईलेशन, कोशिका चक्र के नियंत्रण के कारण हाइपरमिथाईलेशन एवं डीएनए कि मरम्मत, जीनोम क्षति के अंतर्गत है।

कोशिका विभेदन के समय विभिन्न अवधियों के लिए माइक्रोन्यूक्लियाई की वृद्धि की आवृत्ति के पीछे एक संभावित कारण एरिथ्रोपोइटिक अंगों में गामा विकिरण के एन्यूजेनिक और/या क्लासटोजेनिक प्रभाव हो सकते है और नवजात कोशिकाएं जो कि डबल स्ट्रेंड ब्रेक का अनुभव कर रही हैं, को सिफैलिक गुर्दा या प्लीहा से परिधीय संचालन में विस्थापित करने के दौरान होता है। यह देखा गया है कि, माइक्रोन्यूक्लियाई की आवृत्ति डीएनए डबल स्ट्रेंड ब्रेक्स और हीमोपोयटिक ऊतकों में डीएनए पुनर्संयोजन (DNA Recombination) घटनाओ के साथ संबंध रखती है।

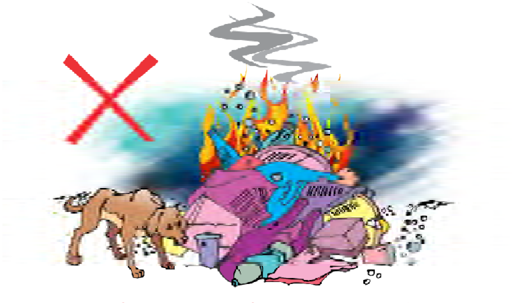
जब डाइसेंट्रिक गुणसूत्रो के सेंट्रोमियर एनाफेज के दौरान कोशिकाओं के विपरीत ध्रुवों की दिशा में खिचें होते हैं। तभी न्यूक्लियोप्लाज़्मिक ब्रिज पाये जाते है। विभिन्न प्रक्रियाओं के न्यूक्लियोप्लाज़्मिक ब्रिज का निर्माण, डीएनए की क्षति, स्ट्रेंड ब्रेक्स, और या टीलोमीयर इंड फ्यूजन के कारण प्रदर्शित हो सकते हैं। पुंछिय नाभिक को मछली प्रजाति एवं मानव प्रजातियों में भी देखा गया है। हाल ही में, एक रिपोर्ट से यह पुष्टि हुई है कि पुंछिय नाभिक और न्यूक्लियोप्लाज़्मिक ब्रिज चेर्नोबिल पीड़ितों के लिंफोसाइट और थाइरोसाइट में विकिरण एक्स्पोसर

के विशिष्ट मार्कर पाये गए हैं। अंततः, बी. एन. सी. एस. (BNCs) युक्त न्यूक्लियोप्लाज्मिक ब्रिज रक्त कोशिकाओं में बी. ई. एफ. (BEF) चक्र और पुंछिय नाभिक के रूप में आगे बढ़ता है। न्यूक्लियोप्लाज्मिक ब्रिज और पुंछ नाभिक के बीच एक मजबूत सकारात्मक संबंध गामा विकिरण एक्सपोजर के बाद प्रयोगशाला में मछली में किए गए अध्ययन में पाया गया है। माइटोसिस के एस फेज में, विशेष रूप से बढ़े अतिरिक्त डी.एन.ए. को नाभिक की परिधि में फँसा कर न्यूक्लियर बड़िग द्वारा माइक्रोन्यूक्लियाई बना कर निकाल देता है। इससे यह पता चलता है, कि नाभिक, नूक्लियर मैट्रिक्स में फिट न होने वाले अतिरिक्त डीएनए को महसूस कर सकता है।

एरिथ्रोसाइट नाभिकीय असमान्यताएं (ENA) इस तरह के विकृत नाभिक, रिक्तिकायुक्त नाभिक (Vacuolated Nuclei) और द्विनाभिकीय कोशिकायें (Binucleated Nuclei) जीनोटोक्सिसिटी के संकेतक माने जाते हैं। यह कई अन्य अध्ययनों के अनुसार है, लेकिन इन प्रभावों की विशिष्ट प्रक्रियाएँ अभी भी अस्पष्ट हैं। यह प्रस्तावित है, कि कटा हुआ या विकृत एवं रिक्तिकायुक्त नाभिक जैसी असमान्यताएं एनुप्लोइडी संबन्धित माइक्रोनुक्लियाई द्वारा पायी जाती हैं। यह भी प्रस्तावित किया गया है कि न्यूक्लियर लेमिना (Nuclear lamina) में उत्परिवर्तन एक नाभिकीय एनवेलप (Nuclear envelop) की एक आवश्यक संरचनात्मक घटक के रूप में परिधीय एरिथ्रोसाइट की नाभिकीय असमान्यताएं उत्पन्न हो सकती है। कोशिकाद्रव्य असमान्यताएं (Cytoplasmic abnormalities) जैसे - रिक्तिकायुक्त कोशिकाद्रव्य (vacuolated cytoplasm), अनिसोक्रोमैसिया (Anisochromasia), माइक्रोसाइट (Microcyte), और इन्यूक्लियस (Enucleus) को भी गामा विकिरण एक्स्पोसर के प्रभावों में देखा गया है। एक बार जब कोशिका विकिरण द्वारा एक्स्पोज होती है तो सर्वप्रथम साइटोप्लाज्म ही प्रभावित होता है और यह एरिथ्रोसाइट झिल्ली के पोटेन्सियल में हुआ परिवर्तन द्वारा होता है।

तथ्यों से यह ज्ञात होता है, कि मानव एवं गैर मानव जातियों के सोमैटिक कोशिकाओं में, आयनिक विकिरण एक्स्पोजर सूक्ष्म गड़बड़ियों द्वारा साइटोलोजिकल विसंगतियों को प्रेरित करता है। अपरिहार्य या सीधे विकिरण से एक्स्पोज्ड मानव एवं गैर मानव प्रजातियों में, न्यूक्लियो प्लाज्मिक ब्रिज एवं पुछ न्युक्लियाई, पर्यावरण जोखिम निर्धारण के विशिस्ट साइटोजेनेटिक चिन्हक हैं। लेख में विस्तृत रूप से वर्णन की गयी असमान्यताएं, कम खुराक वाले आयनिक विकिरण के प्रासंगिक विराम चिन्ह हैं, जिनकी पुष्टिकरण हेतु विशिष्ट विस्तृत अध्ययन की आवश्यकता है।

अच्छे नागरिक बनें


प्लास्टिक व पॉलीथिन को न जलाएं

प्लास्टिक व पॉलीथिन को सड़क पर न फेंकें

गरम खाना तथा गरम पेय पदार्थ जैसे चाय आदि प्लास्टिक/पॉलीथिन के बर्तन या थैली में न रखें, यह हानिकारक हो सकता है

फूड ग्रेड प्लास्टिक तथा आई एस आई मार्क डिब्बों या बर्तनों में ही खाना रखें

जैविक विकास और बीमारी में माइक्रोआरएनए की भूमिका

दिव्या विमल, राम नारायण एवं डी कार चौधुरी

पर्यावरण विषविज्ञान समूह
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग, लखनऊ, 226001, उत्तर प्रदेश, भारत

सूक्ष्म आरएनए (माइक्रोआरएनए, एमआईआरएनए) छोटे (18-22 न्यूक्लियोटाइड) गैर-कोडिंग आरएनए का वर्ग बनाते हैं जो पोस्ट ट्रांसक्रिप्शन स्तर पर जीन अभिव्यक्ति को नियंत्रित करते हैं। *सीनोरेब्ड़ाइटिस एलिगेंस, ड्रोसोफिला मेलानोगैस्टर,* और कई अन्य छोटे जीव माइक्रोआरएनए के जैविक कार्यों को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कुछ छोटे जीवों के माइक्रोआरएनए अत्यधिक संरक्षित होते हैं परन्तु अन्य माइक्रोआरएनए जीव विशिष्ट होते हैं। माइक्रोआरएनए, जैविक विकास एवं कोशिकीय प्रक्रियाओं जैसे कि कोशिकीय अस्तित्व, कोशिकीय प्रसार एवं विशिष्टीकरण के दौरान महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए जाने जाते हैं। माइक्रोआरएनए मानव रोगों जैसे पार्किंसंस रोग, अल्जाइमर रोग, मधुमेह, कैंसर, मलेरिया तथा संक्रामक रोगों में भूमिका निभाते हैं और उनकी खोज छोटे जीवों में की गयी है। इन जीवों का उपयोग मानव रोगों के रोगजनन और माइक्रोआरएनए के कार्यों को समझने के लिए किया जा सकता है। माइक्रोआरएनए आधारित उपचारात्मक और चिकित्सीय रणनीतियों के विकास में छोटे जीवों का उपयोग किया जाता हैं। आणविक तकनीक जैसे जीनोम अनुक्रमण, नार्दन ब्लॉट विश्लेषण, और मात्रात्मक आरटी-पीसीआर, का उपयोग छोटे जीवों में माइक्रोआरएनए के कार्यों को समझने के लिए किया जाता है। जीव विशेष माइक्रोआरएनए जैसे की फलमक्खी और कृमि के माइक्रोआरएनए किस तरह से विकास को नियंत्रित एवं रोगों का रोगजनन करते हैं यह इस समीक्षा का केंद्र है। प्रस्तुत अध्ययन में हमारी वर्तमान समझ से उठाए गए उत्कृष्ट प्रश्नों पर चर्चा की गई है।

परिचय

माइक्रोआरएनए छोटे (18-22 न्यूक्लियोटाइड) गैर-कोडिंग आरएनए होते हैं, जो लक्ष्य जीन की अनुवाद दक्षता और स्थिरता को नियंत्रित करने के लिए जाने जाते हैं। यह अणु मैसेंजर आरएनए (एमआरएनए) को लक्षित करके जैविक मार्गों और जीन तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। माइक्रोआरएनए अपने लक्षित एमआरएनए से संलग्न होकर नकारात्मक रूप से जीन अभिव्यक्ति को नियंत्रित करते हैं। माइक्रोआरएनए लक्ष्य के 3' गैर-अनुवादित क्षेत्र (यूटीआर) में बेस-जोड़ी से जुड़ जाते हैं एवं जीन अनुवादन में अवरोध उत्पन करते हैं।

एमआईआरएनए की खोज सबसे पहले *सीनोरेब्ड़ाइटिस एलिगेंस* में हुई थी, एक अध्ययन में यह पाया गया था कि लिन-4 और लिन-7 नामक जीनों में उत्परिवर्तन लार्वा के विकास को प्रभावित करता है। एमआईआरएनए विभिन्न जीवों मे कई कोशिकीय कार्यों को करने के लिए जाने जाते हैं। माइक्रोआरएनए का अद्वितीय अनुक्रम उनकी खोज एवं उनकी रूपरेखा को समझने के लिए किया जा सकता है। इसके लिए हाई-थ्रूपुट अनुक्रमण विधियों का उपयोग किया जाता है। विभिन्न जीवों जैसे अकशेरुकी, कशेरुकी और पौधों में कई हजार माइक्रोआरएनए की खोज आणविक क्लोनिंग और कम्प्यूटेशनल विधियों द्वारा की गयी है। एमआईआर बेस (वी 21) नामक वेबसाइट में कुल 206 प्रजातियों के 24,521 माइक्रोआरएनए शामिल हैं जिन्हें 30,424 परिपक्व माइक्रोआरएनए के उत्पादन के लिए संसाधित किया जा सकता है। माइक्रोआरएनए के जीवजनन में नाभिकीय एवं कोशिकीय द्रव्य में अनुभेदन शामिल होता है। परिपक्व माइक्रोआरएनए बनने से पहले प्राइ-माइक्रोआरएनए बनता है जो की हेयरपिन संरचना के समान होता है। यह हेयरपिन संरचना शेष प्राथमिक माइक्रोआरएनए से सर्वप्रथम ड्रोशा (आरएनएस III एंजाइम) नामक किण्वक (एन्जाइम) से नाभिकीय अनुभेदन के द्वारा अलग किया जाता है जिससे माइक्रोआरएनए अग्रदूत (प्री-माइक्रोआरएनए) उत्पन्न होता है। इसके अलावा, कोशिकीय द्रव्य में आरएनएज II एंजाइम डाईसर नामक किण्वक के द्वारा अनुभेदन होता है जिससे ~23 न्युक्लियोटाइड हेटरो-डुप्लेक्स उत्पन्न होता है। ऐसी परिपक्व माइक्रोआरएनए प्रजाति जिसका 5' छोर कम स्थिर होता है अधिमानतः उसे आरएनए इंडूस्ड साइलेंसिंग कॉम्प्लेक्स (आरआईएससी) में सम्मिलित किया जाता है।

पिछले कई दशकों के दौरान, माइक्रोआरएनए को एमआरएनए में अनुवाद होने के बारे में पता चला है। एक माइक्रोआरएनए संरक्षित विनियमक है जो विभिन्न महत्वपूर्ण रोगजनक प्रक्रियाओं को करते हैं। विभिन्न जीवों में माइक्रोआरएनए जीन के जटिल

नियामक नेटवर्क, अभिव्यक्ति, एपोप्टोसिस, कोशिकीय विशिष्टीकरण सहित कोशिकीय प्रक्रियाओं, कोशिकीय विभाजन, कोशिकीय प्रसार, चयापचय, न्यूरोनल विषमता, प्रोटीन स्राव, स्टेम कोशिका गुण, ऊतक विकास, और वायरल संक्रमण को संशोधित कर सकते हैं। छोटे जीवों में माइक्रोआरएनए जटिल कोशिकीय नेटवर्क में जरूरी भूमिकाएं निभाते हैं। रोग विकास एवं रोगजनन के दौरान माइक्रोआरएनए के कार्यों को समझने में छोटे जीवों जैसे फलमक्खी एवं *सी एलिगेन्स* का महत्वपूर्ण योगदान है। माइक्रोआरएनए कोशिकीय प्रसार, कोशिकीय मौत, डीएनए मरम्मत प्रतिक्रिया और वसा के चयापचय को नियंत्रित करते हैं। *सी एलीगेंस* में माइक्रोआरएनए न्यूरोनल प्रतिरूप को नियंत्रित करते हैं। अन्य छोटे जीवों में जैसे की *एपिस मेलिफेरा, बॉम्बेक्स मोरी, एस्केरिस, ब्रुगिया,* और *शिस्टोसोमा* में एमएमआरएनए महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। छोटे जीवों में एमएमआरएनए के महत्वपूर्ण योगदानों का निम्नलिखित खंडों में वर्णन किया गया है।

छोटे जीवों और मनुष्यों के बीच माइक्रोआरएनए का संरक्षण

मिरबेस अ.21 में *सी एलिगेंस* के कम से कम 250 अग्रगामी प्रीकरसर एमआईआरएनए के अनुक्रम उपलब्ध है। कई साक्ष्य इस ओर इशारा करते है की *सी एलिगेंस* के एमआईआरएनए स्तनधारियों के साथ समान गुण रखते है। सार्वजनिक रूप से उपलब्ध मिरबेस के अनुसार, सी एलिगेंस और ड्रोसोफिला के लगभग क्रमशः 62% और 55-62% एमआईआरएनए मानव से संबंधित हैं। उदाहरण के लिए, सी एलिगेंस-एमआईआर-34 और एमआईआर-83 जो स्तनधारी एमआईआर-29 के सजातीय हैं, *सी एलिगेंस* में दूरस्थ टिप कोशिकाओं के स्थानान्तरण पैटर्न अभिगमन प्रतिरूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जीटीपीएस सीडीसी-42 और बीटा-इंटीग्रिन पेट-3 जो की एमआईआर-34 और एमआईआर-83 के लक्ष्य होते है उन्हे लक्ष्यीक्रित करके कोशिकीय स्थानान्तरण में शामिल इंटीग्रिन संकेतन को संशोधित करते हैं। मिरबेस में ड्रोसोफिला के कम से कम 256 एमआईआरएनए के अनुक्रम मौजूद हैं। विभिन्न जीवन चरणों में इन माइक्रोआरएनए की अभिव्यक्ति विविध होती है जो की विनियामक प्रक्रियाओं में उनकी संभावित भूमिकाओं का सुझाव है। ड्रोसोफिला माइक्रोआरएनए भी मानव माइक्रोआरएनए के साथ अनुक्रम अनुरूपता प्रदर्शित करते हैं। 40% एमआईआरएनए में 56 मानव एमआईआरएनए के साथ 70% अनुरूपता रखते है। ड्रोसोफिला की एमआईआरएनए- 263 एक संरक्षित फैमिली का प्रतिनिधित्व करता है जो स्तनधारियों के एमआईआरएनए-183 के समान है। इसी प्रकार, एमआईआरएनए-8 मानव एमआईआरएनए-200 के समान है जो कोशिकीय वृद्धि और ट्यूमरजनन की प्रक्रिया के दौरान अहम भूमिका निभाते है।

कोशिकीय विकास और विशिष्टीकरण में माइक्रोआरएनए की भूमिका

कोशिकीय विकास और कोशिकीय विशिष्टीकरण जटिल प्रक्रियाएं हैं जो जीन अभिव्यक्ति के सटीक स्थानिक और लौकिक नियंत्रण पर निर्भर करती हैं। माइक्रोआरएनए विभिन्न विकास प्रक्रिया के दौरान एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए जाना जाता है। उदाहरण के लिए, ड्रोसोफिला माइक्रोआरएनए बैंटम कोशिकीय वृद्धि और कोशिकीय प्रसार को नियंत्रित करने के लिए जाना जाता है। ड्रोसोफिला का डीएम-एमआईआर-14 हेजहोग (एचजी) को लक्षित करता है जो विभिन्न विकास प्रक्रियाओं के लिए महत्वपूर्ण है। डीएम- एमआईआर-305 स्वयं-नवीनीकरण और भेदभाव को नियंत्रित करने के लिए ड्रोसोफिला आंतों के मूल कोशिका में इंसुलिन और *नोट्च* संकेतन मार्गों को विनियमित करता है। इसके अलावा, डीएम-एमआईआर-7 एवं डीएम- एमआईआर-79 नोट्च जीनों के दो समूहों को उनके 3' यूटीआर के द्वारा विनियमित करता है। डीएम-एमआईआर-7 कोशिकीय चक्र नियामक जीन *डाकापो* को लक्षित करके ड्रोसोफिला पंख विकास के दौरान कोशिकीय विकास और कोशिकीय चक्र प्रगति को भी नियंत्रित करता है। डीएमई-एमआईआर-7 जीवाई-ब क्स मोटिफ को विनियमित करके डाउनस्ट्रीम नोट्च लक्ष्य जीन जैसे कि *कट* की अभिव्यक्ति के स्तर में कमी करता है, जिसके परिणामस्वरूप नसों की दूरी कम हो जाती है और मोटाई में वृद्धि होती है। डीएमई- एमआईआर-8, एक और *ड्रोसोफिला एमआईआरएनए* है जो की शरीर में पेप्टाइड हार्मोन को नियंत्रित करके कोशिकीय विकास में योगदान देता है। डीएमई- एमआईआर-315 औगजीन और नोटम के म डयूलन के माध्यम से पंखहीन संकेतन को विनियमित करते है। ड्रोसोफिला के संरक्षित माइक्रोआरएनए में से एक, डीएमई-एमआईआर-9, कोशिकीय विकास और कोशिकीय विशिष्टीकरण में विशिष्ट भूमिका निभाते है। एमआईआर-9ए की क्षति पूर्ववर्ती पंख सीमा पर संवेदी ब्रिस्टल की संख्या में वृद्धि और पूर्ववर्ती पंख सीमा से ऊतक की हानि से जुडी हुई है। डीएम-एमआईआर-184 मादा *जर्मलाइन* में एक अहम भूमिका निभाते हैं। यह अंडे के अग्रिम भाग में गुर्कन प्रोटीन के स्थानीयकरण को प्रभावित करता है, जो आसपास के कूप कोशिकाओं के पृष्ठीकरण के लिए आवश्यक है। ड्रोसोफिला में कुछ माइक्रोआरएनए अण्डजनन और भ्रूण के विकास को प्रभावित करते हैं। उदाहरण के लिए, डीएमई-एमआईआर-989 सोमैटिक कूप कोशिकाओं में सक्रिय होते है और अण्डजनन के दौरान अंडे के अंतर्गत सीमा कोशिकीय स्थानान्तरण में भूमिका निभाता है। इसी

प्रकार बाईथोरैक्स-क म्प्लेक्स (बीएक्स-सी) ह क्स क्लस्टर माइक्रोआरएनए डीएम-एमआईआर-आईएबी-4 और डीएम-एमआईआर- आईएबी-8 तंत्रिका पैटर्निंग और प्रजनन को ह क्स जीन के द्वारा नियंत्रित करते है। उत्परिवर्ती एमआईआर-आईएबी -4/8 फलमक्खियाँ प्रजनन में असफल रहती है और अंडे उत्पादित नही करती है। इसी प्रकार मादा डीएमई- एमआईआर-124 उत्परिवर्ती मक्खियों में भी प्रजनन क्षमता कम होती है। डीएम-एमआईआर-1 एक संरक्षित माइक्रोआरएनए है जो ड्रोसोफिला में उचित मांसपेशी कार्य के लिए आवश्यक है।

सी एलिगेंस एक और छोटा जीव है जिसने कोशिकीय विकास और कोशिकीय विशिष्टीकरण के दौरान माइक्रोआरएनए के कार्यो को समझने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। उदाहरण के लिए, प्रारंभिक लार्वा विकास में हाइपोडर्मल कोशिकीय के दौरान लिन-4 और लेट-7 माइक्रोआरएनए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। एक और अध्ययन के अनुसार सी एलिगेंस विकास के दौरान 12 एमआईआरएनए अप-विनियमित और 8 एमआईआरएनए डाउन-विनियमित थे। सी एलिगेंस विकास के दौरान लिन-4 और लेट-7 का उचित अस्थायी अप-विनियमन समयबद्ध और क्रमिक रूप से निष्पादित कोशिकीय वंश स्वरूप सुनिश्चित करता है। सी एलिगेंस लिन-4, एचबीएल-1 अभिव्यक्ति के म ड्यूलन के माध्यम से लार्वा विकास को नियंत्रित करता है। सी एलिगेंस के एल-2 से एल-3 तक के लार्वा विकास के दौरान सेल-एमआईआर-48, सेल-एमआईआर-84, और सेल- एमआईएल-241, एचबीएल-1 को लक्षित करके, लार्वा विकास को नियंत्रित करते है। इसी प्रकार, वयस्क चरण में लार्वा म लिंग चक्र को सेल-एमआईआर- 48 और सेल-एमआईएल-84 द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इसके अलावा, सेलएमआईआर- 35-42, अंडे में प्रचुर मात्रा में होते है और भ्रूण विकास के लिए अनिवार्य होते है। इसके अतिरिक्त, सेल-एमआईआर-35-42 माइक्रोआरएनए परिवार पुरुष प्रजनन क्षमता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और उचित संरचनात्मक विकास सुनिश्चित करता है। स्तनधारियों में डाफ-16 सजातीय ट्रांसक्रिप्शन कारक *फॉक्सो-1* और *फॉक्स-2* हैं। इन ट्रांसक्रिप्शन कारकों को इंसुलिन संकेतन द्वारा नियंत्रित किया जाता है और यह ग्लूकोज और लिपिड समस्थिति के लिए महत्वपूर्ण होते हैं।

कोशिकाक्षय (एपोप्टोसिस) में माइक्रोआरएनए की भूमिका

एपोप्टोसिस प्रोटीन अपघटक एंजाइमों के एक समर्पित सेट द्वारा मध्यस्थ होता है जिन्हे कैस्पेज कहा जाता है। कैस्पेज नाभिकीय एवं कोशिकीय द्रव में विशिष्ट प्रोटीन की क्लीवेज को प्रेरित करते हैं। एपोप्टोसिस विनियमन में माइक्रोआरएनए की भागीदारी पहली बार ड्रोसोफिला में खोजी गयी थी। डीएमई-एमआईआर-14 और बैंटम कोशिकीय प्रसार और एपोप्टोसिस को नियंत्रित करते है। पिछले दशक के दौरान जमा साक्ष्य एपोप्टोसिस को विनियमित करने में माइक्रोआरएनए के महत्व को दर्शाते है। बंटम माइक्रोआरएनए के विभिन्न स्तर विकास और एपोप्टोसिस मे महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है।

ड्रोसोफिला में डीएमई-एमआईआर-14 एपोप्टोसिस जीन रीपर, हिड, ग्रिम को डोस-निर्भर तरीके से अवरोधित करके एपोप्टोसिस को नियंत्रित करता है। इसके अलावा, ड्रोसोफिला में डीएमई-एमआईआर-2ए हिप्पो संकेतन पाथवे के द्वारा ऊतक विकास के दौरान प्रो-एपोप्टोटिक जीन की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करता है।

सी एलिगेंस कोशिकीय-एमआईआर-34 कोशिकीयक्षय के साथ-साथ गैरकोशकीय क्षय में शामिल होने के लिए जाना जाता है। इसके अलावा, अध्ययनों से यह भी पता चलता है कि सेल-एमआईआर-34 और सीईपी-1 एक साथ कार्य करके कोशिकीय मार्ग नियंत्रित करते है। एक अन्य अध्ययन के अनुसार सीईडी-10, डीआरपी-1 और एचएसपी-1 को लक्षित करके एमआईआर-797 और एमआईआर-81 कोशिकीय क्षय में शामिल होते है।

रोग विकास में माइक्रोआरएनए की भूमिका

विविध जैविक प्रक्रियाओं में एमआईआरएनए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। माइक्रोआरएनए का अपघटन विभिन्न मानव रोगों की प्रगति से जुड़ा हुआ है। बीमारी रोगजन्य में माइक्रोआरएनए के कार्यों को समझने में छोटे जीवों का भी उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, अपर्याप्त माइक्रोआरएनए को पुनः सामान्य स्तर पर लाकर पशु मॉडल में ट्यूमर सहित बीमारियों को कम व यहां तक कि खत्म भी किया जा सकता है। ड्रोसोफिला में, बैंटम माइक्रोआरएनए फ्रेजाइल एक्स मेंटल रिटार्डेसन प्रोटीन (एफएमआरपी) से जुड़ा हुआ है और जर्मलाइन स्टेम कोशिका रखरखाव और विशिष्टीकरण को विनियमित करता है। ड्रोसोफिला में लेट-7 और एमआईआर-184 की अभिव्यक्ति में दमन पार्किंसंस रोग (पीडी) जैसे लक्षण का उत्पादन करते है। माइक्रोएरे प्रोफाइलिंग के द्वारा पता चला है की ड्रोसोफिला अल्जाइमर रोग (एडी) मॉडल में 17 माइक्रोआरएनए ड्रोसोफिला दिमाग में निरंतर अपरिवर्तित थे। इनमें से 8 माइक्रोआरएनए अप-परिवर्तित थे (एमआईआर-8, एमआईआर-13b, एमआईआर-277, एमआईआर-279, एमआई आर-981, एमआईआर-995, एमआईआर-998, एमआईआर-1017) जबकि

नौ डाउन- परिवर्तित थे (लेट-7, एमआईआर-1, एमआईआर- 9a, एमआईआर-184, एमआईआर-193, एमआईआर-263b, एमआईआर-276a, एमआईआर-285, और एमआईआर-289)। डीएमई-एमआईआर-375 अग्नाशय विकास, कोशिकीय विकास और प्रसार और इंसुलिन स्राव संकेतन मार्ग से संबंधित जीन के विनियमन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

अध्ययनों से पता चलता है कि *सी एलिगेंस* में कोशिकीय विकास एवं प्रसार और विशिष्टीकरण से जुड़े माइक्रोआरएनए मानव में ट्यूमर का पता लगाने के लिए संभावित चिन्ह के रूप में उपयोग किए जा सकते हैं। उदाहरण के लिए, कैंसर से जुड़े माइक्रोआरएनए लेट-7 की अभिव्यक्ति में कमी से फेफड़ों के कैंसर की संभावनाए बढ़ जाती है जबकि लेट-7 की अति अभिव्यक्ति (ओवरएक्सप्रेशन) मानव में फेफड़ों के कैंसर कोशिकाओं के विकास को रोक सकती हैं। *सी एलिगेंस* और स्तनधारी जन्तु कोशिकाओं में विकिरण अनावरण p53 स्वतंत्र पाथवे कोशिका-एमआईआर-34 को अपरिवर्तित करता है। लेट-7 और एमआईआर-34 सी एलिगेंस में कैंसर रोगजन्य और विकास से जुडी कई प्रक्रिया मे कार्य करता है। एडी और पीडी जैसी न्यूरोडीजनरेटिव बीमारियों के अध्ययन के लिए सी एलिगेंस एक उत्कृष्ट पशु मॉडल के रूप में कार्य करता है। एमिल यड प्रीकरसर प्रोटीन (एपीपी) जीन का असर एडी के लिए एक प्रमुख जोखिम कारक है। एपीएल-1 सी एलिगेंस में एकमात्र एपीपी से संबंधित जीन है, जो विकास के दौरान संरक्षित होना है। एपीएल-1 और लेट-7 माइक्रोआरएनए मिलकर महत्वपूर्ण कार्यों को करते है जिसके अध्ययन से एडी की समय-निर्भर प्रगति के लिए नई अंतर्दृष्टि प्राप्त हो सकती है। सेल-एमआईआर-64 और सेल- एमआईआर-65

तालिका 1: ड्रोसोफिला, *सी एलिगेंस* और अन्य छोटे जीवों की जैविक प्रक्रियाओं में शामिल एमआईआरएनए का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व

	विकास विशिष्टीकरण और चयापचय	विकारी शरीर क्रिया (पैथोफिजियोलॉजी)	कोशिकाक्षय (एपोप्टोसिस)
ड्रोसोफिला	लेट-7, डीएमइ-एमआइआर-184, डीएमइ-एमआइआर-282, डीएमइ-एमआइआर-7, डीएमइ-एमआइआर-124, बैंटम, डीएमइ-एमआइआर-989, डीएमइ-एमआइआर-8, डीएमइ-एमआइआर-आइएबी-4/8, डीएमइ-एमआइआर-9ए	बैंटम, एमआइआर-8, एमआइआर-13बी, एमआइआर-277, एमआइआर-279, एमआइआर-981, एमआइआर-995, एमआइआर-998, एमआइआर-1017, लेट-7, एमआइआर-1, एमआइआर-ए9ए, एमआइआर-193, एमआइआर-263ए, एमआइआर-285, एमआइआर-289	डीएमइ-एमआइआर-7, डीएमइ-एमआइआर-14, डीएमइ-एमआइआर-2ए क्लसटर, डीएमइ-एमआइआर-282, डीएमइ-एमआइआर-11, डीएमइ-एमआइआर-6, डीएमइ-एमआइआर-263ए/बी
सी एलिगेंस	सेल-एमआइआर-35-42, लिन-4, लेट-7, सेल-एमआइआर-48, सेल-एमआइआर-84, सेल-एमआइआर-241	लेट-7, सेल-एमआइआर-34, सेल-एमआइआर-64, सेल-एमआइआर-65	सेल-एमआइआर-34, सेल-एमआइआर-797, सेल-एमआइआर-81
अन्य	एएएल-एमआइआर-1890, एएएल-एमआइआर-286 बी, एएमइ-एमआइआर-932, एएइएल-एमआइआर-2942, बीएमओ-एमआइआर-281, बीएमओ-लेट-7, एएइ-एमआइआर-1174, बीजीइ-एमआइआर-8-3-पी, बीजीइ-एमआइआर-8-5-पी, बीएमओ-एमआइआर-1ए-3पी	एएइ-एमआइआर-375, एएइ-एमआइआर-981, एएइ-एमआइआर-281, एएएल-एमआइआर-281, एसएमए-एमआइआर-10, एजीए- एमआइआर-305	

अल्फा-सिनन्यूक्लिन और केट-1 ट्रांसजेनिक *सी एलिगेंस* में अभिव्यक्त होते है जो प्रसिद्ध पीडी मॉडल हैं। इसके अतिरिक्त, लेट-7 परिवार के सदस्यों को अल्फा- सिनन्यूक्लिन ट्रांसजेनिक स्ट्रेन और पीडीआर-1 स्ट्रेन में सह-व्यक्त किये जाने के लिए जाना जाता है। मच्छरों में मेजबान-रोगजनक इंटरैक्शन को उनकी रोगजनन की क्षमता की वजह से महत्व दिया जाता है। एक अध्ययन के अनुसार एई इजिप्ती में एईई-एमआईआर-375 रक्त भोजन की वजह से उत्प्रेरित होता है और कैक्टस और आरईएल-1 जो की प्रतिरक्षा से संबंधित जीन है उन्हें लक्षित करता है। मच्छर में एंडोसिंबोटिक बैक्टीरिया वोलबैचिया पाइपेंटिस मच्छर की प्रतिकृति में हस्तक्षेप करने की क्षमता के लिए जाना जाता है और इसी वजह से इसे जैविक नियंत्रण रणनीति में उपयोग में लाया जाता है। वोलबैचिया संक्रमित मच्छर कोशिकाओं में एईई-एमआईआर-981 में वृद्धि के कारण अहो-1 के नाभिक में स्थानांतरण अवरुद्ध हो जाता है जो एगो-1 वितरण में एक महत्वपूर्ण जीन है। वोलबैचिया- संक्रमित एइ इजिप्ती विशेष रूप से मच्छर-विशिष्ट एएइ एमआइआर- 2940 व्यक्त करते हैं। एमआईआर-281, जो कि महिला वयस्क एइ एल्बोपिक्टस में उच्च स्तर पर व्यक्त किया जाता है डीएनवी- 2 संक्रमण के बाद उच्च नियंत्रित (अप-रेगुलेट) हो जाता है। एंटी-वायरल प्रतिरक्षा के विनियमन मे भाग लेने के साथ, माइक्रोआरएनए मलेरिया संक्रमण में भी भूमिका निभाते हैं। हाल के शोध से पता चला है कि एजीए-एमआईआर-305 एन गैंबिया एंटी-प्लास्मोडियम रक्षा एवं मच्छर आंत सूक्ष्मजीवी के विनियमन के कार्य में शामिल है। एजीए-एमआईआर-305 के अवरोध के परिणामस्वरूप प्लाज्मोडियम फाल्सीपेरम संक्रमण और मिडगुट सूक्ष्मजिविता के दमन के प्रतिरोध में वृद्धि देखी गयी है। इसके अलावा, एजीए-एमआईआर-305 पी फाल्सीपेरम संक्रमण और मिडगुट माइक्रोबायोटा के विस्तार की संवेदनशीलता को बढ़ाता है। इसी प्रकार माइक्रोआरएनए हेलमिन्थ में होस्ट-परजीवी अंतःक्रिया पर भी प्रभाव डालते हैं। शिस्टोस्टोमा एमआईआरएनए बैंटम और एमआईआर-10 सिस्टोसोमियासिस रोगजनन प्रगति की प्रक्रिया के साथ जुड़े हुए हैं। इसके अलावा, शिस्टोस्टोम- विशिष्ट एमआईआरएनए (जैसे बैंटम, एमआईआर-3479-3च) संक्रमण के बाद मेजबान के रक्त प्रवाह में पाए जाते हैं जिसे स्किस्टोसोमायसिस के निदान के लिए बायोमार्कर के रूप में उपयोग किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, स्किस्टोसोम संक्रमण की प्रतिक्रिया के रूप में मेजबान माइक्रोआरएनए जैसे की एमआईआर-223 और एमआईआर-454 भी उत्पन्न कर सकता है, जो स्किस्टोसोमायसिस से जुडी युक्त रोगजनकता में योगदान दे सकता है।

अंत में, छोटे जीवों के माइक्रोआरएनए मानव रोगों के रोगजन्य को समझने में मदद कर सकते हैं। हालांकि, कुछ माइक्रोआरएनए के कार्य विभिन्न प्रजातियों में भिन्न होते हैं। इस प्रकार छोटे जीवों से प्राप्त जानकारी का कुछ हद तक मनुष्यों के लिये उपयोग किया जा सकता है।

भविष्य की दिशा

मूल रूप से *सी एलिगेंस* में खोजे गये, माइक्रोआरएनए अब विभिन्न जीवों में भी खोजे जा चुके है। इस समीक्षा में, हमने एमआईआरएनए के कार्यों को समझने के लिये ड्रोसोफिला और सी एलिगेंस जैसे छोटे जीवों के महत्व को बताया है। छोटे जीवों से जुड़े फायदे जैसे कि छोटा जीनोम, संकेतन मार्गों का संरक्षण, आनुवांशिक हेरफेर में आसानी, और रखरखाव में कम लागत एमआईआरएनए कार्यों का अध्ययन करने के लिए एक अद्वितीय साधन प्रदान करते हैं। इन्हें मानव रोगों के विकास और रोगजन्य के दौरान एमआईआरएनए के कार्यों का अध्ययन करने के लिए उपयोग किया जा सकता है। छोटे जीवों का उपयोग एमआईआरएनए के बायोजेनेसिस का अध्ययन करने के लिए भी किया जाता है। मानव रोगों में एक से अधिक एमआईआरएन कैसे शामिल होते है, छोटे जीवों का उपयोग करके यह भी स्पष्ट किया जा सकता है। इन जीवों की शरीर रचना और शरीर विज्ञान मानव से काफी अलग है और इसी कारण से मानव लक्षणों के पूर्ण चित्रण के लिए इनका पूर्ण इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है। महत्वपूर्ण प्रगति के बावजूद, एमआईआरएनए कार्यों का तंत्र पूरी तरह से ज्ञात नहीं है। छोटे जीवों का उपयोग एमआईआरएनए की नैदानिक, रोग निदान (प्रोग्नोस्टिक) और चिकित्सकीय क्षमता का पता लगाने के लिए किया जाता है। हालांकि, अध्ययनों से यह भी पता चलता है कि इन जीवों और मनुष्यों में उनके कोशिकीय कार्यों के संबंध में एमआईआरएनए भिन्न हैं। इस प्रकार छोटे जीव कुछ हद तक मानव रोगों के लिए मूल्यवान जानकारी प्रदान कर सकते हैं लेकिन पूरी तरह से नहीं। चिकित्सीय लक्ष्य के रूप में एमआइआरएनए की क्षमता का परीक्षण छोटे जीवों में किया गया है। हालांकि, छोटे जीवों में प्रदर्शित क्षमता के कारण एमआइआरएनए आधारित चिकित्सा का मनुष्यों में सीधे परीक्षण नहीं किया जा सकता है। इनका परीक्षण पहले स्तनधारियों में होना चाहिए। फिर भी, सभी जीवों से अवलोकन, महंगी कृंतक परख और मनुष्यों में परीक्षण किए जाने से पहले शुरुआती चरण में एमआईआरएनए आधारित चिकित्सीय पदार्थों की उपयुक्तता निर्धारित करने में मदद कर सकते हैं। आणविक तकनीकों में प्रगति भ्रूण विकास और रोग रोगजन्य मे एमआईआरएनए के कार्यों और अनुप्रयोगों को समझने में मदद कर सकता है।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक 26.06.2019

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक 26.08.2019

राजभाषा हेतु वर्ष 2019 में प्राप्त पुरस्कार

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3) लखनऊ की बैठक दिनांक 25-06-2019 में संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" के अंक-30, वर्ष 2018-19 को द्वितीय पुरस्कार के अंतर्गत शील्ड एवं प्रमाणपत्र प्राप्त हुआ

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ की छमाही बैठक दिनांक 25-06-2019 को संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका, "विषविज्ञान संदेश के अंक-30 हेतु द्वितीय पुरस्कार की शील्ड और प्रमाणपत्र प्राप्त करते हुए (बाएं से दाएं) श्री चन्द्र मोहन तिवारी, हिंदी अधिकारी, श्री के. प्रसाद शर्मा, प्रशासन नियंत्रक, प्रोफेसर आलोक धावन, निदेशक, डॉ. ए.डी. पाठक, अध्यक्ष, नराकास, श्री अजय मलिक, उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, गाजियाबाद एवं श्री कलीम उद्दीन, वरिष्ठ तकनीशियन-2

द्वितीय पुरस्कार प्राप्त छमाही राजभाषा पत्रिका ''विषविज्ञान संदेश'' का अंक-30, वर्ष 2018-19 का मुख पृष्ठ

भारत सरकार, राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ

भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

क्रमांक : 02 दिनांक : 25 जून, 2019

प्रमाण पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि सीएसआईआर -भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ ने अक्टूबर-मार्च छमाही अवधि (2018–19) में 'राजभाषा पत्रिका : विष विज्ञान संदेश' हेतु द्वितीय स्थान प्राप्त किया।

राजभाषा कार्यान्वयन में इस कार्यालय के अधिकारियों/कर्मचारियों का यह प्रयास अत्यंत सराहनीय है।

(अजय कुमार साह)
सचिव
नराकास (कार्यालय-3), लखनऊ
एवं
प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

(अश्विनी दत्त पाठक)
अध्यक्ष
नराकास (कार्यालय-3), लखनऊ
एवं
निदेशक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका ''विषविज्ञान संदेश'' के अंक-30, वर्ष 2018-19 के द्वितीय पुरस्कार की शील्ड एवं प्रमाणपत्र

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ की छमाही बैठक दिनांक 25-06-2019 को कार्यालयी कार्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन के द्वितीय पुरस्कार की शील्ड और प्रमाणपत्र प्राप्त करते हुए (बाएं से दाएं) श्री चन्द्र मोहन तिवारी, हिंदी अधिकारी, श्री के. प्रसाद शर्मा, प्रशासन नियंत्रक, प्रोफेसर आलोक धावन, निदेशक, श्री अजय मलिक, उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, गाजियाबाद, डॉ. अश्विनी दत्त पाठक, अध्यक्ष, नराकास एवं श्री कलीम उद्दीन, वरिष्ठ तकनीशियन-2

भारत सरकार, राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय
नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

क्रमांक : 02 दिनांक : 25 जून, 2019

प्रमाण पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ ने अक्टूबर-मार्च छमाही अवधि (2018–19) में कार्यालयी कार्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन कर द्वितीय स्थान प्राप्त किया।

राजभाषा कार्यान्वयन में इस कार्यालय के अधिकारियों/कर्मचारियों का यह प्रयास अत्यंत सराहनीय है।

(अजय कुमार साह)
सचिव
नराकास (कार्यालय-3), लखनऊ
एवं
प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

(अश्विनी दत्त पाठक)
अध्यक्ष
नराकास (कार्यालय-3), लखनऊ
एवं
निदेशक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

कार्यालयी कार्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए प्राप्त द्वितीय पुरस्कार की शील्ड एवं प्रमाणपत्र

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ की छमाही बैठक दिनांक 25-06-2019 को संस्थान द्वारा हिंदी कार्यशाला के आयोजन हेतु प्रमाणपत्र प्राप्त करते हुए (बाएं से दाएं) श्री कलीम उद्दीन, वरिष्ठ तकनीशियन-2, श्री चन्द्र मोहन तिवारी, हिंदी अधिकारी, प्रोफेसर आलोक धावन, निदेशक, डॉ. अश्विनी दत्त पाठक, अध्यक्ष, नराकास, श्री अजय मलिक, उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, गाजियाबाद एवं श्री के. प्रसाद शर्मा, प्रशासन नियंत्रक

भारत सरकार, राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ

भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

क्रमांक : 31 दिनांक : 25 जून, 2019

प्रमाण पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ ने अक्टूबर-मार्च छमाही (2017-18) की अवधि में हिंदी कार्यशाला का सफलतापूर्वक आयोजन किया।

(अजय कुमार साह)
सचिव
नराकास (कार्यालय-3), लखनऊ
एवं
प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

(अश्विनी दत्त पाठक)
अध्यक्ष
नराकास (कार्यालय-3), लखनऊ
एवं
निदेशक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

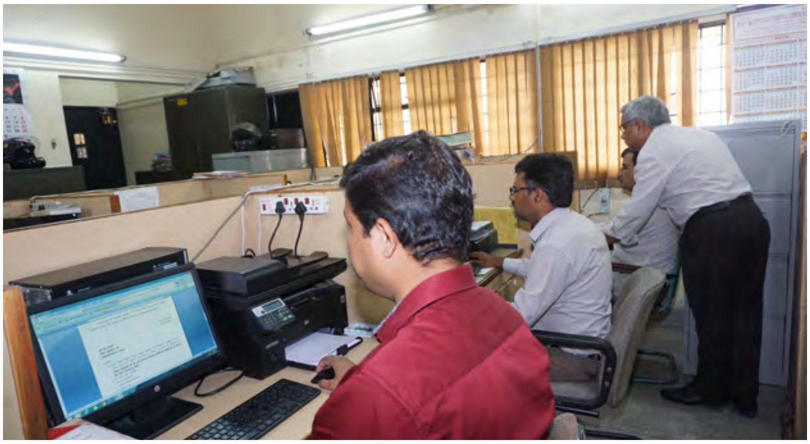
हिंदी कार्यशाला हेतु प्राप्त प्रमाणपत्र

हिंदी पुस्तकों की प्रदर्शनी का अवलोकन करते हुए संस्थान के निदेशक प्रोफेसर आलोक धावन

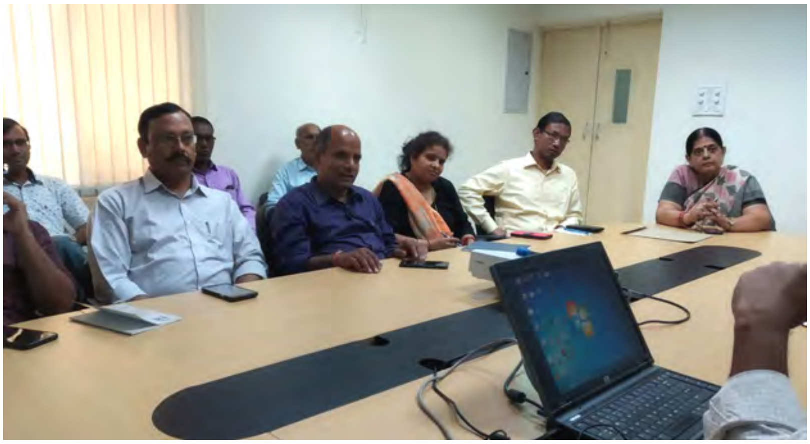
हिंदी पुस्तकों की प्रदर्शनी का अवलोकन करते हुए पाठकगण

हिंदी पुस्तकों की प्रदर्शनी का अवलोकन करते हुए पाठकगण

कंप्यूटर पर हिंदी में कार्य एवं डिजिटल टूल्स की अभ्यास कार्यशाला 27-06-2019, महात्मा गाँधी मार्ग परिसर



कंप्यूटर पर हिंदी में कार्य एवं डिजिटल टूल्स की अभ्यास कार्यशाला 03-09-2019, गेहरू परिसर



mycity बुधवार • 10.04.2019 लखनऊ सिटी lucknow.amarujala.com अमर उजाला 2

सेहत : स्ट्रीट फूड को सुरक्षित बनाने के लिए लॉन्च किया जागरूकता कार्यक्रम

अमर उजाला ब्यूरो

भारतीय खाद्य संरक्षा एवं मानक प्राधिकरण और भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान साथ आए

लखनऊ। स्ट्रीट फूड को लोगों के लिए सुरक्षित बनाने के लिए भारतीय खाद्य संरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई) और भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (आईआईटीआर) साथ आए हैं। मंगलवार को लखनऊ आई एफएसएसएआई की चेयरपर्सन रीता तेवतिया और आईआईटीआर के निदेशक डॉ. आलोक धवन ने जागरूकता कार्यक्रम भी लॉन्च किया।

रीता ने बताया आईआईटीआर के साथ मुद्दों पर काम किया जा रहा है। इसके वैज्ञानिकों की तकनीकी मदद से खाद्य सुरक्षा को सुनिश्चित करने के प्रयास में है। आईआईटीआर को राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला बनाया गया है। स्ट्रीट फूड को सुरक्षित बनाने के लिए पंफलेट और जागरूकता से जुड़े दूसरे साहित्य का विमोचन भी उन्होंने किया।

स्ट्रीट फूड को सुरक्षित बनाने के लिए जागरूकता से जुड़े साहित्य का विमोचन हुआ।

नासी के संस्थापक मेघनाथ साहा की जयंती मनाई

लखनऊ। बायोटेक पार्क में एस्ट्रोफिजिसिस्ट और नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज (नासी) के संस्थापक मेघनाथ साहा की 125वीं जयंती मनाई गई। कार्यक्रम में नासी के पूर्व अध्यक्ष प्रो. वीपी कंबोज, लखनऊ चैप्टर की सचिव डॉ. सुचित्रा बनर्जी मौजूद रहीं। ब्यूरो

फ्यूजीकांट से केले पनामा विल्ट का प्रभावी नियंत्रण

लखनऊ। केले की खेती में आए पनामा रोग से बचाव का काम सीआईएसएच के वैज्ञानिकों की बनाई फ्यूजीकांट कर रही है। पूर्व में इस बीमारी को समझना ही मुश्किल था। पूरी दुनिया में इसकी वजह से केले की खेती बर्बाद हो रही थी। निदेशक डॉ. शैलेंद्र राजन ने बताया कि अब किसानों को इस दवा के बारे में जानकारी दी जा रही है कि कैसे इसका उपयोग किया जाए। इसके लिए वैज्ञानिक खुद किसानों से मिल रहे हैं। ब

mycity बुधवार • 03.04.2019 लखनऊ सिटी Lucknow.amarujala.com अमर उजाला page 4

न्यूज डायरी

आईआईटीआर निदेशक से मिलीं यूके की वैज्ञानिक

लखनऊ। पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य विषय पर वैज्ञानिक शोध आईआईटीआर लखनऊ और ब्रैडफोर्ड यूनिवर्सिटी यूके एक साथ काम कर रहे हैं। इसी संदर्भ में यूके से बायोमेडिकल साइंसेज की वैज्ञानिक प्रो. डायना एंडरसन ने आईआईटीआर के निदेशक डॉ. आलोक धवन और उनकी टीम से मुलाकात की। प्रो. एंडरसन लोरेटो कॉन्वेंट और सीएमएस में भी छात्रों और फैकल्टी से मिलीं। उनका कहना है कि ब्रैडफोर्ड यूनिवर्सिटी लगातार वैश्विक सहयोग से विज्ञान के क्षेत्र में शोध के प्रोत्साहन के लिए काम कर रही है।

mycity बृहस्पतिवार • 03.01.2019 महिला • संस्कृति • समाज lucknow.amarujala.com अमर उजाला 7

'महिलाओं और बच्चों को बताएं, क्या खाएं और क्या न खाएं'

स्वस्थ भारत यात्रा के तहत आयोजित 'ईट राइट मेला' में राज्य मंत्री अतुल गर्ग बोले, सिर्फ सैंपलिंग तक न सिमटे एफएसडीए की कार्रवाई

मिलावटी खानपान का असर युवाओं पर भी

भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान और एफएसडीए के संयुक्त बैनर तले संस्थान सभागार में ईट राइट विषयक जागरूकता संगोष्ठी का आयोजन किया गया। उद्घाटन महापौर संयुक्ता भाटिया ने किया। इसमें खाद्य पदार्थों में होने वाले अपमिश्रण के बारे में जानकारी देकर घरेलू स्तर पर होने वाली जांच के बारे में बताया गया। एसजीपीजीआई के हृदय रोग विभाग के अध्यक्ष डॉ. निर्मल गुप्ता ने इस बात पर चिंता जताई कि मिलावट युक्त खाद्य पदार्थों के सेवन के कारण ही अब हृदय रोग व अन्य बीमारियों की चपेट में बड़ी संख्या में युवा वर्ग भी आने लगा है। आयुक्त खाद्य सुरक्षा एवं औषधि प्रशासन मिनिस्ती एस. ने भी संबोधित किया। शाम को गोमती नगर में खाद्य कारोबारियों को जागरूकता से जुड़े एक अन्य कार्यक्रम का आयोजन हुआ। इसमें रेस्टोरेंट व होटल कारोबारियों को खाद्य सुरक्षा संबंधी नियम व मानक के बारे में जागरूक कर खाद्य सुरक्षा व मानक अधिनियम 2006 व संबंधित नियमावली 2011 व विनियमावलियों के उपबंधों के संबंध में जागरूक किया गया।

अमर उजाला my city लखनऊ सिटी सोमवार • 26.08.2019 4 lucknow.amarujala.com

खाद्य पदार्थों के मानक तय करेगा आईआईटीआर

एफएसएसएआई की रिफरेंस लैब का मिला दर्जा, केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्री डॉ. हर्षवर्धन ने दिया प्रमाणपत्र

माई सिटी रिपोर्टर

लखनऊ। देश में खाद्य पदार्थों और सेहत बनाने वाले उत्पादों के मानक तय करने का काम इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टॉक्सिकोलॉजी रिसर्च (आईआईटीआर) करेगा। आईआईटीआर को इस काम के लिए केंद्र सरकार की संस्था फूड सेफ्टी एंड स्टैंडर्ड्स अथॉरिटी ऑफ इंडिया (एफएसएसएआई) ने नेशनल रिफरेंस लैब के लिए चुना है। वहीं नमूनों की जांच के लिए रैफरल लैब का भी दर्जा दिया गया है।

दो दिन पहले नई दिल्ली में आयोजित एक कार्यक्रम में केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्री डॉ. हर्षवर्धन ने आईआईटीआर के निदेशक डॉ. आलोक धवन को नेशनल रिफरेंस लैब का प्रमाण पत्र दिया है। डॉ. धवन ने बताया कि नेशनल रिफरेंस लैब के रूप में आईआईटीआर की जिम्मेदारी भारत की खान-पान की प्रकृति को देखते हुए मानक और खाद्य पदार्थ तैयार करने के लिए विधियां तैयार करना होगा। खाद्य पदार्थ, न्यूट्रास्युटिकल (पोषक तत्वों की मौजूदगी वाले उत्पाद) में विषाक्तता और खतरों के आकलन का काम हमारे वैज्ञानिक करेंगे। इसके अलावा हम तय करेंगे कि कौन से नए रंग या तत्व या उनकी मात्रा मिलाई जाए।

डॉ. धवन का कहना है कि नेशनल रिफरेंस लैब में जहां हम नए मानक और विधियां तय कराएंगे। वहीं नेशनल रैफरल लैब के रूप में आईआईटीआर की भूमिका मौजूदा मानकों के मुताबिक खाद्य पदार्थ, दवाओं में विषाक्तता की उच्चस्तरीय जांच सुनिश्चित करना होगा। एफएसएसएआई के अधीन एफडीए की टेस्टिंग लैब में जांच के बाद जिन नमूनों को चुनौती दी जाएगी। उन नमूनों को अंतिम जांच रिपोर्ट के लिए आईआईटीआर भेजा जाएगा। आईआईटीआर की रिपोर्ट को अंतिम माना जाएगा।

केंद्रीय मंत्री से प्रमाणपत्र लेते डॉ. आलोक।

पेय व खाद्य पदार्थों में इनकी होगी जांच

- कीटनाशक की मौजूदगी
- हैवी मेटल की मौजूदगी
- बिना अनुमति वाले तत्वों की मिलावट
- एंटी-बायोटिक का उपयोग
- बिना अनुमति वाले रंगों का उपयोग
- पानी, फल, सब्जियों में सूक्ष्मजीव की मौजूदगी
- खाद्य पदार्थ में फंगस संक्रमण (माइकोटॉक्सिन)

" रिफरेंस और रेफरेल लैब का मिला दर्जा

आईआईटीआर और एफएसएसएआई मिलकर देश में सुरक्षित खान-पान का माहौल बनाने का काम कर रहे हैं। इसके लिए जागरूकता फैलाने से लेकर नए मानक तय करने और खाने योग्य उत्पादों की जांच करने जैसे काम हमारी लैबों में किए जाएंगे। इसके लिए हमें नेशनल रैफरल लैब और नेशनल रिफरेंस लैब दोनों का दर्जा मिला है। केंद्रीय मंत्री ने अभी नेशनल रिफरेंस लैब का प्रमाण पत्र मुझे सौंपा है।
- डॉ. आलोक धवन, निदेशक, आईआईटीआर

शुक्रवार • 12.07.2019 lucknow.amarujala.com
अमर उजाला 8

वैज्ञानिक डॉ. पार्थसारथी को डॉ. कलाम अवॉर्ड से नवाजा

लखनऊ। इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टॉक्सिकोलॉजी रिसर्च (आईआईटीआर) के वैज्ञानिक डॉ. पार्थसारथी को डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम के एचपीसी अवॉर्ड से नवाजा गया है। यह पुरस्कार उन्हें सीएसआईआर के महानिदेशक डॉ. शेखर मांडे ने दिया। यह कार्यक्रम इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ ट्रॉपिकल मेट्रोलॉजी, पुणे में हुआ। डॉ. पार्थसारथी को पूरे सीएसआईआर में बायोमोलेक्युलर असेम्बली की संरचना एवं प्रतिक्रियाशीलता को समझने हेतु एप्लाइड कम्प्यूटेशनल बायोसाइंस में उनके योगदान केलिए पहचाना जाता है। निदेशक डॉ. आलोक धवन ने उनकी उपलब्धि पर बधाई दी है।

अमर उजाला mycity अमर उजाला page 8
Lucknow.amarujala.com बृहस्पतिवार • 27.06.2019

हिंदी में काम करने के लिए आईआईटीआर पुरस्कृत

लखनऊ। हिंदी में काम करने के लिए इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टोक्सिकोलॉजी रिसर्च (आईआईटीआर) को राजभाषा कार्यान्वयन समिति की छिमाही बैठक में पुरस्कृत किया गया। आईआईटीआर को कार्यालय उपयोग और राजभाषा पत्रिका के प्रकाशन के दो अलग-अलग वर्ग में द्वितीय पुरस्कार मिला। संस्थान के निदेशक डॉ. आलोक धवन, प्रशासन नियंत्रक केपी शर्मा, हिंदी अधिकारी चंद्रमोहन तिवारी ने पुरस्कार ग्रहण किए। बैठक इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ शुगरकेन रिसर्च में आयोजित की गई।

जागरण सिटी लखनऊ

लखनऊ इन पर फिदा

प्रो. आलोक धावन

प्रो. आलोक धावन सीएसआइआर-भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान, लखनऊ में निदेशक हैं। नैनो मैटीरियल टॉक्सीकोलॉजी के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य करने के लिए यूके की यूनिवर्सिटी ऑफ ब्रेडफोर्ड से ससम्मान डीएससी डिग्री प्राप्त की। सीएसआइआर का यंग साइंटिस्ट अवार्ड, विज्ञान रत्न पुरस्कार नवाजे जा चुके हैं।

ये फिदा-ए-लखनऊ

लखनऊ में मेरा बचपन बीता है। मेरे हिसाब से लखनऊ दो बातों के लिए जाना जाता है। इसे ऑक्सफोर्ड ऑफ द ईस्ट कहा जाता है। यह शिक्षा का गढ़ है। दूसरा लखनऊ में अपनापन, आपसी तालमेल, तहजीब और गर्मजोशी के साथ लोगों से मिलना, प्रेम और भाईचारा बहुत मुश्किल से अन्यत्र जगहों में देखने को मिलेगा। वहीं, यहां का खाना भी लाजवाब है। बड़े-बड़े वैज्ञानिक, कवि, साहित्यकार, संगीतकार, एक्टर, डायरेक्टर, शैफ आदि यहीं से निकले हैं। वहीं, बहुत कम होता है जब कोई शहर अपनी पुरानी चीजों को बचाकर रखे, पर लखनऊ में आज भी ऐसा ही है। भले ही यह तेजी से बदल रहा है, मगर यहां की पुरानी संस्कृति और रवायतें आज भी बरकरार हैं। सुबह का नाश्ता जैसा यहां मिलता है, शायद ही कहीं मिले। दही-जलेबी, कचौड़ी, मक्खन-मलाई यहीं मिलता है। यहां कभी हिंदू-मुस्लिम दंगे नहीं हुए, यह भाईचारा केवल यहीं देखने को मिलता है। यही वजह है कि मैं अपने लखनऊ पर फिदा हूं।

दैनिक जागरण

हिंदी में उत्कृष्ट कार्य के लिए मिला पुरस्कार

जासं, लखनऊ : हिंदी में उत्कृष्ट कार्य के लिए क्षेत्रीय पासपोर्ट कार्यालय, विपिन खंड गोमतीनगर को चतुर्थ पुरस्कार प्रदान किया गया है। यह पुरस्कार राजभाषा विभाग गृह मंत्रालय की ओर से दिया गया है। हिंदी अधिकारी संजीव सक्सेना के अनुसार, लखनऊ के कुल 63 केंद्रीय कार्यालयों ने इस कार्यालय को चौथा स्थान मिला है। जबकि पत्रिका प्रकाशन में तीसरा स्थान मिला। पासपोर्ट कार्यालय लखनऊ को हिंदी कार्यशाला आयोजित करने के लिए पुरस्कृत किया गया।

हिंदी में कार्य करने के लिए पुरस्कार : नगर राजभाषा कार्यांवयन समिति की छमाही बैठक भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान में हुई। बैठक में सीएसआइआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान को हिंदी में कार्यालयी कार्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन का द्वितीय पुरस्कार एवं राजभाषा पत्रिका विषविज्ञान संदेश को द्वितीय पुरस्कार दिया गया। संस्थान के निदेशक प्रो. आलोक धावन, प्रशासन नियंत्रक केपी शर्मा तथा हिंदी अधिकारी चन्द्र मोहन तिवारी ने पुरस्कार प्राप्त किया।

अमर उजाला

हिंदी में काम करने के लिए आईआईटीआर पुरस्कृत

लखनऊ। हिंदी में काम करने के लिए इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टोक्सिकोलॉजी रिसर्च (आईआईटीआर) को राजभाषा कार्यान्वयन समिति की छिमाही बैठक में पुरस्कृत किया गया। आईआईटीआर को कार्यालय उपयोग और राजभाषा पत्रिका के प्रकाशन के दो अलग-अलग वर्ग में द्वितीय पुरस्कार मिला। संस्थान के निदेशक डॉ. आलोक धवन, प्रशासन नियंत्रक केपी शर्मा, हिंदी अधिकारी चंद्रमोहन तिवारी ने पुरस्कार ग्रहण किए। बैठक इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ शुगरकेन रिसर्च में आयोजित की गई।

4 दैनिक जागरण लखनऊ, 12 अप्रैल 2019

अनुसंधान में अपनी क्षमता पहचानें युवा

जासं, लखनऊ : विज्ञान निरंतर प्रगति करता है। अतः हमें निरंतर इसके नए-नए आयामों की खोज के लिए प्रयास करते रहना चाहिए। युवाओं में नवीन अनुसंधान करने की असीम क्षमता एवं संभावनाएं हैं, जिसे पहचानने एवं प्रोत्साहित किए जाने की आवश्यकता है। यह बातें गुरुवार को बीएचयू के इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस के निदेशक प्रो. एके त्रिपाठी ने कहीं। वह सीएसआइआर-एनबीआरआइ में गुरुवार से शुरू हुए तीन दिवसीय समर प्लांट साइंस फेस्ट के तहत आयोजित पादप अनुसंधान में नए आयाम विषयक गोष्ठी पर बोल रहे थे।

इस अवसर पर आइआइटीआर के निदेशक प्रो. आलोक धावन, सीडीआरआइ के पूर्व निदेशक प्रो. वीपी कंबोज के अलावा एनबीआरआइ के निदेशक प्रो. एसके बारिक मौजूद थे। प्रो. त्रिपाठी ने कहा कि नवीन वैज्ञानिक आयामों के अंतर्गत आज वनस्पतियों को आनुवंशिक रूप से सुधारा जा रहा है। जरूरत इस बात की है कि ऐसी पादप

एनबीआरआइ में आयोजित समर प्लांट साइंस फेस्ट का उद्घाटन करते प्रो. एके त्रिपाठी व अन्य

प्रजातियों के बारे में जागरूकता बढ़ाकर उसकी स्वीकार्यता बढ़ाई जाए। उन्होंने ऐसी प्रजातियों पर ध्यान केंद्रित किए जाने पर बल दिया, जिनका उपयोग भोजन के रूप में न होता हो। प्रो. त्रिपाठी ने कहा कि वनस्पति विज्ञान के क्षेत्र में अग्रणी संस्थान होने के नाते एनबीआरआइ की जिम्मेदारी काफी बढ़ जाती है। नई पीढ़ी को विज्ञान के क्षेत्र में लाने के लिए विश्वविद्यालयों में पढ़ाई जा रही सामग्री को नियमित रूप से जांचना होगा और

एनबीआरआइ में तीन दिवसीय गोष्ठी का हुआ शुभारंभ, पादप अनुसंधान में नए आयामों पर चर्चा

आवश्यकता और समयानुसार संशोधित करते रहना होगा। एनबीआरआइ के निदेशक प्रो. एसके बारिक ने कहा कि कार्यक्रम का आयोजन शोधार्थियों की छिपी हुई प्रतिभा को उजागर कर प्रोत्साहित करना है। अगले दो दिनों में प्रतिभागियों द्वारा 40 शोध कार्य प्रस्तुत किए जाएंगे।

6 दैनिक जागरण लखनऊ, 18 मई 2019

तेल बार-बार गर्म करना नुकसानदायक

जासं, लखनऊ : काले तेल से होने वाले नुकसान को देखते हुए अब पैकेज्ड फूड कंपनियां, होटल या फूड चेन चलाने वाले किसी भी स्थिति में 25 प्रतिशत से अधिक टीपीसी के ऑयल का इस्तेमाल नहीं कर सकेंगे। भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान (आइआइटीआर) के निदेशक प्रो. आलोक धावन ने बताया कि बार-बार गर्म करने के कारण तेल का टोटल पोलर कंपाउड (टीपीसी) 25 फीसद से कहीं अधिक हो जाता है, जो इसे जहरीला बना देता है। खासतौर से मांसाहारी भोजन बनाने के बाद बचे तेल में हेक्टोसाइक्लिक अमीन की मात्रा बहुत अधिक हो जाती है। इसके अलावा बार-बार फ्राई करने के बाद बचे तेल में पॉलीसाइक्लिक एरोमेटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) की मात्रा भी बढ़ जाती है, जो कैंसर का मुख्य कारक माना जाता है।

बेकार तेल से बनेगा बायोडीजल

बायोडीजल एसोसिएशन ऑफ इंडिया और बायो फ्यूल डेवलपमेंट बोर्ड के सदस्य संदीप चक्रवर्ती ने बताया कि

2.25 लाख मीट्रिक टन वनस्पति तेल का देश में हर साल होता है इस्तेमाल, इसका 30 फीसद हिस्सा हो जाता है बेकार

इस बेकार होने वाले तेल से बायोडीजल बनाया जा सकेगा। इसके लिए टेक्नोलॉजी विकसित की जा चुकी है।

ये हैं फायदे

- खाद्य पदार्थों की एसिडिटी नहीं बढ़ती
- पदार्थ की सेल्फ लाइफ बढ़ जाती है
- लोग ऐसी चीजों को बार-बार खाना पसंद करते हैं

तीन श्रेणियों में चिह्नित होंगे प्रतिष्ठान

- रोजाना 50 लीटर से अधिक तेल का इस्तेमाल करने वाले
- 25 से 50 लीटर के बीच खाद्य तेल का इस्तेमाल करने वाले
- 25 लीटर से कम तेल का इस्तेमाल करने वाले

विकराल है समस्या

बायोडीजल एसोसिएशन ऑफ इंडिया और बायो फ्यूल डेवलपमेंट बोर्ड के सदस्य संदीप चक्रवर्ती बताते हैं कि देश में हर साल दो लाख 25 हजार मीट्रिक टन वनस्पति तेल का इस्तेमाल किया जाता है। इसमें से 40 प्रतिशत यानी करीब 90 लाख लीटर ऑयल पैकेज्ड फूड कंपनियों, होटल, बड़ी-बड़ी कैंटीन आदि में इस्तेमाल किया जाता है।

लखनऊ LIVE सिटी

गुरुवार, 03 जनवरी 2019 19

हिन्दुस्तान

ईट राइट विषय पर भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान में विशेषज्ञों ने किया जागरूक

चीनी की लत कोकीन से कई गुना अधिक होती है

हेल्थ न्यूज

भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान की तरफ से बुधवार को सुरक्षित भोजन के प्रति लोगों में जागरूकता लाने के लिए कई कार्यक्रमों का आयोजन हुआ। पेश है एक रिपोर्ट।

कार्यक्रम 1

लखनऊ | निज संवाददाता

शक्कर की लत कोकीन की लत से कई गुना अधिक होती है। यानी कोकीन का नशा छोड़ा जा सकता है लेकिन शक्कर छोड़ना लोगों के लिए नामुमकिन हो जाता है। भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान (आईआईटीआर) में स्वच्छ और स्वच्छ खानपान के मनोविज्ञान का विज्ञान समझाते हुए एसजीपीजीआई के सीनियर हार्ट सर्जन डॉ निर्मल गुप्ता ने ये जानकारी दी। उन्होंने कहा कि शक्कर की इसी लत का फायदा खानपान इंडस्ट्री उठाती है। ईट राइट विषय पर भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान में संगोष्ठी एवं कार्यशाला का आयोजन हुआ। कार्यक्रम की मुख्य अतिथि महापौर संयुक्ता भाटिया ने भी संगोष्ठी में खाने से संबंधित अपने विचार व्यक्त किए।

डॉ निर्मल गुप्ता ने बताया कि टोमेटो केचप में शक्कर के साथ टाइट्रिक एसिड मिलाते हैं। इससे खट्टा स्वाद लगने लगता है। वहीं अब तो नमकीन में शक्कर मिलाया जा रहा है। ऐसी नमकीन हमें बहुत स्वादिष्ट लगती हैं। हम समझ नहीं पाते लेकिन शक्कर के एडिक्शन (लत) में हम फंस जाते हैं।

डॉ निर्मल बताते हैं कि खाना हमें सबसे कम प्रोसेस किया हुआ ही खाना चाहिए। उदाहरण के साथ वह बताते हैं कि गन्ना के रस को उबाल कर गुड़ बनता है। कई तरह की प्रोसेसिंग के बाद शक्कर बनती है। इसलिए अगर हम शक्कर के स्थान पर गुड़ का प्रयोग करें तो वह ज्यादा सुरक्षित होगा।

उपवास से शरीर को मिलता है आराम

शरीर को आराम देने के लिए उपवास जरूर रखें। आईआईटीआर के वैज्ञानिकों को डॉ गुप्ता ने बताया कि हमें 16 से 18 घंटे तक उपवास रखना चाहिए। इससे शरीर को आराम मिलता है। व्रत के बाद सामान्य भोजन ही खाना चाहिए।

बच्चों को खाने का विज्ञान बताएं

लोग बच्चों को कहते है कि कोल्ड ड्रिंक नुकसान करती है। लेकिन हमें उन्हें इसके पीछे का विज्ञान समझाना चाहिए। जैसे कि ज्यादा पीने से शुगर हो जाती है, स्टोन बनते हैं, किडनी खराब हो सकती है। तब उन्हें लगेगा यह खराब पदार्थ है।

कॉलेज के छात्रों ने प्रभात फेरी निकाली

कार्यक्रम 2

एफएसडीए की ओर से बुधवार को हुसैनाबाद राजकीय इंटर कॉलेज, अमीनाबाद कॉलेज के छात्रों ने जागरूकता रैली निकाली।

एफएसडीए की ओर से ही हुसैनाबाद राजकीय इंटर कॉलेज, अमीनाबाद कॉलेज के छात्रों ने हुसैनाबाद से प्रभात फेरी निकाली। मंत्री ने झंडा दिखाकर इसका शुभारंभ किया। यह फेरी घंटाघर पर समाप्त हुई। इसमें बच्चों और लखनऊ वालों को 'सही खाओ और फोर्टिफाइड खाओ' की झलक दिखाई गयी। राज्यमंत्री अतुल गर्ग ने कहा एफएसडीए विभाग की भूमिका केवल छापे मारना नहीं है। बच्चों और आम लोगों को बताया जाए कि क्या खाना सही है और सही खाद्य पदार्थों की पहचान कैसे की जाए। उन्होंने कहा कि स्कूलों में कैम्प लगाया जाए। शहर में होटल एवं रेस्तरां कारोबारियों के साथ जागरूकता कार्यशाला का आयोजन भी हुआ।

मंत्री के सामने ही लैब में मानकों की अनदेखी

कार्यक्रम 3

लखनऊ | निज संवाददाता

खाद्य सुरक्षा एवं औषधि प्रशासन विभाग की ओर से बुधवार को होटल क्लार्क अवध परिसर में ईट राइट मेला का शुभारंभ राज्यमंत्री अतुल गर्ग ने फीता काटकर किया।

उसके बाद वह उत्तर राज्यों के लिए चलाई जाने वाली एफएसडीए की मोबाइल वैन लैब में पहुंचे। इस वैन में 54 प्रकार के खाद्य पदार्थों की मौके पर ही जांच की जा सकती है।

खासबात यह रही कि सुरक्षा और सुरक्षित भोजन की जागरूकता के लिए इस आयोजन में अफसर खुद ही जागरूक नहीं दिखे। यहां पर वैन में तैनात वरिष्ठ विश्लेषक डॉ. आशीष राय ने मंत्री अतुल गर्ग और एफएसडीए की कमिश्नर आईएएस मिनिस्ती एस. के सामने एक कंपनी के सब्जी मसाले की जांच शुरू की। पर, विश्लेषक ने न तो हाथ में सेफ्टी ग्लव्स पहने और न ही मास्क लगाया।

जबकि वह हाथ में एसिड की शीशी लेकर परखनली में डालता रहा। यदि एसिड की एक बूंद भी गिर जाती तो अतिथियों के सामने ही विश्लेषक का हाथ जल जाता।

हड़बड़ा गए मंत्री: अहम बात मेले में यह भी रही कि खाद्य सुरक्षा और स्वस्थ भोजन का इस्तेमाल करने, लोगों को जागरूक करने के लिए आयोजन किया जा रहा था। लेकिन यहां पर आम आम लोगों को बुलाया ही नहीं गया था। जब मंत्री से यह सवाल किया गया तो पहले तो वह हड़बड़ा गए। फिर मीडियाकर्मियों से बोले कि यह गलती हुई।

बाद में कमिश्नर ने मामले को संभालने की कोशिश करते हुए यह कह दिया कि यह कार्यक्रम कारोबारियों के लिए है, आम लोगों के लिए नहीं। यहां पर राजस्थान से आए कलाकारों ने कठपुतली शो किया।

एफएसडीए की मोबाइल वैन लैब में पहुंचे राज्यमंत्री अतुल गर्ग के सामने बिना ग्लव्स और मास्क के जांच की।

कार्यक्रम के दौरान कठपुतली का शो आकर्षण का केंद्र रहा।

हेल्थ न्यूज

भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान की तरफ से बुधवार को सुरक्षित भोजन के प्रति लोगों में जागरूकता लाने के लिए कई कार्यक्रमों का आयोजन हुआ। पेश है एक रिपोर्ट।

कार्यक्रम 1

लखनऊ | निज संवाददाता

शक्कर की लत कोकीन की लत से कई गुना अधिक होती है। यानी कोकीन का नशा छोड़ा जा सकता है लेकिन शक्कर छोड़ना लोगों के लिए नामुमकिन हो जाता है। भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान (आईआईटीआर) में स्वच्छ और स्वच्छ खानपान के मनोविज्ञान का विज्ञान समझाते हुए एसजीपीजीआई के सीनियर हार्ट सर्जन डॉ निर्मल गुप्ता ने ये जानकारी दी। उन्होंने कहा कि शक्कर की इसी लत का फायदा खानपान इंडस्ट्री उठाती है। ईट राइट विषय पर भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान में संगोष्ठी एवं कार्यशाला का आयोजन हुआ। कार्यक्रम की मुख्य अतिथि महापौर संयुक्ता भाटिया ने भी संगोष्ठी में खाने से संबंधित अपने विचार व्यक्त किए।

डॉ निर्मल गुप्ता ने बताया कि टोमेटो केचप में शक्कर के साथ टाइट्रिक एसिड मिलाते हैं। इससे खट्टा स्वाद लगने लगता है। वहीं अब तो नमकीन में शक्कर मिलाया जा रहा है। ऐसी नमकीन हमें बहुत स्वादिष्ट लगती हैं। हम समझ नहीं पाते लेकिन शक्कर के एडिक्शन (लत) में हम फंस जाते हैं।

डॉ निर्मल बताते हैं कि खाना हमें सबसे कम प्रोसेस किया हुआ ही खाना चाहिए। उदाहरण के साथ वह बताते हैं कि गन्ना के रस को उबाल कर गुड़ बनता है। कई तरह की प्रोसेसिंग के बाद शक्कर बनती है। इसलिए अगर हम शक्कर के स्थान पर गुड़ का प्रयोग करें तो वह ज्यादा सुरक्षित होगा।

epaper हिन्दुस्तान

आईआईटीआर को मिला रेफरेंस लैब का प्रमाणपत्र

लखनऊ | प्रमुख संवाददाता

खाद्य प्रदार्थों में विषाक्तता जांचने, गुवात्ता निर्धारित करने व क्षेत्र के हिसाब से खानापान तय करने के लिए अधिकृत किए गए भारतीय विष विज्ञान अनुसंधान संस्थान (आईआईटीआर) को केन्द्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. हर्ष वर्धन से प्रमाणपत्र मिला है।

आईआईटीआर के निदेशक डॉ. आलोक धवन ने दिल्ली में आयोजित एक कार्यक्रम में प्रमाण पत्र हासिल किया है। फूड सेफ्टी एवं स्टैंडर्ड्स अथारिटी आफ इंडिया (एफएसएसएआई) की ओर से आईआईटीआर को दो जिम्मेदारियां दी गई हैं। रेफरेंस लैब के तहत संस्थान क्षेत्र के हिसाब से खानपान तय करने के साथ मिलावट, पैक फूड की गुणवत्ता जांच व उसके मानक तय करेगी।

आईआईटीआर को केंद्रीय मंत्री डॉ. हर्षवर्धन ने रेफरेंस लैब का प्रमाणपत्र दिया।

संदीप आर्य
निदेशक (तकनीकी/कार्यान्वयन)
दूरभाष : 23438129
ई-मेल dir-tech@nic.in

गृह मंत्रालय
भारत सरकार
एन.डी.सी.सी. II बिल्डिंग
जय सिंह रोड, नई दिल्ली-110001
MINISTRY OF HOME AFFAIRS
GOVERNMENT OF INDIA
NDCC-II BUILDING,
JAI SINGH ROAD, NEW DELHI - 110001

सं. 12024/04/2018-रा.भा.(का-2)

दिनांक 21 मई, 2019

प्रिय श्री आलोक जी,

आपका पत्र सं आईआईटीआर/निदे./रा.भा./2/2019 एवं छमाही पत्रिका " विषविज्ञान संदेश " (अक्तूबर-मार्च 2018-19) प्राप्त हुआ । धन्यवाद ।

यह जानकर हार्दिक प्रसन्नता हुई कि आपके संस्थान से प्रकाशित राजभाषा पत्रिका विषविज्ञान संदेश के अंक 29, को राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, (कार्यालय-3), लखनऊ से वर्ष 2018-19 का प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ ।

पत्रिका का आकर्षक आवरण पृष्ठ पाठकों में पत्रिका पढने के प्रति जिज्ञासा उत्पन्न करने में सफल है । यह पत्रिका न केवल वैज्ञानिक जानकारी बल्कि संस्थान के कार्यकलापो की जानकारी भी सुगमता से पाठकों तक पहुंचाने में सक्षम है।

पत्रिका में प्रकाशित शोधपत्र तथा वैज्ञानिक लेख सरल, सहज एवं सुबोध हिंदी में होने के कारण शोध छात्र एवं जनसाधारण भी आसानी से इनका लाभ उठा सकते हैं । इसके लिए आपको एवं संपादक मंडल को मेरी हार्दिक बधाई एवं शुभकामनाएं ।

शुभेच्छु
संदीप
(संदीप आर्य)

सेवा में,
श्री आलोक धावन
निदेशक
भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन,
31, महात्मा गांधी मार्ग, पोस्ट बाक्स नं 80
लखनऊ 226001, उत्तर प्रदेश

सीएसआईआर - राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान
CSIR - National Institute of Science Communication and Information Resources
वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद् Council of Scientific & Industrial Research
(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार Ministry of Science & Technology, Govt. of India)
निस्केयर NISCAIR

डॉ. मनोज कुमार पटैरिया
Dr. Manoj Kumar Patairiya
निदेशक
Director

क्रमांक सं : NISCAIR/DIR/REP/IITR/2019

दिनांक: 17.07.2019

प्रिय प्रोफेसर धावन जी,

आपके संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" के अंक 30 वर्ष 2018-19 की प्रति प्राप्त हुई। पत्रिका के अंक 29, वर्ष 2018-19 को प्राप्त पुरस्कार हेतु हार्दिक बधाई।

पत्रिका के वर्तमान अंक में आपके संस्थान द्वारा विषविज्ञान एवं अन्य समसामयिक वैज्ञानिक विषयों पर सहज एवं सरल शैली में छपे लेख वास्तव में विज्ञान के लोकप्रियकरण के प्रति प्रतिबद्धता एवं साथ ही राजभाषा के प्रति आपके असीम प्रेम को दर्शाते हैं। पत्रिका का प्रस्तुतीकरण अत्यंत आकर्षक है। पत्रिका के अंत में छपी वैज्ञानिक शब्दावली अत्यंत महत्वपूर्ण एवं ज्ञानवर्धक है। पत्रिका की प्रति हमसे साझा करने के लिए आपका धन्यवाद।

सादर,

(मनोज कुमार पटैरिया)

प्रोफेसर आलोक धावन
निदेशक
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
लखनऊ -226001

विज्ञान संचार भवन, डॉ. के.एस. कृष्णन मार्ग, पूसा, नई दिल्ली-110012, भारत Vigyan Sanchar Bhawan, Dr. K.S. Krishnan Marg, Pusa, New Delhi-110012, India
फोन Phone: +91-11-25846024, 25848385; फैक्स Fax: +91-11-25847062
विज्ञान सूचना भवन, 14, सत्संग विहार मार्ग, नई दिल्ली-110067, भारत Vigyan Suchna Bhawan, Satsang Vihar Marg, New Delhi-110067, India
फोन Phone: +91-11-26517059, 26515837; फैक्स Fax: +91-11-26862228
ई-मेल E-mail: director@niscair.res.in; mkp@nic.in वेबसाइट Website: www.niscair.res.in

---

હિતેષ પંડ્યા
મા. મુખ્યમંત્રીશ્રીના
અધિક જનસંપર્ક અધિકારી

Hitesh Pandya
APRO to
Chief Minister

A.P.R.O. UNIT, Chief Minister Residence, Bungalow No. 1, Sector-20, Gandhinagar-382 021.

apro/yt/2019/05/21/vj

दि. २१-०५-२०१९

स्नेही श्री आलोकजी,

नमस्कार ।

आपके द्वारा प्रेषित **'राजभाषा'** पत्रिका का **अंक-२९ "विष-विज्ञान संदेश"** प्राप्त हुआ, जिसे मान. मुख्यमंत्री श्री विजयभाई रूपाणी के ध्यानार्थ रखा गया है।

आभार । धन्यवाद ।

(हितेष पंड्या)

To,
Shree Alok Dhavan, *Director,*
CSIR,
Vishvigyan Bhawan, 31, Mahatma Gandhi Marg,
Post Box No. 80, Lucknow-226001. U.P.
E-mail: director@iitr.res.in

Phone : 232-59531, e-mail : aprotocmgujarat@gmail.com, aprotocmguj@gmail.com

---

डॉ. एन. गोपालकृष्णन
निदेशक
Dr. N. Gopalakrishnan
Director

सीएसआईआर–केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान
रुड़की – 247 667 (भारत)
CSIR-Central Building Research Institute
(A Constituent Establishment of CSIR)
ROORKEE - 247 667 (INDIA)

सं0 पी.ए./पुस्तकालय
29 मई, 2019

प्रिय प्रो. धावन,

कृपया अपने पत्र सं0 आईआईटीआर/निदे./रा.भा./2/2019 दिनांक 20.05.2019 का संदर्भ ग्रहण करें जिसके साथ आपने सीएसआईआर–आईआईटीआर की छमाही राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" की प्रति अग्रेषित की है, जो बहुत ही सूचनाप्रद एवं उपयोगी है। मैं इसकी अभिस्वीकृति के साथ आपका धन्यवाद करता हूँ। उपरोक्त अंक की प्रति संस्थान के वैज्ञानिकों एवं अन्य कर्मचारियों के अवलोकन हेतु पुस्तकालय में रखवा दी है।

सादर।

आपका

(एन. गोपालकृष्णन)

प्रो. आलोक धावन
निदेशक
सीएसआईआर–भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
महात्मा गाँधी मार्ग, पोस्ट बाक्स नं. 80
लखनऊ –226 001

Tel : (+91) 1332 272243 (O)
Website : www.cbri.res.in
Fax : (+91) 1332 272272, 272543
E-mail : director@cbri.res.in, director@cbrimail.com

सी एस आई आर - राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान
(वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्)
पो.ब. सं. 724 उप्पल रोड, हैदराबाद-500 007,तेलंगाणा, भारत
CSIR - NATIONAL GEOPHYSICAL RESEARCH INSTITUTE
(Council of Scientific & Industrial Research)
Post Bag # 724, Uppal Road, Hyderabad - 500 007, T.S., INDIA

डॉ. वीरेन्द्र मणि तिवारी
निदेशक
Dr. Virendra M. Tiwari
Director

1382
17/6/19

सं. राभूभौअसं./रा.भा.प.-पावती/2019/06-1 दिनांक: 11.06.2019

सेवा में,

प्रो. आलोक धावन,
निदेशक,
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान,
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग,
पोस्ट बाक्स नं. 80,
लखनऊ - 226 001, उ.प्र.

विषय: राजभाषा पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश' की प्रति प्राप्त होने के संबंध में।

महोदय,

आपके संस्थान द्वारा प्रकाशित राजभाषा पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश', वर्ष 2018-19 के 29वें अंक की प्रति प्राप्त हुई। पत्रिका भेजने के लिए बहुत-बहुत धन्यवाद। यह जानकर बहुत प्रसन्नता हुई कि नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ द्वारा 'विषविज्ञान संदेश' को प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया है। इसके लिए आपको बहुत-बहुत बधाई।

पत्रिका में प्रकाशित 'दूध की विशेषताएँ एवं उसके अपमिश्रकों का परीक्षण', 'पर्यावरण में उपस्थित जीनोएस्ट्रोजेन का मस्तिष्क पर दुष्प्रभाव', नैनो कीटनाशक: स्थायी कृषि के लिए एक आशाजनक भविष्य', 'भौगोलिक संकेतक (जीओग्राफिकल इंडिकेटर) : हमारा संरक्षक', 'वैज्ञानिक कार्यों में राजभाषा हिंदी का प्रगामी प्रयोग', 'ई-कचरा: एक परिचय', आदि लेख रुचिकर एवं ज्ञानवर्धक हैं। प्रकाशित लेखों की भाषा बहुत ही सरल एवं सुस्पष्ट है। पत्रिका में प्रकाशित छायाचित्र उच्चकोटि के हैं।

पत्रिका के सफल प्रकाशन पर संपादन मंडल को बहुत-बहुत बधाई। आशा करते हैं कि भविष्य में भी आप इसी प्रकार सम्पर्क बनाये रखेंगे और संस्थान की राजभाषा संबंधी गतिविधियों से अवगत कराते रहेंगे ।

शुभकामनाओं सहित।

भवदीय,
(वी.एम. तिवारी)

फोन / Phone: 040-2343 4600 (O), 27172656(R)
फैक्स / Fax: 040-2343 4651, 2717 1564
वेब साइट / Web site: www.ngri.org.in
ई मेल / E-mail: director@ngri.res.in

Prof. (Dr.) Rash Bihari Pd. Singh
VICE CHANCELLOR
Patna University, Patna
President : National Association of Geographers, India, NAGI
Patron : Association of Geographers, Bihar and Jharkhand, AGBJ

Estd. 1917
100 years of EXCELLENCE

PATNA UNIVERSITY
PATNA - 800 005, (Bihar)
Tel : 0612 - 2670352 (O)
0612 - 2678041 (R/O)
Tel : 0612 - 2660225 (R)
Fax : 0612 - 2670877 (O)
Email : vc@patnauniversity.ac.in
vcpatnauniversity1917@gmail.com
singh.rbp@gmail.com

Ref. 150/PUVC *Date*: 30/4/19

सेवा में,
डॉ० आलोक कुमार पाण्डेय
संपादक, विषविज्ञान संदेश व
वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीएसआईआर-आईआईटीआर
लखनऊ- 226001

महोदय,
आपके द्वारा प्रेषित विषविज्ञान संदेश राजभाषा पत्रिका का अंक 29, 2018-19, दिसम्बर 2018 को प्राप्त हो चूका था परन्तु समय आभाव के कारण मैं इनके पृष्ठों को पढ़ नहा सका था इसलिए आपको प्रत्युतर नहीं दे सका था |
इस पत्रिका के प्रकाशन के लिए आपको बहुत बधाई | इसमें वैज्ञानिक शब्दावली की तालिका पृष्ठ 77-78 में दी गयी है जो की बहुत ही प्रशंसनीय है | मैं विषविज्ञान संदेश की इस प्रति को पटना विश्वविद्यालय पुस्तकालय में भेज रहा हूँ और आपसे आग्रह है कि इसके प्रकाशन की आगे की प्रतियाँ निम्नलिखित पते पर पटना विश्वविद्यालय पुस्तकालय को भेजने की कृपा करेंगे :

पुस्तकालयाध्यक्ष
पटना विश्वविद्यालय पुस्तकालय
अशोक राजपथ, पटना -800005

शुभकामनाओं के साथ |

30.4.19
रास बिहारी प्रसाद सिंह
कुलपति

Residence : V. C. Lodge , Patna College Campus, Patna - 800 005 (Bihar), Ph : 0612-2660219 (R)

डॉ० राममनोहर लोहिया अवध विश्वविद्यालय, अयोध्या - 224 001 (उ०प्र०) भारत
DR. RAMMANOHAR LOHIA AVADH UNIVERSITY, AYODHYA - 224 001 (U.P.) INDIA

आचार्य मनोज दीक्षित
कुलपति
Professor Manoj Dixit
Vice Chancellor

Phone (Office) : 05278-246223
Fax (Office) : 05278-246330

पत्रांक: 843/पीएस/2019
दिनांक: 23.07.2019

सेवा में,
डॉ0 आलोक कुमार पाण्डेय,
वरिष्ठ वैज्ञानिक,
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद,
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गॉधी मार्ग,
पोस्ट बाक्स नं0 31, लखनऊ।

महोदय,

मुझे यह जानकर अत्यधिक प्रसन्नता हुई है कि भारत सरकार, राजभाषा विभाग, नगर राजभाषा, लखनऊ द्वारा आपकी पत्रिका **"विषविज्ञान संदेश"** को वर्ष 2018–2019 को प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ है। प्रथम पुरस्कार प्राप्त करने के लिए मैं सम्पादक मण्डल को हार्दिक शुभकामनायें प्रेषित करता हूँ। आप द्वारा प्रेषित पत्रिका प्राप्त हुई, जिसके लिए आपको धन्यवाद। पत्रिका में सम्मिलित समस्त लेख उच्च कोटि के हैं।

"विषविज्ञान संदेश" की अपार सफलता की कामना करते हुए सम्पादक मण्डल को भविष्य में नये कीर्तिमान स्थापित करने हेतु हार्दिक शुभकामनायें प्रेषित करता हूँ।

भवदीय,
(आचार्य मनोज दीक्षित)

Res. 05278-246224, 245209, **Mob.** 09415220919
E-mail : manojdixit23@gmail.com, vcrmlau2015@gmail.com **Website** - www.rmlau.ac.in

Website http://www.cftri.com Grams : FOODSEARCH, Mysore
☎ 0821-2514760 | 2516802 | 2514306 | Fax : 0821 - 2517233
केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान, मैसूर - 570 020, भारत
Central Food Technological Research Institute
Mysore - 570 020, India
cftri

संख्या:एफटी /रा.भा./पावती दिनांक: 27.05.2019

सेवा में,

श्री चंद्र मोहन तिवारी
हिंदी अधिकारी
सीएसआईआर- भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
लखनऊ, उ.प्र.

विषय: राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" अंक 30 की प्राप्ति।

महोदय

आपके संस्थान की राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" का 30वां अंक (अक्तूबर-मार्च 2018-19) प्राप्त हुआ, धन्यवाद एवं "विषविज्ञान संदेश" के 29वें अंक को प्रथम पुरस्कार की प्राप्ति हेतु शुभकामनाएँ।

उक्त पत्रिका का यह अंक आकर्षक साज-सज्जा तथा संस्थान से संबंधित वैविध्यपूर्ण जानकारियों से परिपूर्ण है। निश्चित रूप से पत्रिका में शामिल की गई रचनाओं/लेखों/कार्यालय के कार्यकलापों का बहुत ही सुंदर ढंग से प्रस्तुतीकरण किया गया है। पत्रिका सभी दृष्टि से उत्तम है, इसके सफल सम्पादन एवं नियमित प्रकाशन के लिए हार्दिक शुभकामनाएं।

भवदीया
एस.अनिता 27/05/19
एस.अनिता
(हिंदी अधिकारी)

ISO 9001 : 2000 Organisation ISO 14001 Organisation
NABL Accredited Laboratory

सीएसआईआर - केन्द्रीय चर्म अनुसंधान संस्थान
CSIR - CENTRAL LEATHER RESEARCH INSTITUTE
(वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् Council of Scientific & Industrial Research)
अड्यार, चेन्नै, तमिलनाडु ADYAR, CHENNAI – 600 020, TAMIL NADU

पत्रांक. सीएलआरआई-हिंदी अनुभाग/पावती-पत्राचार/2019 दिनांक : 28/05/2019

To
Shri Chandra Mohan Tiwari
Hindi Officer
CSIR – Indian Institute of Toxicology Research
Vishvigyan Bhawan, 31, Mahatma Gandhi Marg,Post Box No. 80,
Lucknow – 226001, Uttar Pradesh.

सेवा में
श्री चन्द्र मोहन तिवारी
हिंदी अधिकारी
सीएसआईआर – भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग
पोस्ट बाक्स नं. 80, लखनऊ – 226001,
उत्तर प्रदेश

विषय : राजभाषा पत्रिका – **विषविज्ञान संदेश** अंक-30 की पावती देने के संबंध में।
संदर्भ : आपका पत्रांक. आईआईटीआर/रा.भा./2/2019, दिनांक 21/05/2019

महोदय,

आपके संस्थान की छमाही राजभाषा पत्रिका – **विषविज्ञान संदेश**, अंक-30 की प्रति हमें प्राप्त हुई है। इसमें प्रकाशित विभिन्न वैज्ञानिक, शोधपरक और चिंतनपरक आलेख बहुत रोचक और सराहनीय हैं। विशेषकर वैज्ञानिक कार्यों में राजभाषा हिंदी का प्रगामी प्रयोग, ई-कचरा : एक परिचय शीर्षक लेख बहुत ज्ञानवर्धक हैं। प्रत्येक अंक में अंतिम पृष्ठ पर वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दावली उपलब्ध कराई जा रही है। यह एक अच्छा प्रयास है।

साथ ही, यह जानकर हमें अत्यंत प्रसन्नता हुई है कि **विषविज्ञान संदेश** के अंक 29 को भारत सरकार, गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3), लखनऊ द्वारा प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया है। आपकी इस उपलब्धि के लिए आपके संपादक मंडल को हमारी शुभकामनाएँ।

आशा है कि आप भविष्य में भी अपनी राजभाषा पत्रिका में विभिन्न वैज्ञानिक विषयों से संबंधित आलेखों से पाठकों को सदैव सूचना एवं प्रेरणा प्रदान करते रहेंगे।

सादर,

भवदीय
दिनेश 28/5/19
(दिनेश कल्याणम)
हिंदी अधिकारी

सी सी एम बी CCMB
सीएसआईआर - कोशिकीय एवं आणविक जीवविज्ञान केन्द्र
CSIR-CENTRE FOR CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY
उप्पल रोड, हैदराबाद तेलंगाना - 500 007, भारत.
Uppal Road, Hyderabad, Telangana - 500 007, India.

सं:सी.सी.एम.बी./हि.अ./6-8/2019 दिनांक 03 जून, 2019

सेवा में,
श्री चन्द्रमोहन तिवारी
हिन्दी अधिकारी
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (IITR)
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग,
लखनऊ/ LUCKNOW 226001

विषय : राजभाषा पत्रिका - विषविज्ञान संदेश के अंक - 30 की प्राप्ति के संदर्भ में ।

महोदय,

आपकी राजभाषा पत्रिका विषविज्ञान संदेश का अंक - 30 हमें प्राप्त हुआ । इस उत्कृष्ट पत्रिका की प्रति हमें भेजने के लिए आपका बहुत-बहुत धन्यवाद व आभार । इस उच्च स्तरीय पत्रिका के सफल प्रकाशन पर संपादक मंडल के सभी सदस्यों को अनंत शुभकामनाएँ । पत्रिका का यह अंक बहुत ही स्तरीय व लाभप्रद है । इसमें समाहित सभी कृतियाँ व वैज्ञानिक लेख स्तुत्य, ज्ञानवर्धक एवं अत्यंत रूचिकर है ।

इस गरिमामयी पत्रिका की उत्तरोत्तर सफलता की कामना करती हूँ । हार्दिक शुभकामनाएँ ।

धन्यवाद,

भवदीया,
नूपुर
(नूपुर रानी प्रसाद)
हिंदी अधिकारी

फैक्स Fax | अंतर्राष्ट्रीय भारत International India | +91-40-27160591, 27160311 040-27160591, 27160311 | दूरभाष Telephone +91-40-27160222-41 | वेब साइट Website http://www.ccmb.res.in

सीएसआईआर - राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला
(वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद)
डॉ. होमी भाभा मार्ग, पुणे - 411 008, भारत
CSIR - NATIONAL CHEMICAL LABORATORY
(Council of Scientific & Industrial Research)
Dr. Homi Bhabha Road, Pune - 411 008, India
ncl

सं.3-हिन्दी(सराप) 2007 दि: 30/05/2019

सेवा में,
श्री चन्द्र मोहन तिवारी
हिन्दी अधिकारी
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (CSIR-IITR)
विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गाँधी मार्ग
पोस्ट बाक्स न. 80,
लखनऊ-226 001 (उ. प्र.)

महोदय,

आपके संस्थान की राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" के अंक 30 (अक्टूबर -मार्च, 2018-19) की प्राप्ति हुई, जिसके लिए धन्यवाद ।

उक्त पत्रिका का यह अंक आकर्षक साज-सज्जा तथा संस्थान से संबंधित वैशिष्ट्यपूर्ण जानकारियों से परिपूर्ण है । निश्चित रूप से यह पत्रिका राजभाषा हिन्दी के व्यापक स्तर पर प्रचार-प्रसार का सशक्त माध्यम है। वैज्ञानिक लेखों का हिन्दी में प्रकाशित करना निश्चित तौर पर एक सराहनीय कार्य है, जो विज्ञान के क्षेत्र में राजभाषा हिन्दी के विकास में सहायक होगा ।

पत्रिका के सफल संपादन हेतु संपादक मंडल को बधाई एवं पत्रिका की उत्तरोत्तर प्रगति एवं उज्जवल भविष्य हेतु हार्दिक शुभकामनाएं ।

भवदीय,
(डॉ. श्रीमती स्वाति चड्ढा)
हिन्दी अधिकारी

Communication Channels | NCL Level DID 2590 | NCL Board No. +91-20-25902000 | EPABX +91-20-25893300 +91-20-25893400 | FAX Director's Office +91-20-25902601 | COA's Office +91-20-25902660 | SPO's Office +91-20-25902664 | WEBSITE www.ncl-india.org

सीएसआईआर -भारतीय रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान
CSIR - Indian Institute of Chemical Technology
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार / Ministry of Science & Technology, Govt. of India.)
तारनाका / Tarnaka / हैदराबाद / Hyderabad - 500 007 / तेलंगाना / Telangana, / भारत / India
PLATINUM JUBILEE iict CSIR – IICT

सं. भा.रा.प्रौ.सं./हि.अ./पावती/2019 दिनांक: 07.06.2019

सेवा में,

श्री चन्द्र मोहन तिवारी,
हिन्दी अधिकारी,
सीएसआईआर- भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान,
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग,
पोस्ट बाक्स न. 80, लखनऊ - 226 001, उ.प्र. भारत

विषय: राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" अंक-30वाँ की पावती के संबंध में ।

महोदय/महोदया,

आपके संस्थान द्वारा प्रकाशित राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" का 30वाँ अंक की एक प्रति दिनांक 21.05.2019 के पत्र संख्या आईआईटीआर/रा.भा./2/2019 के साथ प्राप्त हुई है । राजभाषा पत्रिका "विषविज्ञान संदेश" के अंक 29, वर्ष 2018-19 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, (कार्यालय-3), लखनऊ द्वारा प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ, संस्थान की ओर से संपादक मंडल के सभी सदस्यों को बहुत-बहुत बधाई । इस पत्रिका के सभी लेखें व रचनाएँ अत्यंत ही रोचक व ज्ञानवर्धक है ।

आशा करते हैं कि आप भविष्य में भी हमें संस्थान/प्रयोगशाला की हिंदी संबंधी गतिविधियों से निरन्तर अवगत कराते रहेंगे ।

धन्यवाद,

भवदीया,
(डॉ. एस. नसीमा)
वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी

www.iictindia.org निदेशक / Director : Fax : 91-40-27160387 व.प्र.नि / COA : Fax : 91-40-27193198

केन्द्रीय नमक व समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान
सी.एस.आई.आर. की घटक इकाई
गिजुभाई बधेका मार्ग, भावनगर – ३६४ ००२
CENTRAL SALT & MARINE CHEMICALS RESEARCH INSTITUTE
A Constituent Unit of CSIR
Gijubhai Badheka Marg, Bhavnagar 364002, Gujarat, India

हि.वि.(2)/12/2019 — दिनांक: 03/06/2019

सेवा में,
श्री चन्द्र मोहन तिवारी
हिन्दी अधिकारी,
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान,
(आई.आई.टी.आर), विषविज्ञान भवन, 31,
महात्मा गाँधी मार्ग, पोस्ट बाक्स नं 80,
लखनऊ 226 001 (उत्तर प्रदेश)

महोदय,

आपके संस्थान द्वारा प्रकाशित छमाही पत्रिका **"विषविज्ञान संदेश"** का 30वां अंक प्राप्त हुआ। राजभाषा पत्रिका का यह अंक आकर्षक साज-सज्जा तथा संस्थान से संबंधित वैविध्यपूर्ण जानकारियों से परिपूर्ण है। इस पत्रिका में प्रकाशित सभी लेख रोचक व ज्ञानवर्धक हैं। वैज्ञानिक लेखों का हिन्दी में प्रकाशित करना निश्चित तौर पर एक सराहनीय कार्य है, जो विज्ञान के क्षेत्र में राजभाषा हिन्दी के विकास में सहायक सिद्ध होगा तथा इसके प्रचार-प्रसार से सबको लाभान्वित करेंगे।

संस्थान की ओर से पत्रिका के संपादक मंडल को सफल प्रकाशन पर बहुत-बहुत बधाई। आशा है कि भविष्य में भी आप इसी प्रकार अपने संस्थान की राजभाषा संबंधी गतिविधियों से हमें अवगत कराते रहेंगें।

धन्यवाद।

भवदीया

अल्पाबेन त्रिवेदी

सहायक अनुभाग अधिकारी

Phone : (O) 0278-2567760, 2568923 • Fax : 0278-2567562, 2566970
website : http//www.csmcri.org • e-mail : salt@csmcri.org

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएं
Council of Scientific & Industrial Research
National Aerospace Laboratories
CSIR - NAL Estd. 1959
ISO 9001: 2008 CERTIFIED ORGANISATION
पी.बी संख्या / P.B. No. 1779, एचएएल एयरपोर्ट रोड / HAL Airport Road, बेंगलूरु / Bengaluru - 560 017, भारत / INDIA
फोन (का) / Phone(Off.) : +91-80-2527 3351-54, 2508 6000-6599 ; फैक्स / Fax : +91-80-2526 0862, 2527 0670
वेबसाइट / Website : http//www.nal.res.in

पत्र संख्या: हिं.अ.(35)/2017 — 27 जून 2019

सेवा में,

हिंदी अधिकारी
भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31 महात्मा गांधी मार्ग
पोस्ट बाक्स न. 80, लखनऊ, उ.प्र.
226 001

विषय : हिंदी गृह पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश के '30वें अंक की पावती।

महोदय,

आपके पत्र संख्या: आईआईटीआर/रा.भा.प./2/2019 दिनांक 21.05.2019 के साथ हिंदी गृह पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश के '30वें अंक की प्रति प्राप्त हुई, धन्यवाद। पत्रिका में प्रकाशित सभी लेख ज्ञानवर्धक हैं। संस्थान के विभिन्न कार्यकलापों को बहुत ही सरल भाषा में आम जनता तक पहुँचाने में विषविज्ञान की भूमिका बहुत ही महत्वपूर्ण है। पत्रिका की सज्जा एवं सफल प्रकाशन हेतु संपादक मंडल को बधाई।

शुभकामनाओं सहित

भवदीया,
(जयश्री पीजी)
हिन्दी अधिकारी

सी.एस.आई.आर.-केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान
(वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद)
दिल्ली-मथुरा रोड, पी.ओ. सीआरआरआई, नई दिल्ली-110 025 (भारत)
Phones (EPBX) +91-26832173, 26831760, +91-26832325, 26832327, +91-26313007, 26918934
Fax +91-11-26845943, +91-11-26830480
Website www.crridom.gov.in
CSIR-CENTRAL ROAD RESEARCH INSTITUTE
(COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH)
Delhi-Mathura Road, P.O. CRRI, New Delhi-110 025 (INDIA)

सं 20-06/13/18-राभा. — दिनांक 19.06.2019

सेवा में,

श्री चन्द्र मोहन तिवारी,
हिंदी अधिकारी,
सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान,
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग,
पोस्ट बाक्स नं. 80, लखनऊ 226001

विषय - राजभाषा पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश' के अंक 30 की प्राप्ति ।

महोदय,

आपके संस्थान द्वारा प्रकाशित राजभाषा पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश' के अंक 30 की प्रति प्राप्त हुई । पत्रिका की यह नवीनतम प्रति भेजने के लिए धन्यवाद ।

पत्र में दी गई सूचना के अनुसार भारत सरकार, गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, (कार्यालय-3) लखनऊ द्वारा आपकी राजभाषा पत्रिका 'विषविज्ञान संदेश' के अंक 29 को प्रथम पुरस्कार मिलने पर हमारी ओर से बहुत-बहुत बधाई ।

आपकी राजभाषा पत्रिका में दिए गए लेख काफी ज्ञानवर्धक है । इसके अलावा, मनोहारी साज सज्जा व आकर्षक कलेवर के साथ 'विषविज्ञान संदेश' की उपर्युक्त पत्रिका के गुणवत्ता पूर्ण स्तर को बनाकर रखते हुए पत्रिका का निरंतर प्रकाशन एक प्रशंसनीय कार्य है । पत्रिका के प्रकाशन से जुड़े सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हमारी ओर से बधाई एवं शुभकामनाएं ।

आशा है कि आप भविष्य में हमें संस्थान की हिंदी संबंधी गतिविधियों से अवगत कराते रहेंगे ।

भवदीय,
(संजय चौधरी)
हिंदी अधिकारी
एवं संपादक 'सड़क दर्पण'

वैज्ञानिक शब्दावली

Ability	योग्यता, क्षमता, सामर्थ्य
Abundant	प्रचुर, बहुल
Adhesion	आसंजन, चिपकाव, लगाव
Ageing	वृद्धावस्था को प्राप्त होना, जरण, वृद्धोन्मुख
Angina	हृद्रशूल, मुखयाक
Antagonist	प्रतिद्वंदी, विरोधी
Anxiety	दुश्चिंता, व्यग्रता, उत्कंठा
Aquatic	जल, जलीय, जलवासी, जलचर
Atomic weight	परमाणु भार
Autotoxin	स्वाविष, आत्मविष
Beaker	चंचुक, बीकर
Bient	परिवेशी, आसपास का
Bioavailability	जैव प्राप्यता
Bladder	आशय, थैली, मूत्राशय
Bundle	पोटली, गठरी, पुलिंदा, पुंज
Cartilage	उपास्थि, कुरकुरी
Cheese	पनीर
Chock	बांधता, गुटका
Cleave	विभाजन करना, फटना, चिरना
Colon	वृहद्रांत
Component	अंगभूत, अवयवभूत, घटक, अंग, पुर्जा
Condense	संघनित करना, घनीभूत होना, संघनित होना
Conscious	सचेतन, चेतन, जानकार
Contaminant	संदूषक, मिलावटी
Correction	संशोधन, दुरूस्ती, शोधन, भूल सुधार
Cranium	करोटि, कपाल, खोपड़ी
Curriculum vitae	जीवन वृत्त
Decant	निस्तारण करना, निथारना, पसाना
Delimitation	हदबंदी, परिसीमन, सीमांकन, सीमा निर्धारण
Depth	गहराई, गहरापन, गंभीरता
Disinfectant	रोगाणु नाशक, निस्संक्रामक
Drip	रिसना, टपकना, टपकने देना, टपकाना
Eccrisis	उत्सर्जन, मलोत्सर्जन
Egg shell	अंडे का छिलका, अंड कवच
Endotoxic	अंतराविषी
Epizoic	अधिजांतव, पराश्रयी
Evolution	विकास, क्रमविकास, उद्भव, उत्पत्ति
Exosmosis	बहिरूपरासरण
Fatigue	थकान, थकावट, श्रांति, क्लांति, परिश्रम
Fission	विखंडन, विभंजन, विभाजन
Foliation	पल्लवन, पत्रण
Frigidity	ठंडापन, शीतलता, उदासीनता, रूखापन
Galactometer	दुग्धमापी
Geotrophic	गुरूत्वानुवर्ती
Granivorous	बीजाहारी
Gravity	गुरूत्व
Half cycle	अर्ध चक्र संचारण
Hearing aid	श्रवण सहाय
Hemicrania	अर्धसीसी
Hemizygous	अर्ध युग्मजी
Heterosexual	इतरलिंगी
Holard	समस्त जल, संपूर्ण जल
Homopolar	सम ध्रुवी
Hoocarpus	समानफली
Humid	आर्द्र
Hydrophillic	जलरागिता
Hydrophobic	जलभीरूता
Hypothetical	परिकल्पना
Identical particles	अभिन्न कण
Ileo colic artery	क्षुद्रवृहदांत्र धमनी
Incise	छेदना, चीरना
Intensive	गहन
Jugular plate	गंडिका पट्ट
Key gene	मुख्य जीन
Knob	घुंडी
Lan snail	थल घोंघा, थल शंबुक
Leaf worm	पर्णेमि
Loop	पाश, लूप, फंदा
Lytic phase	लयन प्रावस्था
Malabgorption	अपावशोषण
Marginal	सीमान्त, उपांतस्थ, उपांत
Medical care	चिकित्सा देखभाल
Memory	स्मृति, स्मरण
Meridaian	याम्योत्तर, ध्रुव वृत्त
Microcytic	सूक्ष्म लोहित कोशिका
Microunit	सूक्ष्म मात्रक, सूक्ष्म एकक
Molar	दाढ़, चर्वणक, ग्राम-अणुक, अणुक
Monovalent	एक संयोजक

Musculoskeletal	पेशीकंकाल
Neck	ग्रीवा, गर्दन, कंठ
Nerve cell	तंत्रिका-कोशिका
Nitrogen fixing	नाईट्रोजन यौगिकीकरण जीवाणु
Non foaing water	अफेनद जल
Oblong	दीर्घाकार, आयाता, आयताकार
Oesophageal	ग्रास नली
Opium	अफीम, अहिफेन
Organic matter	जैव पदार्थ
Oxidative fission	ऑक्सीकारक विखण्डन, उपचयी विखंडन
Petiole	वृंत, पर्णवृंत
Photobiology	प्रकाशजैविकी
Phytotoxin	पादप आविष
Placenta	बीजाण्डासन, अपरा
Poison	विष
Python	अजगर
Quake	कंपना, थर्राना, हिलना, कम्पन
Ramular gap	शाखांतराल
Raw silk	कच्चा रेशम
Recycling	पुनः चक्रण
Re-entrant	अंतः प्रवेशी, अंतःप्रविष्ट, अंतः निविष्ट
Remaining	अवशिष्ट
Repercussion	प्रतिक्षेप, प्रतिध्वनि
Retrocession	प्रतीपगति, व्युत्क्रमण
Rhinorrhoea	नासास्राव
Sacerdotal	याजकीय
Saltus	विसांतत्य
Sawmill	आरा मशीन
Scarf	अधिकांश, मल्ल संधि (संधि), लपेटना, जोड़ना, खाल या चर्बी निकालना
Scroll	सूची, नामावली, कुंडली, कुंडलित अलंकार
Sedimentation	अवसादन, निक्षेपण व्यरित्र
Sentimental	भावुक, भावप्रवण, भावात्मक, भावपूर्ण
Septum	पाट, पर्दा, विभाजक
Shipping	पोत परिवहन, नौ-परिवहन, प्रेषण
Similar	सदृश, समान, तुल्य, समरूप
Skim	कांछना, मथना, मलाई निकालना, अपमलन, छूते हुए निकल जाना
Slate	हिंसक, खूनी, विध्वंसक
Snail	घोंघा, शम्बूक
Solum	क्षेत्र, भूखण्ड
Sonorous	श्रव्य, श्रुतिगम्य, ध्वनिक
Sparkler	चिनगारी छोड़ने वाला, फुलझड़ी
Spectobilis	अद्भुत
Spiritual	अध्यात्मिक, मानसिक, ईश्वरीय, दिव्य, आत्मिक
Spittoon	पीकदान, उगालदान, थूकदानी
Spur	कंट, खांग खार, प्रेरणा, भुजरोध, पर्वत-स्कन्ध, पदकंट, पादांकुश, शुंडिकी, दल-पुट
Statistical	सांख्यिकीय
Stripper	विपट्टक, आपट्टक, अपनायक
Stuff	सामग्री, उपादान, कच्चा माल, रद्दीमाल, कपड़ा, ऊनी कपड़ा, सामान
Subgenital	अवजनद
Subsonic	अवध्वनिक
Summability	संकलनीयता
Suppressible	दमनीय, उन्मूलनीय
Sutural	सीवन, संधि
Symplast	संलवक
Tabulation	सारणीयन
Tattoo	गोदना (त्वचा पर)
Tectum	दृक्छद
Tetrapod	चतुर्पद
Tribal	जनजातीय
Tumscence	स्फीति
Underestimate	वास्तविकता से कम
Uptilt	उपरिनति
Veiling	अवगुंठन, पर्दा डालना, आवरण, पर्दा
Vibraculum	कशाप्रवर्ध, कीटशुण्ड
Vinca	सदाबहार
Waist	कमरकटि, मध्य भाग
Weak	दुर्बल, कमजोर, निर्बल, शिथिल
Wheelbug	चक्रमत्यकुण
Xiphiform	पश्चवर्म
Yam	रतालू, अरूई
Yore	प्राचीन काल
Zoom	तेजी से ऊपर जाना, तेज चलना, एकदम चढ़ना
Zymometer	किण्वनमापी

विषाक्तता परीक्षण: जीएलपी अनुरुप सुविधा

सीएसआईआर–भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–आईआईटीआर), वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् की एक घटक प्रयोगशाला है। इसे विषाक्तता एवं उत्परिवर्तजनियता अध्ययन के लिए जून, 2014 में जीएलपी अनुपालन प्रमाणपत्र प्राप्त हुआ है। जलीय एवं स्थलीय जीवों पर पर्यावरण विषाक्तता अध्ययन तथा विश्लेशणात्मक एवं नैदानिक रसायन परीक्षण को सम्मिलित करने से कार्यक्षेत्र भी विस्तृत हो गया है। यह सीएसआईआर परिवार की एक मात्र प्रयोगशाला है, जिसे यह अंतरराष्ट्रीय मान्यता प्राप्त हुई है। जीएलपी प्रमाणीकरण दर्शाता है कि सीएसआईआर–आईआईटीआर में एस.ओ.पी. संचालित सक्षम एवं अच्छी तरह से अनुभवी कर्मी तथा व्यवस्थित प्रलेखन के माध्यम से उच्च गुणवत्तायुक्त परीक्षण होता है। सीएसआईआर–आईआईटीआर में जीएलपी प्रयोगशालाएं ओईसीडी के दिशा–निर्देशों के अनुसार डिज़ाइन की गई हैं, जो कि वैश्विक स्तर पर नियामक प्रस्तुतीकरण हेतु प्रयोगशाला के आंकड़ों को विश्वसनीयता और गुणवक्ता प्रदान करती हैं।

गुड लैबोरेटरी प्रैक्टिस (जीएलपी) संगठनात्मक प्रक्रिया के साथ संबद्ध अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत एक गुणवत्ता प्रणाली है, जिसमें प्रीक्लीनिकल स्वास्थ्य और पर्यावरण सुरक्षा अध्ययन की योजना बनाई जाती है, पूर्ण की जाती है, अनुवीक्षण होता है, दर्ज की जाती हैं, संग्रहीत व रिपोर्ट तैयार की जाती हैं। उत्पाद बाजार में लांच करने से पहले राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय नियामक प्राधिकरण/एजेंसियों को सभी नए उत्पादों के सुरक्षा मूल्यांकन आंकड़े (डाटा) की आवश्यकता होती है। जीएलपी एक ऐसी प्रणाली है, जिसे आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (ओईसीडी) द्वारा विकसित किया गया है तथा इस प्रकार के सुरक्षा लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु इसे उपयोग किया जाता है।

सीएसआईआर–आईआईटीआर जीएलपी सुविधा को फार्मा, बायोटेक और लाइफ साइंसेज के क्षेत्र में उत्पादों की सुरक्षा हेतु इन सिलिको, इन विवो तथा इन विट्रो मॉडल सक्षम बनाते हैं। विषविज्ञान के क्षेत्र में बृहत ज्ञान एवं जीएलपी परीक्षण सुविधा में उन्नत प्रौद्योगिकी से परिपूर्ण हमारी अनुभवी टीम विषाक्तता एवं जैवसुरक्षा के क्षेत्र में वैश्विक आवश्यकताओं के प्रति अपने मिशन को समझने तथा पूर्ण करने के लिए प्रतिबद्ध है। यह सुविधा इकोटोक्सिकोलोजी के अध्ययन हेतु जीएलपी मान्यता प्राप्त एकमात्र सरकारी प्रयोगशाला है।

ओईसीडी के कार्यकारी समूह में भारत को, जीएलपी हेतु पूर्ण अनुपालन सदस्य का दर्जा प्राप्त है। अतः रसायन/फार्मूलेशन, कीटनाशकों, औषधि सौंदर्य प्रसाधन उत्पादों, खादय उत्पादों, और फूड एडिटिव्स हेतु आईआईटीआर में जीएलपी परीक्षण सुविधा के माध्यम से तैयार विषाक्तता/जैवसुरक्षा रिर्पोट, 90 से अधिक देशों में मान्य है जिनमें 34 ओईसीडी सदस्य देश शामिल हैं।

जीएलपी प्रमाणित अध्ययन:

नियामक आवश्यकताओं को पूर्ण करने हेतु विभिन्न प्रायोजकों के लिए जीएलपी अनुपालन प्रमाणपत्र के अनुसार निम्नलिखित अध्ययन किए जाते हैं।

- एक्यूट ओरल विषात्तता अध्ययन
- एक्यूट डर्मल विषात्तता अध्ययन
- सब–एक्यूट ओरल विषात्तता अध्ययन (14 या 28 दिन)
- सब–एक्यूट डर्मल विषात्तता अध्ययन (14 या 28 दिन)
- सब–क्रोनिक ओरल विषाक्तता अध्ययन (90 दिन)
- सब–क्रोनिक डर्मल विषाक्तता अध्ययन (90 दिन)
- क्रोनिक ओरल विषात्तता अध्ययन (180 दिन)
- माइक्रोन्यूक्लियस एसे (इन विट्रो तथा इन वीवो)
- गुणसूत्र विपथन अध्ययन (इन विट्रो तथा इन वीवो)
- प्राथमिक त्वचा जलन (इरीटेशन) परीक्षण
- त्वचा संवेदीकरण परीक्षण
- जलीय एवं स्थलीय जीवों में पर्यावरणीय विषाक्तता अध्ययन (केंचुआ तथा मछ्ली)

विषाक्तता अध्ययन हेतु रसायनों के प्रकार

- औद्योगिक रसायन
- एग्रोकेमिकल
- कीटनाशक
- नए रासायनिक तत्व (एनसीई)
- फार्मास्यूटिकल्स (छोटे अणु, बायोसिमिलर्स, बायोथेरेप्यूटिक्स, वैक्सीन एवं रीकाम्बनेंट डीएनए उत्पाद आदि)
- प्रसाधन सामग्री
- फीड एवं खाद्य ऐडिटिव
- नैनो मटीरीअल्स
- चिकित्सा उपकरण
- बायोमेडिकल इम्प्लान्ट्स
- जंतु चिकित्सा औषधि
- न्यूट्रास्यूटिकल्स
- आयुष उत्पाद

अध्ययन हेतु परीक्षण प्रणाली

- रैट (विस्टार)
- माउस (स्विस अलबिनो; सीडी–1; एस के एच–1; सी57 बीएल/6; बाल्ब/सी)
- रैबिट (न्यूज़ीलैंड व्हाइट)
- गिनी पिग (हर्टले)
- जलीय एवं स्थलीय जीव
- सेल लाईन्स (वी79, सीएचओ)

जीएलपी अनुपालन के अंतर्गत उपलब्ध अध्ययन

- एक्यूट अंतः श्वसनीय विषाक्तता परीक्षण
- श्लेष्मा झिल्ली इरीटेशन परीक्षण
- सामान्य प्रजनन क्षमता की जांच–परख परीक्षण
- टेराटोजेनीसिटी परीक्षण
- एक पीढ़ी की प्रजनन विषाक्तता
- दो पीढ़ी की प्रजनन विषाक्तता
- दो वर्ष की कैंसरजननशीलता का अध्ययन
- डाफनिया में परिस्थितिक विषाक्तता अध्ययन

विषाक्तता परीक्षण: जीएलपी अनुरुप सुविधा

परीक्षण सुविधा प्रबंधन

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
गहरू परिसर, सरोजनी नगर औद्योगिक क्षेत्र
लखनऊ -226008, भारत

ईमेल: tfm.glp@iitr.res.in
फोन: +91-522-2476091

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ-226001, भारत

सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
CSIR-INDIAN INSTITUTE OF TOXICOLOGY RESEARCH

सीएसआईआर-आईआईटीआर, लखनऊ, दक्षिण पूर्व एशिया में विषविज्ञान के क्षेत्र में
एकमात्र बहुउद्देशीय शोध संस्थान है, जिसका आदर्श वाक्य है

"पर्यावरण, स्वास्थ्य की सुरक्षा एवं उद्योग के लिए सेवा"

अनुसंधान और विकास के क्षेत्र

- भोजन, औषधि और रसायन विषविज्ञान
- पर्यावरण विषविज्ञान
- नियामक विषविज्ञान
- नैनो चिकित्सा एवं नैनो सामग्री विषविज्ञान
- तंत्र विषविज्ञान एवं स्वास्थ्य आपदा आंकलन

उद्योगों और स्टार्टअप के साथ शोध एवं विकास में प्रतिभागिता

- सेंटर फार इनोवेशन एण्ड ट्रांसलेशनल रिसर्च (सीटार)

प्रस्तावित सेवाएं

- जीएलपी प्रमाणित पूर्व-नैदानिक विषाक्तता अध्ययन
- एनएबीएल आईएसओ/आईईसी 17025/2005 द्वारा मान्यता प्राप्त
- नवीन रसायनों का सुरक्षा/विषाक्तता मूल्यांकन
- जल गुणवत्ता मूल्यांकन और अनुवीक्षण
- विश्लेषणात्मक सेवाएं
- पर्यावरण अनुवीक्षण एवं प्रभाव आंकलन
- रसायनों/उत्पादों के बारे में सूचना

मान्यता

- वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान संगठन एस.आई.आर.ओ.
- उत्तर प्रदेश प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (जल और वायु)
- भारतीय फैक्ट्री अधिनियम (पेय जल)
- भारतीय मानक ब्यूरो (संश्लेषित डिटर्जेंट)
- भारतीय खाद्य संरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई)

उपलब्ध/विकसित प्रौद्योगिकी

- ओनीर–पेयजल हेतु एक अनोखा समाधान
- पोर्टेबल जल विश्लेषण किट
- पर्यावरण एवं मानव स्वास्थ्य हेतु सचल प्रयोगशाला
- सरसों के तेल में आर्जीमोन की शीघ्र जांच हेतु एओ किट
- खाद्य तेलों में अपमिश्रक बटर यलो की जांच हेतु एमओ चेक

विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग,
लखनऊ-226001, उ.प्र., भारत

VISHVIGYAN BHAWAN, 31, MAHATMA GANDHI MARG,
LUCKNOW-226001, U.P., INDIA

Phone:+91-522-2627586, 2614118, 2628228 Fax:+91-522-2628227, 2611547
director@iitrindia.org www.iitrindia.org

एनएबीएल द्वारा रासायनिक एवं
जैविक परीक्षण हेतु प्रत्यायित
Accredited by NABL for chemical
and biological testing

विषाक्तता परीक्षण: जीएलपी अनुरुप सुविधा
Toxicity Testing: GLP Test Facility

army printing press
www.armyprintingpress.com
Lucknow (0522) 6565333