



रूपल यादव

चयनित क्षेत्र में पर्यावरण प्रदूषण के प्रकार, सम्बन्धित प्रदूषक एवं स्रोत

असिस्टेंट प्रोफेसर- समाजशास्त्र विभाग, शारदा विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोयडा (उ०प्र०) भारत

Received-15.09.2022, Revised-19.09.2022, Accepted-25.09.2022 E-mail: aaryvart2013@gmail.com

साशंशः— कुछ भी अध्ययन करने से पूर्व यह आवश्यक ही नहीं; अपितु अनिवार्य है कि सर्व प्रथम पर्यावरण, प्रदूषण तथा प्रदूषक शब्दों की अवधारणाएं पृथक पृथक स्पष्ट कर ली जायें क्योंकि ये तीनों ही अवधारणाएं परस्पर निबद्ध हैं। "पर्यावरण" एक अध्ययन ब्यापक शब्द है, इसका विस्तार असीमित और अनन्त है। "पर्यावरण" (Environment) शब्द फ्रेन्च भाषा के शब्द Environer (एन्वाइरोनर) से बना है कि जिसका आशय समस्त पारिस्थितिकीय अथवा परिवृत्ति से होता है। इसके अन्तर्गत सभी स्थितियाँ, परिस्थितियाँ, दशाएं तथा प्रभाव जो कि जैव अथवा जैविकीय समूहों पर प्रभाव डाल रहा है; सम्मिलित है। "भौगोलिक दृष्टि से पर्यावरण के अध्ययन में सामान्यतः स्थल मण्डल, जल मण्डल, वायु मण्डल, तथा जैव मण्डल का अध्ययन किया जाता है एवं पर्यावरण का मानव पर प्रभाव तथा मानव का पर्यावरण पर प्रभाव आदि का विश्लेषण तथा मूल्यांकन किया जाता है।"

कुंजीभूत शब्द— पर्यावरण प्रदूषण, प्रदूषक, पारिस्थितिकीय, परिवृत्ति, प्रभाव, जैविकीय समूहों, भौगोलिक दृष्टि।

सामान्यतया "पर्यावरण" दो शब्दों (परि + आवरण) के संधि-संयोजन से बना है जिनके आशय क्रमशः "चारों ओर" तथा "वातावरण" है। अर्थात् चारों ओर का वह परिवेश तथा वातावरण, जो हमें और आपको घेरे हुए है; ही पर्यावरण है। स्पष्टतः चारों ओर का वातावरण, जिसमें मानव रहता है, पर्यावरण कहलाता है। पर्यावरण को परिभाषित करते हुए "अमेरिकी राष्ट्रीय वैज्ञानिक अकादमी-2016 ने लिखा है कि - प्रदूषण जलवायु या भूमि के भौतिक, रासायनिक या जैविक गुणों में होने वाला किसी भी प्रकार का अवांछनीय परिवर्तन है जिससे मनुष्य, अन्य जीवों, औद्योगिक प्रक्रियाओं, सांस्कृतिक तत्व तथा प्राकृतिक संसाधनों को हानि हो या होने की संभावना हो। प्रदूषण में वृद्धि का कारण मनुष्य द्वारा वस्तुओं के प्रयोग करने के बाद फेंक देने की प्रवृत्ति और मनुष्य की तीव्रगति से बढ़ती जनसंख्या के कारण आवश्यकताओं में वृद्धि होना है।"

"संयुक्त राष्ट्र मानव पर्यावरण सम्मेलन" - 2016; में प्रदूषक तथा प्रदूषण को परिभाषित करते हुए बताया गया कि " प्रदूषक वे सभी पदार्थ और ऊर्जा हैं जो प्रत्यक्षतः अथवा परोक्षतः मानव के स्वास्थ्य और उसके संसाधनों को हानि पहुँचाते हैं और प्रदूषण, मनुष्य पर वांछित गतिविधियों का अवांछित प्रभाव होता है। इन अर्थों में कृषि, उद्योग तथा औषधियाँ मनुष्य के लिए उपयोगी होने पर भी प्रदूषण जनित करने में सहायक होते हैं।

"यूपीडेस्कॉ" [Uttar Pradesh Development System Corporation] की लखनऊ सर्व टीम (2019) ने फिरोजाबाद ने पर्यावरण प्रदूषण का अध्ययन करके पर्यावरण के कारकों का वर्गीकरण निम्न प्रकार किया :

पर्यावरण के कारकों का वर्गीकरण

भौतिक पर्यावरण [Physical Environment] :

- जल
- वायु
- खनिज, शैल व मृदा
- तापक्रम व सौर ऊर्जा
- अग्नि, गुरुत्वाकर्षण तथा पृथ्वी के घरातल की संरचना
- भौगोलिक परिस्थितियाँ

जैविक पर्यावरण [Biotic Environment] :

- हरे पेड़ पौधे
- पर्ण रहित पौधे व वनस्पतियाँ
- सूक्ष्म जीव तथा कीटाणु/विषाणु
- प्राणी जगत

सांस्कृतिक पर्यावरण [Cultural Environment] :

- मानव
- घनी बस्तियाँ/मलिन बस्तियाँ/भीड़ भाड़
- औद्योगिकीकरण तथा आर्थिक गतिविधियाँ
- धर्म
- रहन सहन की दशाएं
- स्थानान्तरण (Migration)



- पुनरुत्पादन
- समायोजन/कुसमायोजन/देशान्तर

सामान्यतः वातावरण में उत्पादक, उपभोक्ता (प्राथमिक, द्वैतीयक, तृतीयक) तथा अपघटक (Decomposures) एक निश्चित अनुपात में होते हैं, अतः वातावरण में सन्तुलन बना रहता है। यह सन्तुलन बिगड़ने पर जीवों को जीवनयापन करने में समस्या आने लगती है। अतः इस प्रकार किसी घटक को कम या अधिक कर देना, अथवा किसी अन्य किसी प्रकार के पदार्थों का वातावरण में प्रवेश, वातावरण (पर्यावरण) का प्रदूषण (Environment Pollution) कहलाता है। यहाँ तक कि किसी भी प्रकार का परिवर्तन अथवा दुष्प्रभाव, जो जीवनक्रम को हानि पहुँचाता है, या अर्वाचनीय परिवर्तन करते हैं, पर्यावरणीय प्रदूषण के ही अंग (भाग) होते हैं। सर्वश्री यादव ए०के० (2020) ने लिखा है कि : "पर्यावरणीय प्रदूषण" में कार्बनडाई आक्साइड की बढ़ती मात्रा, औद्योगिक तथा घरेलू अममार्जक, गन्दा वाहित जल, उद्योगों, के अवशिष्ट, रासायनिक पदार्थ, स्वतः चल-निर्वातक (Automobile exhaust), तेज ध्वनि, प्रदूषित जल, कल कारखानों में चलने वाली कोयले की भट्टियों के धुँएँ, धूलयुक्त वायु आदि अहम भूमिका निर्वाह करते हैं।² जो शरीर में पहुँचकर विभिन्न प्रकार की हानियाँ पहुँचाते हैं। प्र० योगी एस० के०³ (2019) का कहना है कि विभिन्न प्रकार के रासायनिक पदार्थ और कभी-कभी केवल भौतिक परिवर्तन ही प्रदूषक (Pollutant) का कार्य करते हैं; जो प्रायः दो निम्नीकृत (Degradable) तथा अनिम्नीकृत (Non-degradable) प्रकार के होते हैं। प्र० भाल बी० एल⁴ (1990:80) के अनुसार औद्योगिक तथा घनी आबादी वाले नगरों में पर्यावरणीय प्रदूषण प्रायः तीन प्रकार का होता है : (1) वायु प्रदूषण (2) जल प्रदूषण (3) ध्वनि प्रदूषण।

(1) वायु प्रदूषण : सामान्यतः वायु में आक्सीजन के अतिरिक्त अन्य किसी भी गैस की मात्रा सन्तुलित अनुपात से अधिक होने पर वायु "श्वसन क्रिया" के योग्य नहीं रहती है। अतः वायु में किसी भी गैस की वृद्धि अथवा अभाव "वायु प्रदूषण" है। कोयला या लकड़ी के जलाने से जनित गैसों तथा धुँआ; शुद्ध वायु को तेजी से प्रदूषित करके सल्फर के आक्साइड, कार्बन, कोल, नाइट्रोजन आदि बनाते हैं, जो श्वसन क्रिया में बाधा उत्पन्न करती है; प्रतिरोधक क्षमता कम करती हैं और हृदय पर आघात करके "इन्फ्लूएँजा" हृदय रोग, कैंसर, अस्थमा (स्वांस) आदि बीमारी फैलाती है। निम्न तालिका शासकीय चिकित्सकीय दल सर्वे प्रतिवेदन (2019) के अनुसार वायु प्रदूषण तथा उसका मानव-स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभाव को स्पष्ट करती है-

तालिका नं 5 (1) : वायु प्रदूषण के स्रोत, प्रदूषक (Polluants) तथा उनका मानव-स्वास्थ्य पर प्रभाव (द्वैतीयक तथ्यों पर आधारित)

क्रमांक प्रदूषण के स्रोत/कारक	प्रदूषक पदार्थ	स्वास्थ्य पर प्रभाव
1. Exhaust from automobiles, industries, Mills, Oil Shops, refineries and Power plants etc.	Smoke and Particulars, Hydrocarbons	Causes Lung damage; Gastric Cancer, Eye-irritation etc.
2. Combustion of fuel (oil) coal, Wood etc.) from metallurgical processes etc., Combustion in engines & Furnaces under high temperature, internal combustion etc.	Oxides of sulphur, Nitrogen, Carbon etc.	Irritation to respiratory tract; diseases like; Cancer, Ashama, Lungs Damages, Heart disease & attacks etc.

[Source : Department of Anatomy, Maulana Azad Medical College, Delhi Survey Report, Firozabad (2019)]

प्रस्तुत तालिका के विवरण से स्पष्ट होता है कि वायु प्रदूषण से मनुष्य के स्वास्थ्य पर गम्भीर समस्या तथा बुरा प्रभाव पड़ता है। फेंफड़ों के रोग, हृदय रोग, कैंसर तथा साँस सम्बन्धी बीमारियाँ (बार बार खौंसी आना, श्वाँस/अस्थमा) अनेक रोगों तथा बीमारियों का कारण वायु प्रदूषण है। आँखों में, श्वसन क्रिया में, गले में जलन इत्यादि भी इसी प्रदूषण के प्रभाव हैं। निम्न तालिका पूर्ण या अपूर्ण दहन से उत्पन्न प्रदूषक (गैसों) तथा उनका मानव स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव दर्शाती है।¹

तालिका नं. 5 (2) : कोयला तथा लकड़ी के पूर्ण या अपूर्ण दहन से उत्पन्न गैसों तथा उनका मानव-स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव (द्वैतीयक तथ्यों पर आधारित)



क्रमांक	विभिन्न प्रदूषण	गैसें	मानव-स्वास्थ्य पर प्रभाव तथा तत्सम्बन्धित बीमारियाँ
1.	विभिन्न गैसें :	SO ₂	फेफड़ों में जलन, गले में खरौंस, श्वसन में बाधा
		CO ₂	कैंसर, धकावट, मानसिक विकास में अवरोध
		NO ₂	इन्फ्लूएन्जा, हृदय रोग, आँखें चली जाना, कम दिखना
		O ₃	आँखों के रोग, खाँसी, सीने में दुखन/दर्द, जलन
2.	सूक्ष्मकरण :	Pb	नाड़ी रोग, दिल की धड़कन, बढ़ाना, गुदों का गला देना
		cd	रक्त चाप के रोग, हृदय रोग, कैंसर, रुधिर न बनना
	फ्लोराइड्स	-	हड्डियों तथा दंतों पर प्रभाव तथा अन्धता
	ऐस्वेस्ट्स	-	फेफड़ों का कैंसर, कमर झुक जाना, जोड़ों व बदनदर्द
	धुँआ व धुंध	-	आँख चली जाना, खाँसी, सीने में जलन तथा दर्द, हृदय रोग, रक्त चाप बढ़ना एवं घट जाना आदि

[Source : Bhabha Institute of Sciences & Research Centre Report, 2020 page-20]

उपरोक्त तालिका औद्योगीकरण तथा कल कारखानों से जनित गैसों से, मानव के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों को स्पष्ट करती है। कितनी हानिकारक हैं, ये गैसें; इसका सहज अनुमान नहीं लगाया जा सकता है। जबकि श्रमिक वर्ग, इस प्रकार के प्रदूषित पर्यावरण में चौबीस घन्टों काम करके अपने परिवारों का अपना जीविकोपार्जन करता है।

वायु प्रदूषणों के प्रकार (वर्गीकरण) :

सामान्यतः प्रदूषकों के रासायनिक संगठन के आधार पर वायु प्रदूषण को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है-

- (1) कार्बनिक प्रदूषक - जैसे कार्बन तथा हाइड्रोजन आदि।
- (2) अकार्बनिक प्रदूषक - जैसे कार्बन, सल्फर, नाइट्रोजन आदि।

परन्तु पदार्थों की प्रकृति के आधार पर वायु प्रदूषकों को निम्न दो भागों में बाँटा जा सकता है-

- (1) गैस रूप में
- (2) कण रूप में

वायु प्रदूषण के प्रभाव : वायु प्रदूषण से इमारतों, जलवायु मानव तथा वनस्पतियों पर पड़ने वाले दुष्प्रभाव इस प्रकार हैं -

(1) ऐतिहासिक इमारतों पर प्रभाव - वायु प्रदूषण के तमाम कारणों से उत्पन्न उत्सर्जित गैसों हमारी ऐतिहासिक इमारतों में प्रयुक्त हुए पत्थर, संगमरमर आदि पदार्थों से क्रिया करके उन पर प्रतिकूल असर डाल रही है। मथुरा रिफाइनरी की की ऐसिड लपटों की वजह से आगरा के ताजमहल तथा मथुरा वृन्दावन के मन्दिरों पर इसका प्रतिकूल प्रभाव देखा गया है। इसके अतिरिक्त इन्द्रप्रस्थ बिजलीघर के कोयले की राख और दिल्ली रेलवे स्टेशन के इंजनों तथा वाहनों के धुँये ने लाल किले के पत्थरों पर भी अपना विपरीत प्रभाव डाला है। विदेशी ऐतिहासिक इमारतों के नाम, जो कि वायु-प्रदूषण की वजह से क्षतिग्रस्त (स्टोन कैंसर) हो रहे हैं, इस प्रकार- रोम में ट्रायोन का स्तम्भ, लंदन में सेन्टपाल कैथीड्रल, पश्चिमी जर्मनी में कोलीन कैथीड्रल व स्टाकहोम में रिद्दारटोम चर्च इमारतों पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

(2) जलवायु पर प्रभाव - वायु प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों से वायुमण्डल में जो कार्बन डाईआक्साइड की मात्रा बढ़ रही है उससे जलवायु परिवर्तन की सम्भावना है। प्रतिवर्ष वायुमण्डल में लगभग 2 प्रतिशत कार्बन डाईआक्साइड की मात्रा में वृद्धि हो जाती है जिससे यह अनुमान यह लगाया जा रहा है कि पिछले 50 वर्षों में पृथ्वी का औसत ताप 1°C बढ़ा है। अब यदि यह ताप 3-6°C और बढ़ गया तो अंटार्कटिका और आर्कटिक के विशाल हिमखण्ड पिघल सकते हैं जो वायुमण्डलीय जलवायु (विशेषकर भारत) को विशेष रूप से प्रभावित करेगा।

(3) वनस्पतियों पर प्रभाव - पौधों की पत्तियों में विद्यमान 'स्टोमेटा' को धूम्रकण अवरुद्ध कर देते हैं फलस्वरूप पौधों की जीवन सम्बन्धी क्रियायें या तो अधिक कमजोर हो जाती हैं या फिर रुक जाती है और पौधे क्षतिग्रस्त हो जाते हैं परिणाम यह होता है कि पेड़ पौधे व वनस्पतियाँ पीली पड़कर सूखने लगती हैं।

(4) मानव स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव - मोटर वाहनों में उत्सर्जित गैसों में कार्बन मोनोक्साइड प्रमुख हैं जिसकी अधिक मात्रा के प्रभाव से सिर दर्द उल्टी होना, आँखों के सामने अंधेरा छाना तो कोई खास बात नहीं अपितु कभी-कभी इसकी अधिकता से मृत्यु भी हो जाती है। इसी तरह से बैंजीपाइरिन नाम हाइड्रोकार्बन फेफड़ों के कैंसर के लिये उत्तरदायी हैं। वायु प्रदूषण का मानव के शरीर तथा स्वास्थ्य पर दो प्रकार से असर पड़ता है जो निम्नवत् हैं-

(1) जब प्रदूषककारी तत्व साँस के द्वारा शरीर में पहुँचते हैं तो दमा (साँस) की बीमारी हो जाती है।

(2) आँख आदि की श्लेष्मा झिल्ली के अप्रत्यक्ष रूप से सम्पर्क में आते हैं या उस पर जमा जाते हैं जिससे दृष्टि कमजोर



हो जाती है, अन्धता इसी का दुष्परिणाम है।

अधिकांशतः प्रदूषक गैसों के कारण साँस की बीमारियाँ होती हैं या रक्त द्वारा आक्सीजन पहुँचाने की क्रिया में बाधा पहुँचती हैं जबकि धूल, धूँआ और दूसरे अन्य कणिकीय पदार्थ चर्म रोग और फेंफड़ों की बीमारियों के लिये जिम्मेदार होते हैं। जैनरेटर्स तथा मोटर वाहनों से उत्सर्जित धुएँ में नाइट्रोजन एवं सल्फर के विभिन्न आक्साइड्स होते हैं जो कि सूर्य के प्रकाश को उपस्थिति में वायुमण्डलीय हाइड्रोकार्बनों से मिलकर "प्रकाश रासायनिक धूम कुहासा" बनाते हैं यहाँ पर यह एसिड स्माग बनाता है। एसिड में साँस लेने पर श्वाँस नलिकायें क्षतिग्रस्त हो जाती हैं एवं मनुष्य हृदय रोग से पीड़ित होने लगते हैं।

(5) यातायात सम्बन्धी दुर्घटनाएँ – ठण्डे प्रदेशों में हाइड्रोकार्बन वायु मण्डल में नमी व निम्न तापक्रम की उपस्थिति में वही वायुमण्डल में जम जाते हैं। फलस्वरूप एक धूम कुहासा सा बन जाता है। जिससे अक्सर दुर्घटनाएँ हो जाती हैं।

(2) जल प्रदूषण :

जल में अनेक प्रकार के खनिज, कार्बनिक तथा अकार्बनिक पदार्थों, और गैसों के एक निश्चित अनुपात से अधिक अथवा अन्य अनावश्यक व हानिकारक पदार्थ घुले होने से जल प्रदूषित हो जाता है। यह प्रदूषित जल जीवों में विभिन्न प्रकार के रोग उत्पन्न करता है। जल प्रदूषक, विभिन्न रोग उत्पन्न करने वाले जीवाणु (Bacteria), वाइरस (Virus), आदि, कीटाणुनाशक पदार्थ (Pesticides), अपतृणनाशक पदार्थ (Weedicides), रासायनिक पदार्थ व खादें, अन्य कार्बनिक पदार्थ, औद्योगिक संस्थानों (फैक्ट्रीज) से निकले अनावश्यक (Residues), वाहित मल (Sewage) आदि अनेक पदार्थ हो सकते हैं। निःसन्देह इन पदार्थों से जल प्रदूषण होता है जो अर्थ व्यवस्था के साथ-साथ मानव स्वास्थ्य के लिए विशेषकर हानिप्रद हैं।

वर्तमान परिप्रेक्ष्य में भारत में जल प्रदूषण स्वयं में एक विकट समस्या है। घरों के वाहित मल, कल-कारखानों के अपशिष्ट पदार्थ आदि नदियों, नालों में डाल दिये जाते हैं, जो अन्तगोचर मनुष्य के लिए पेयजल के रूप में पुनः आ जाता है। इसके सेवन से अकेले भारत में ही हजारों लोग प्रतिवर्ष आन्त्र रोगों यथा – टाईफाइड, पेचिश, पीलिया आदि से मर जाते हैं। प्रदूषित जल के सेवन से कभी कभी महामारी भी फैल जाती है। निम्न तालिका मौलाना आजाद मैडिकल कालेज दिल्ली के एनाटोमी विभाग द्वारा फिरोजाबाद के सर्वेक्षण-1990 के प्रतिवेदन में प्रदर्शित जल प्रदूषक के स्रोतों तथा मानव के स्वास्थ्य पर प्रभावों को दर्शाती है।-

तालिका नं. 5 (4) : जल प्रदूषण के स्रोत तथा उनका मानव स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव (द्वितीयक स्रोतों पर आधारित आँकड़े) : [फिरोजाबाद के सर्वेक्षण-2019 के अनुसार]

क्रमांक	जल प्रदूषण के स्रोत एवं कारण	मानव-स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव
1.	कार्बनिक तथा अकार्बनिक पदार्थ (सीसा, पारा, एसिड्स) औद्योगिक संस्थानों, फैक्ट्रीज से निकलते हैं।	प्रदूषित जल के सेवन से मस्तिष्क तथा नेत्रों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। त्वचा तथा आँत्र रोग हो जाते हैं, स्वास्थ्य खराब हो जाता है पाच शक्ति कमजोर हो जाती है इसके सेवन से पीलिया, हैजा, टाईफाइड, मलेरिया आदि रोग उत्पन्न होते हैं; अथवा इन रोगों को करने में सहायक होता है
2.	भूमि पर गिरने वाला तेल, पेट्रोल इथिलीन वायुमंडल से द्रवित होकर जल में घुसे जाते हैं तथा जल प्रदूषित पाया जाता है। वाहित मल, जल प्रदूषित करता है, जो अन्तगोचर स्रोत के जल में ही मिल जाता है, अथवा दूषित जल, शोधन के उपरान्त बड़े नगरों में पेयजल के रूप में आम जनता को दिया जाता है। रेडियोधर्मी पदार्थ जैसे : कार्बन-14	ल्यूकोरिया कैंसर, अपंग व अपाहिज सन्तानें पैदा होना, गर्भपात हो जाना पोलियो ग्रस्तता आदि
3.	आयोडीन-133, स्ट्रान्शियम-90 आदि भी जल को प्रदूषित करते हैं।	

[Source : Project Report, Submitted by : Deptt of Anatomy : Maulana Azad Medical Collge Delhi; Team to U.G.C. New Delhi, 2019, p-5]

उपरोक्त तालिका जल प्रदूषण के विभिन्न दुष्प्रभावों पर प्रकाश डालती है जिन्हें विभिन्न रोगों के सन्दर्भों में स्पष्ट किया गया है।

प्रदूषित जल का मानव स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव- विश्व स्वास्थ्य संगठन के एक प्रतिवेदन-(2016-17) के अनुसार प्रतिवर्ष 5 लाख बच्चे प्रदूषित जल के कारण मारे जाते हैं। जल प्रदूषण से विशेषतः भारत में प्रति लाख लगभग 360 व्यक्तियों और सम्पूर्ण विश्व में डेढ़ करोड़ व्यक्तियों की मृत्यु हो जाती है। प्रदूषित जल में अनेकों प्रकार के रोग कारक जीवाणु होते हैं; जो कि तरह-तरह की बीमारियाँ पैदा करते हैं। वैज्ञानिकों की राय में भारत में सर्वाधिक 'मल' से प्रदूषित पेयजल से होता है। मल प्रदूषित जल के कारण हैजा, पेचिश मियादी, बुखार, पीलिया आदि अनेक बीमारियाँ फैने की सम्भावनाएं प्रबल रहती है।



“जल वाहित रोगों का विवरण (WHO-2016-17) प्रतिवेदन के अनुसार :
तालिका नं. (5) : जल में विद्यमान रोग कारक और उनसे पैदा होने वाले विभिन्न रोग

रोग हेतु उत्तरदायी कारक	विभिन्न रोग (बीमारियाँ) जो जनित होते हैं
(क) विषाणु	पीलिया, पोलियो, गैस्ट्रोइंटरइटिस, भूख न लगना
(ख) जीवाणु	
(प) विक्रिओं कालेरी	हैजा, उल्टी पल्टी होना, दस्त हो जाना
(पप) शिजैला स्पीसीज	पेचिश, भारी दस्त,
(पपप) सालमोनैला	टायफाइड (मलेरिया ज्वर)
(पअ) सालमोनैला पैराटायफी	पैराटायफी
(अ) लैप्टोस्पाइरा स्पीसीज	लैप्टोस्पाइरोसिस
(अप) इस्केरीचिया कोलाई	डायरिया, शरीर में पानी की कमी, डिसेन्ट्री
(ग) एक कोशीय जीव अमीबा आदि	टमीबिक डिसेन्ट्री (आमवात), जिया डिंयोसिस
(घ) कृषि	केचुआ, हुकवर्म, चुनचुना कृमिवर्ग, इकाइनोकास

तालिका नं 5 (6) : प्रदूषित द्वारा जल में उपलब्ध अवनयन व उनका मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव

क्रमांक	अवयव	प्रमुख स्रोत व कारण	इस्टतम सीमा (मिग्रा0 प्रति लीटर)	सार्थकता व शरीर पर प्रभाव विभिन्न लक्षण
1.	आर्सेनिक	औद्योगिक प्रदूषण	0.05	कैंसर का कारण
2.	बेरियम	कार्बोनेट के रूप में लवणीय जल में	1.0	हृदय, रूधिर वाहिका और नाड़ियों के लिये घातक
3.	कैडमियम	विद्युत-लेपन उद्योगों के वित्सर्जन से	0.01	वृक्क की धमनियों के लिए घातक
4.	सायनाइड	विद्युत लेपन, अपशिष्ट	0.01	जैव क्रियाओं में प्रभाव 50 से 60 मि0
5.	क्रोमियम	औद्योगिक अपशिष्ट	0.05	ग्राम प्रति लीटर मात्रा घातक
6.	सीसा	औद्योगिक अपशिष्ट व मृदु जल से सीसे के पाइपों पर क्रिया से	0.05	ऊतकों में संग्रहीत होकर सीसा विषाक्तता
7.	सेलीनियम	औद्योगिक प्रदूषण	0.01	दन्त क्षय और कैंसर
8.	बालू, मिट्टी महीन कौंच रेत	औद्योगिक प्रदूषण	0.05	'आर्जिया' पीलिया रोग जिसमें आँखों और त्वचा का रंग नीला और स्लेटी हो जाता है

(संकेत : औद्योगिकीकरण का दुष्प्रभाव)

(3) ध्वनि प्रदूषण : औद्योगिकीकरण में वृद्धि के फलस्वरूप जल प्रदूषण, वायु प्रदूषण एवं मृदा प्रदूषण के साथ-साथ शोर (तीव्र ध्वनि) की मात्रा में भी दिनों दिन काफी वृद्धि होती जा रही है। ध्वनि प्रदूषण, विशेषकर



आधुनिकीकरण की ही देन है। मोटर गाड़ियों के हॉर्न, रेलगाड़ियों की सीटियाँ, कारखानों की मशीनों की खटपट, निर्माण कार्यों में होने वाली तोड़फोड़, बैण्ड बाजों की उबाऊ धुनें, लाउडस्पीकरों पर गूँजता अखण्ड रामायण, भगवती जागरण, जवाबी कीर्तन, फुल वाल्यूम से बजते रेडियो, हमारी माँगे "पूरी करो", 'इन्कलाब जिन्दाबाद' जैसे नारों आदि से हमारे चारों ओर वातावरण ध्वनि प्रदूषण का शिकार होता जा रहा है। इन सबके अतिरिक्त टाइप राइटर की खट खट, टेलीफोन की घंटी की टनन-टनन, घड़ी की टिक-टिक, चिड़ियों की चीची एवं अन्य पशु-पक्षियों की आवाजें आदि शोर में ही शामिल हैं। नोबुल पुरस्कार विजेता राबर्ट कॉक ने अपनी प्रतिक्रिया व्यक्त करते हुए कहा था कि "भविष्य में एक दिन ऐसा आयेगा, जब मनुष्य को स्वास्थ्य के सबसे बुरे शत्रु के रूप में क्रूर शोर से संघर्ष करना पड़ेगा। यह आधुनिक युग का अभिशाप है और हमें इसके विषय में गम्भीरता से विचार करने की आवश्यकता है।"

तालिका नं. 5 (7) : भारतीय मानक संस्थान द्वारा स्वीकृत ध्वनि स्तर,

आवासी क्षेत्रों में स्वीकृत वाह्य ध्वनि स्तर			विभिन्न प्रकार के भवनों में स्वीकृत आन्तरिक ध्वनि	
क्र. सं.	स्थिति	ध्वनि स्तर (औसत डेसी0)	स्थिति / विवरण	ध्वनि स्तर (औसत डेसी0 में)
1.	ग्रामीण	25-26	रेडियो तथा टेलीविजन स्टूडियो	25-30
2.	उपनगरीय	30-40	संगीत कक्ष	30-35
3.	नगरीय आवासीय	35-40	ऑडिटरियम, हॉस्टल सम्मेलन कक्ष, छोटा कार्यालय	35-40
4.	नगरीय (आवासीय तथा व्यापारिक)	40-50	कोर्ट निजी कार्यालय तथा पुस्तकालय	40-45
5.	नगरीय	45-55	सार्वजनिक कार्यालय बैंक तथा स्टार क्लब इत्यादि	45-50
6.	औद्योगिक क्षेत्र	50-60	रेस्टोरेन्ट्स	50-55

तालिका नं. 5 (8) : देश के प्रमुख शहरों में औसत ध्वनि स्तर (डेसीबल मात्रा में)

क्रमांक	शहर	औसत न्यूनतम ध्वनि	औसत अधिकतम ध्वनि (डेसीबल में)
1.	बम्बई	71 डेसीबल	104 डेसीबल
2.	दिल्ली	64 डेसीबल	84 डेसीबल
3.	कानपुर	42 डेसीबल	79 डेसीबल
4.	फिरोजाबाद	55 डेसीबल	100 डेसीबल
5.	वाराणसी	58 डेसीबल	86 डेसीबल

तालिका नं 5 (9) : देश के प्रमुख शहरों में औसत ध्वनि स्तर (डेसीबल में)

क्रमांक	मात्रा (डेसीबल में)	ध्वनि अनुभव सम्बन्धी विवरण
1.	120 तथा इससे अधिक	अधिक कष्टदायक ध्वनि
2.	100-120	असुखदाई ध्वनि के लिए
3.	75-100	बहुत ध्वनि/तीव्रता के लिए
4.	50-75	सामान्य ध्वनि के लिए
5.	30-50	शान्त वातावरण योग्य
6.	15-30	अत्यधिक शान्त योग्य ध्वनि
7.	15 से कम	केवल सुनाई देने योग्य ध्वनि



ध्वनि प्रदूषण/शोर के कारण होने वाले दुष्प्रभाव- वर्तमान सन्दर्भ में अधिकांशतः राष्ट्रों ने ध्वनि की अधिकतम स्वीकार्य सीमा 75 से 85 डेसीबल निर्धारित की है क्योंकि इससे अधिक तीव्रता की ध्वनियाँ स्वास्थ्य के लिए हानि कारक होती हैं। इसके दुष्प्रभाव निम्न प्रकार हैं-

- (1) ध्वनि प्रदूषण के मस्तिष्क सम्बन्धी बीमारियाँ भी होती हैं। यह मानसिक विकृतियाँ उत्पन्न करता है और झुँझलाहट पैदा होती है। शारीरिक एवं मानसिक तनाव बढ़ता है, जिसके फलस्वरूप मनुष्य की कार्य क्षमता में कमी आ जाती है।
- (2) मस्तिष्क एवं कान के अतिरिक्त ध्वनि प्रदूषण से नेत्र व हृदय रोग सम्बन्धी बीमारियाँ भी पैदा होती हैं। यह एक ऐसा मन्द जहर है, जो अन्धा, बहरा, गूँगा, हृदय गति रूकना, उच्च रक्त चाप, मानसिक रोग, पागलपन आदि का कुप्रभाव डाल रहा है।
- (3) अधिक शोर के कारण मनुष्य के रक्त में कोलेस्टेरॉल तथा कार्टिजोन का स्तर बढ़ जाता है। इससे मनुष्य में रोगों की सम्भावनाएँ और बढ़ जाती हैं।

सामान्यतः ध्वनि प्रदूषण विभिन्न प्रकार के कारखानों में चलने वाली मशीनों, यंत्रों वाहनों आदि से उत्पन्न होता है। लाउड स्पीकर, साइरन, मोटर कार, ट्रक, ट्रैक्टर, बसें, टेम्पो आदि भी ध्वनि प्रदूषण के साथ-साथ वायु-प्रदूषण भी जनित करते हैं। ध्वनि की तीव्र तरंगें, मनुष्यों की उपापचयी क्रियाओं तथा श्रवण शक्ति को प्रभावित करती हैं। जिससे सुनने की क्षमता में कमी आ जाती है एवं ध्वनि प्रदूषण से प्रभावित लोगों में ऊँचा सुनने की आदत पड़ जाती है। किसी विशेष क्षेत्र में उद्योग एवं जनसंख्या के जमाव बढ़ जाने पर वहाँ पर्यावरण प्रदूषण की समस्याएँ और भी बढ़ जाती हैं। एक तो वे समस्याएँ जो कि उद्योगों द्वारा जनित हो रही हैं और दूसरी वे समस्याएँ जो जनसंख्या के घनत्व के कारण पैदा हो रही हैं। भारत में कलकत्ता, बम्बई, फिरोजाबाद तथा कानपुर नगर ऐसे ही उदाहरण हैं।

फैक्ट्रियों तथा उद्योगों के उत्सर्जक पदार्थों की प्रकृति एवं विशेषताओं के अनुसार इनसे होने वाले पर्यावरणीय प्रदूषण को रोकने में मदद मिल सकती है। निम्न सारिणी में विभिन्न औद्योगिक कूड़े कचरे एवं अपशिष्ट पदार्थों और उनकी सम्बन्धित प्रदूषकों व उनकी विशेषताओं का विवरण दिया गया है-

तालिका नं. 5 (10) : "विभिन्न उद्योग एवं औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थों का विवरण"

क्रमांक	उद्योग	सम्बन्धित विवरण
1.	सूती कपड़ा	क्षारीय, रंगीन, अधिक बी० ओ० डी० तापक्रम व ठोस पदार्थ
2.	चमड़ा	ठोस पदार्थ, अधिक बी० ओ० डी० क्षारीय भारीपन, लवण, सल्फाइड, क्रोमियम की दुर्गन्ध
3.	शर्करा	घुलनशील व अघुलित ठोस पदार्थ, कार्बनिक दुर्गन्ध
4.	कागज	रंगीन, कोलाइड्स, घुलित पदार्थ, क्षारीय तथा अम्लीय कार्बनिक पदार्थ, दुर्गन्ध
5.	इस्पात	अम्लीय, फीनॉल, कोक, चूना महीन, ठोस अयस्क
6.	जलशोध	लवण व ठोस पदार्थ।
7.	प्लास्टिक	घुलनशील कार्बनिक पदार्थ, फीनॉल, फार्मैल्डिहाइड, अम्ल व क्षार, दुर्गन्ध।
8.	भाप (स्टीम)	ऊँचा ताप, अकार्बनिक व घुलित ठोस पदार्थ।
9.	रबड़	अधिक बी० ओ० डी०, दुर्गन्ध, ठोस पदार्थ, क्लोराइड, बदलता पी-एच।
10.	कॉच (स्टीम)	सेंडसिरेमिक, कॉच का चूरा, रेता, जाज रंग, क्षारीय, सस्पेन्डेड सॉलिड, टूटाफूटा कॉच, विमिनियों का धुँआ।
11.	टीन (कनस्तर)	धातु, तैलीय, बदलता पी. एच., घुलित पदार्थ, सस्पेन्डेड सॉलिड
12.	तेल शोधक कारखाने (रफाइनरीज)	घुलित लवण, अधिक बी० ओ० डी०, दुर्गन्ध, फीनॉल, गंधक के यौगिक
13.	प्लाइवुड एवं लकड़ी	अधिक बी० डी० ओ०, अम्लीय, फीनॉल, विषैले पदार्थ।
14.	नाभिकीय ऊर्जा	रेडियो धर्मी पदार्थ, ऊँचा ताप, अम्लीय पदार्थ
15.	शोधक डिटरजेन्ट	अधिक बी० ओ० डी०, क्षारीय तथा अम्लीय ठोस पदार्थ



वर्तमान में औद्योगिक कूड़े-कचरे में विद्यमान अकार्बनिक अवशेष पदार्थ के निकास प्रबन्ध की एक गम्भीर समस्या है। ये अवशेष पदार्थ क्रोमियम, निकेल, कैडमियम, मरकरी, लैड आदि भारी तत्वों से युक्त होते हैं, जो कि विषैले होते हैं यही मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रहे हैं।

सुस्पष्ट है कि उद्योगों से निकलने वाले कूड़े कचरे में काफी मात्रा में फ्लोराइड और सल्फर डाई ऑक्साइड की मात्रा होती है। सल्फर डाई ऑक्साइड जो कि कारखानों और तापीय संयंत्रों से अधिक निकलती है, मृदा को अम्लीय बनाती है। फ्लोराइड, सुपर फास्फेट कारखानों, सिरैमिक उद्योग, एलुमीनियम, स्टील, मिट्टी प्रदूषण का एक अन्य स्रोत कूड़ा-करकट तथा पोलिथिन की थैलियाँ हैं। कूड़ा-करकट के अन्तर्गत काँच, प्लास्टिक के थैले, टिन, डिब्बे, बोतलें, टूटा काँच आदि प्रमुख हैं। ये सभी अवशिष्ट पदार्थ मनुष्य की सभ्यता और संस्कृति के अंग कहे जाते हैं। ये पदार्थ नगरीय क्षेत्रों में इतनी अधिक मात्रा में फेंके जा रहे हैं कि अब इनके लिये उपयुक्त स्थान की समस्या पैदा होती जा रही है।

"कूड़ा-करकट का वर्गीकरण"

- (1) अघात्विक कूड़ा-करकट - जैसे अपशिष्ट भोज्य पदार्थ, पैकिंग का अपशिष्ट, रबड़ कपड़ा, उद्योगों का अपशिष्ट (विशेषतया वस्त्र उद्योग व लकड़ी उद्योग का), चमड़ा आदि।
- (2) घात्विक कूड़ा-करकट - जैसे लोहा, तथा लोहे की छीलन, काँच टूटा काँच, सैण्डसिरैमिक, डिब्बे, बोतलें, क्रोकरी की टूटन आदि।
- (3) राख - जलाऊ लकड़ी, लकड़ी का कोयला तथा पत्थर के कोयले का अवशेष, राख।
- (4) भारी भरकम करकट - जैसे टायर, मशीनों के टुकड़े, फर्नीचर के टुकड़े आदि।
- (5) सड़कों के हल्का कूड़ा करकट - पत्तियाँ, सड़कों का अपशिष्ट, मल दौने आदि तथा पत्तलें आदि।
- (6) मृत जीव - कुत्ते, पशु, बिल्लियाँ व अन्य मृत जानवर एवं उनकी हड्डियाँ।
- (7) तोड़े गये मकानों के कूड़े करकट - मिट्टी, पत्थर व अन्य घात्विक, अघात्विक ढोस पदार्थ।
- (8) कृषि सम्बन्धी कूड़ा करकट - अनाजों का अपशिष्ट भाग, भूसा, खाद तथा पशुओं के मैले (गोबर) आदि।
- (9) मल-मूत्र - सुलभ शौचालयों, सार्वजनिक शौचालयों तथा आवासीय घरों का कूड़ा-करकट तथा मूल-मूत्र आदि।
- (10) औद्योगिक अवशेष - जैसे ताप विद्युत गृह की राख, कोयला, कोयला की जलन, टूटा काँच, काँच का रेत, नाभिकीय कचरा, रासायनिक कचरा आदि।

कूड़ा-करकट का उत्पादन (औसतन एवं प्रति व्यक्ति : किलोग्राम में) :

वर्तमान भारत में कूड़ा-करकट के दैनिक उत्पादन की दर प्रति व्यक्ति 0.5 किग्रा है। यदि देश के प्रमुख नगरों में कूड़ा-करकट, उत्पादन का प्रतिरूप देखा जाये तो यह बहुत असामान्य है। कलकत्ता महानगर में कूड़ा-करकट उत्पादन की औसत दर न्यूनतम प्रति व्यक्ति प्रतिवेदन 0.35 कि0ग्रा0 है, जबकि अधिकतम उत्पादन दर प्रति व्यक्ति प्रतिदिन 0.57 कि0ग्रा0 है। पूना और नागपुर शहरों में औसत उत्पादन 0.30 कि0 ग्रा0 प्रति व्यक्ति प्रतिदिन है। (भारत-2016, पृ-147)

चयनित अध्ययन-क्षेत्र में पर्यावरण प्रदूषण के प्रकार

सर्वेक्षण काल में अध्ययन क्षेत्र: औद्योगिक नगर फिरोजाबाद में वायु प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण तथा जल प्रदूषण तथा जल प्रदूषण, तीनों प्रकार का प्रदूषण अधिक पाया गया है। जिसकी स्वीकारोक्ति समस्त सूचनादाताओं ने भी की है; इस प्रसंग में प्राप्त प्राथमिक तथ्य अग्रकित हैं-

सर्वेक्षण करते समय अनुसंधित्सु ने औद्योगिक श्रमिकों पर पर्यावरणीय प्रदूषण से पड़ने वाले प्रभावों के सम्बन्ध में प्राथमिक/क्षेत्रीय तथ्य संकलित किए हैं। प्रथम दृष्टया, यह प्रश्न समस्त सूचनादाताओं से पूछा गया है- "जिस परिस्थिति व वातावरण में आप काम करते हैं, क्या आप पर उसका कोई प्रभाव पड़ता है?" अध्ययन से प्राप्त उत्तरों पर निम्न तालिका संक्षिप्त प्रकाश डालती है-

तालिका नं. 5 (13) - स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों के बारे में सूचनादाताओं के विचार (अभिमत)

क्रमांक	स्वास्थ्य पर प्रभाव सम्बन्धी विवरण	सूचनादाताओं की संख्या	प्रतिशत
1.	स्वास्थ्य खराब हो जाते हैं तथा विभिन्न प्रकार की बीमारियाँ हो जाती हैं।	273	91.00
2.	बुरी संगत के कारण गलत आदतें पड़ जाती हैं जिससे दुर्बलियों में फँस जाते हैं	27	9.00
	समस्त योग	300	100.00

सर्वेक्षित कुल 300 सूचनादाताओं में से शतप्रतिशत सूचनादाताओं का मानना है कि श्रमिकों पर परिस्थिति, कार्यकारी दशाओं का प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है; 273 (91.00%) सूचनादाताओं ने बताया कि खराब कार्यकारी दशाओं के कारण श्रमिकों के स्वास्थ्य खराब हो जाते हैं और खराब स्वास्थ्य होते हुए भी, कार्य करते रहने से भौति-भौति के रोग (बीमारियाँ) हो जाती हैं, जबकि 27 (09.00%) सूचनादाताओं ने यह भी बताया कि खराब स्वास्थ्य होने से बुरी संगति के



कारण अज्ञानतावश गलत आदतों के शिकार भी हो जाते हैं। निम्न तालिका 'खराब स्वास्थ्यों के कारण विभिन्न प्रकार की बीमारियाँ हो जाती हैं, बताने वाले 273 सूचनादाताओं के द्वारा बताई गयी बीमारियों के वितरण पर संक्षिप्त प्रकाश डालती है—

तालिका नं. 5 (14) : 273 निदर्शित सूचनादाताओं द्वारा बतायी गयी विभिन्न बीमारियों तथा रोग

क्रमांक	बीमारी तथा रोगों का विवरण	आवृत्तियाँ	प्रतिशत
1.	खून की कमी हो जाना	61	20.33
2.	आँखों से कम दिखायी देना	48	16.00
3.	क्षय रोग हो जाना	33	11.00
4.	कैंसर हो जाना	20	6.67
5.	आँतें खराब हो जाना	61	20.33
6.	सांस लेने में परेशानी होना	34	11.33
7.	गुर्दे खराब हो जाना	07	2.33
8.	हृदय रोग तथा अन्य रोग हो जाना	09	3.00
	योग	300	100.00

सर्वेक्षण से प्राप्त आँकड़ों के विश्लेषण तथा विवेचन से स्पष्ट होता है कि 300 सूचनादाताओं में से उद्योगों में श्रम से बीमारियाँ हो जाती हैं, बताने वाले 273 सूचनादाताओं में से 61 (20.33%) ने खून की कमी हो जाना, 48 (16.00%) ने आँखों से कम दिखाई देना, 33 (11.00%) ने क्षय हो जाना, 20 (6.67%) ने कैंसर हो जाना, 61 (20.33%) ने आँतों का खराब हो जाना, 34 (11.33%) ने साँस लेने में परेशानी (बाधा/कठिनाई) होना, 7 (2.33%) ने गुर्दे खराब हो जाना तथा 9 (3.00%) ने हृदय रोग तथा अन्य रोग हो जाना बताया। इससे स्पष्ट होता है कि बाल श्रमिकों को प्रदूषित पर्यावरण एवं जोखिमों भरी परिस्थितियों में काम करने से भौति-भौति के रोग तथा बीमारियों से कोई मतलब नहीं, उपचार आदि नहीं कराते; उन्हें तो अपने काम से मतलब रहता है।

क्योंकि यह तो सभी जानते हैं कि मनुष्य पर पर्यावरण तथा संगति का प्रभाव अवश्य पड़ता है। एक श्रमिक ने सुनाया कि—

"काजल की कोठरी में कैसोऊ सयानौ जाय,
एक लीक काजल की लागि है पै लागि है।"

उपरोक्त विवेचन के प्रकाश में यह कहना समीचीन होगा कि श्रमिकों में गलत आदतें आ ही जाती हैं, ऐसा सभी सूचनादाताओं ने स्वीकार किया है—

तालिका नं. 5 (16) : ध्वनि प्रदूषण से सूचनादाताओं पर पड़ने वाले दुष्प्रभावों का विवरण

क्रमांक	रोगों का विवरण	300 सूचनादाताओं में से		रोग का कारण सम्बन्धी विवरण
		संख्या	प्रतिशत	
1.	स्मरण शक्ति कम हो जाना	12	4.00	तीव्र ध्वनि तरंगे सुनने से
2.	कानों से कम तथा ऊँचा सुनाई देना	21	7.00	फैक्ट्री मशीनों की तेज आवाजें
3.	मानसिक तनाव	09	3.00	ध्वनियाँ, व तेज ध्वनि प्रदूषण
	योग	42	14.00	—

सर्वेक्षित समस्त 300 सूचनादाताओं में से 42 (14.00%) सूचनादाताओं ने सहज स्वीकारोक्तियों की है कि मानव स्वास्थ्य के लिए ध्वनि प्रदूषण (मशीनों की तेज आवाजें, तीव्र ध्वनि तरंगें) मनुष्य के स्वास्थ्य के लिए अत्यन्त हानिप्रद हैं



क्योंकि प्रदूषण, से स्मरण शक्ति (याददास्त) तथा श्रवण शक्ति क्षीण हो जाती है एवं व्यक्ति के मस्तिष्क में से मानसिक तनाव रहता है।

उपरोक्त समस्त तथ्यों (प्राथमिक एवं द्वैतीयक) के आलोक में यह निस्सन्देह कहा जा सकता है कि काँच उद्योगों से जो प्रदूषण हो रहा है, चाहे वह वायु प्रदूषण हो अथवा जल प्रदूषण या ध्वनि प्रदूषण; तीनों प्रकार के प्रदूषण काँच उद्योगों में कार्यरत श्रमिकों के लिए ही नहीं, अपितु आम जनता के लिए भी विशेष हानिप्रद है। इसलिए इस सन्दर्भ में जन जागरण किए जाने की परमावश्यकता है, अन्यथा इसके दुष्परिणाम दूरगामी होंगे।

संदर्भ ग्रन्थ सूची

1. पर्यावरण शिक्षा, डॉ. एम.के. गोयल, पृ.220.
2. वही, पृ 221.
3. पर्यावरण अध्ययन, आर.के.जैन व डॉ. सुरेंद्र कुमावत, पृ. 100.
4. पर्यावरण शिक्षा, डॉ. एम.के.गोयल, पृ.222.
5. Times of India (Ahmedabad) 20 February, 2021, Quoted from Green File : Issue No- 173, CSE New Delhi
6. पर्यावरण अध्ययन की रूप-रेखा, मेधातिथि जोशी, राकेश पारीक, पृ.142.
7. इंडस्ट्रियल इंजीनियरी सुरक्षा एवं प्रदूषण, डॉ. हेमेंद्र दत्त शर्मा, पृ. 236.
8. वही, पृ.236.
9. पर्यावरण शिक्षा एवं भारतीय संदर्भ, प्रो. के.पी. पांडेय व डॉ. सरला पांडेय, पृ.31-32.
10. पर्यावरण अध्ययन, आर.के.जैन व डॉ. सुरेंद्र कुमावत, पृ. 153.
