

शैक्षणिक संदर्भ अंक १२८ फेब्रुवारी-मार्च २०२१

प्लॅस्टिकचे सूक्ष्मकणः
निसर्ग आणि मानवजातीला धोका

लेखक: मुरारी तपस्वी

प्लॅस्टिकचे सूक्ष्मकणः

निसर्ग आणि मानवजातीला धोका

लेखकः मुरारी तपस्वी

प्लॅस्टिकचा पातळ थर असलेल्या १०० मि.लि. आकाराच्या कागदी कपातून आपण गरम पेय घेतो त्यावर आयआयटी-खरगपूरच्या वैज्ञानिकांनी नुकताच एक संशोधन लेख प्रसिध्द केला आहे^१. कपात १५ मिनिटांपेक्षा अधिक काळ पेय राहिले तर कपातील प्लॅस्टिकचे विघटन होते. यामुळे सुमारे २५००० प्लॅस्टिकचे कण त्या गरम पेयात मिसळतात आणि पेयाबरोबर आपल्या पोटात जातात.

या लेखाबद्दलची माहिती वाचून मला काही दिवसांपूर्वी वर्तमानपत्रात आलेल्या एका बातमीची आठवण झाली^२. रेल्वेमंत्र्यांनी भारतातल्या सगळ्या रेल्वे स्थानकांवर दिला जाणारा चहा मातीच्या कपातूनच (कुल्हड) देण्याचे नियोजन केले जात असल्याचे जाहीर केले होते. स्थानिकांच्या हातांना काम आणि प्रदूषण निर्मूलनाला मोठाच हातभार असा दुहेरी हेतू. ही घोषणा हवेतच न विरावी. कारण बातमी पुढे म्हणते की सध्या ४०० रेल्वे स्थानकांवर कुल्हडमधून चहा दिला जातो. भारतात एकूण ७३४९ रेल्वेस्थानके आहेत. म्हणजे जेमतेम ६ टक्के स्थानकांवर सध्या ही सोय आहे यावरून हे आव्हान किती मोठे आहे याची कल्पना यावी. शिवाय एका माहितीस्रोतावरून असे कळते की २०१९ साली भारतात वर्षभरात सुमारे ८०० कोटी प्रवाशांनी प्रवास केला. यातले एक टक्का प्रवासी रेल्वे स्थानकावर चहा पीत

असतील असे गृहीत धरले तरी सुमारे आठ कोटी कुल्हडची सोय करावी लागेल. अर्थात याकरता माती कुठून मिळवणार हा प्रश्न आहेच, कारण चांगल्या दर्जाची माती हाही शेतीसाठी बहुमूल्य आणि झपाट्याने संपत चाललेला स्रोत आहे.

कचरा करणारा समाज

तसे पाहिले तर माणसाची प्रत्येक क्रिया ही निसर्ग प्रदूषणाला कारणीभूत ठरते. शिवाय ऑल्विन टॉप्लरने म्हटल्याप्रमाणे आजची पिढी ही निसर्ग संरक्षण, संवर्धनाचा फारसा विचार न करता 'वापरा आणि फेका' हे तत्त्व आचरणात आणणारी आहे.

आपण फेकलेल्या कचऱ्याचे विघटन व्हायला किती अवधी लागतो याची माहिती तक्ता क्रमांक १ मध्ये दिली आहे ती उद्बोधक ठरावी. यात प्लॅस्टिकच्या वस्तूंचे विघटन व्हायला सर्वाधिक वेळ लागतो असे नमूद केले आहे. त्यामुळे प्लॅस्टिकपासून होणारे प्रदूषण ही समस्या किती गंभीर आहे हे लक्षात यावे.

तक्ता क्र. १: विविध कचऱ्याच्या विघटनासाठी लागणारा कालावधी

कचरा	विघटनासाठी लागणारा कालावधी
सुती कपडे	१-५ महिने
दोरे	३-४ महिने
दोरखंड	३-१४ महिने
सिगारेट	१-१२ वर्षे
टेट्रापॅक्स (दूध, रसाचे)	५ वर्षे
चामडी पादत्राणे	२५-४० वर्षे

नायलॉनचे कपडे	३०-४० वर्षे
पत्र्याचे डबे	५० वर्षे
अॅल्युमिनियमचे डबे	२०० वर्षे
सॅनिटरी नॅपकिन आणि मुलांचे डायपर	५००-८०० वर्षे
मासेमारीसाठी वापरलेली जाळी	६०० वर्षे
प्लॅस्टिक बाटल्या	७०-४५० वर्षे
प्लॅस्टिक पिशव्या	५००-१००० वर्षे

संदर्भ: How long it takes for some everyday items to decompose.

<https://www.down2earthmaterials.ie/2013/02/14/decompose/>

प्रदूषणकारी प्लॅस्टिकचे त्यांच्या आकारानुसार तीन भाग केले जातात - मॅक्रोप्लॅस्टिक (आकाराने २५ मि.मि. पेक्षा अधिक असलेल्या वस्तू), मेसोप्लॅस्टिक (५ ते २५ मि.मि. आकाराच्या वस्तू) आणि मायक्रोप्लॅस्टिक (५ मि.मि. हून लहान तुकडे).

मोठ्या आकाराच्या वस्तू परिसर ओंगळवाणे करतात. कालांतराने घर्षणासारख्या प्रक्रियेतून त्यांचे सूक्ष्मकणात (मायक्रोप्लॅस्टिक) रुपांतर होत राहते आणि ते कण जास्तच धोकादायक ठरतात.

प्लॅस्टिकचे सूक्ष्मकण कृत्रिम धाग्यांनी विणलेल्या कपड्यांमधून, कप आणि इतर खाद्यपदार्थ साठवण्यासाठी वापरलेल्या वेष्टनांतूनही वेगळे होत अखेरीस मातीत मिसळतात.

याशिवाय डिटर्जंट साबण आणि प्रसाधने हे देखील याचे आणखी मोठे स्रोत. कारण यात प्लॅस्टिकचे अतिसूक्ष्म कण मुद्दाम मिसळलेले असतात. साबण व प्रसाधने लावत असलेल्या पृष्ठभागावर व्यवस्थित पसरवण्याचे काम हे कण करतात.

हे सगळे कण अखेरीस नदी-नाल्यातून वाहात जाऊन समुद्राला मिळतात. समुद्रात आढळणारे सुमारे ८०% प्लॅस्टिकचे सूक्ष्मकण असे वाहात आलेले असतात. याशिवाय जहाजांद्वारे होणारे दळणवळण, बंदरांतील वाहतूक, मत्स्यव्यवसाय यांचाही हातभार याच्या निर्मितीला कारणीभूत ठरतो.

दरवर्षी सुमारे ९ टन प्लॅस्टिक समुद्रात पोहोचत असल्याचा अंदाज आहे. आज एकूण ३ लाख टन प्लॅस्टिक पाण्यावर तरंगत, वारा, लाटा आणि प्रवाहाबरोबर वाहात जात सगळीकडे पसरतंय आणि याच्या कितीतरी पटीने अधिक प्लॅस्टिक कचरा समुद्रतळाशी विसावलेला आहे.

पर्यावरणाचा न्हास आणि भारतातील परिस्थिती

अमेरिकेच्या पर्यावरण संरक्षण संस्थेने (USEPA) तयार केलेल्या एका अहवालानुसार जगात १० लाखाहून अधिक समुद्र पक्षी, एक लाखाहून अधिक शार्क, कासव, डॉल्फिन्स आणि देवमासे प्लॅस्टिकचे सेवन करून अकाली मृत्यू पावतात.



चित्र १: भारताच्या किनाऱ्यावर सापडलेले प्लॅस्टिकचे सूक्ष्मकण

सुमारे २८ लाख मेट्रीक टन प्लॉस्टिकचे सूक्ष्मकण भारतातल्या नद्यांतून समुद्रात वाहून जातात. भारतातील समुद्रकिनाऱ्यांवर झालेल्या वेगवेगळ्या अभ्यासात (चित्र १) असे आढळून आले आहे की ओडिशाचे किनारे कमीतकमी तर लक्षद्वीप बेटे सर्वाधिक प्रदूषित आहेत.

प्लॉस्टिकच्या सूक्ष्मकणांचे मानवावर होणारे परिणाम

समुद्राचे पाणी हा मिठाचा स्रोत. चीनमध्ये एका अभ्यासादरम्यान मीठ उत्पादन करणाऱ्या पंधरा कंपन्यांच्या मिठाचे पृथक्करण केले गेले. त्यांना सगळ्याच कंपन्यांच्या मिठात प्रत्येक किलोग्राममध्ये सुमारे ६०० प्लॉस्टिकचे सूक्ष्मकण आढळून आले.

समुद्रात वाहात आलेले हे सूक्ष्मकण समुद्रातील प्राण्यांच्या अन्नसाखळीत शिरतात.

या प्लॉस्टिकच्या सूक्ष्मकणांचा परिणाम समुद्रातील प्राण्यांवर होत असल्याचे लक्षात आले आहे कारण ते अन्न समजून त्याचे सेवन करतात आणि



त्याचा परिणाम त्यांच्या यकृतात विषारी रसायनांच्या संचयाकडे होतो. हे सूक्ष्मकण शेवटी मत्स्याहार घेणाऱ्याच्या पोटात विसावतात. विशेषतः शंख-शिंपले वर्गीय (मोलस्कस) समुद्री अन्नात याचे प्रमाण अधिक असते. प्रत्येकी तीन ग्रॅम अन्नात किमान एक कण असल्याचे आढळून येते.

हे कण पोटात गेले की त्याचा चयापचयावर परिणाम होत असल्याचे लक्षात आले आहे, आतड्यांमध्ये अन्न पुढे सरकण्याच्या सहज क्रियेला अडथळा निर्माण होतो आणि विषारी रसायनांच्या निर्मितीचा तो एक स्रोतच बनतो. यावर आणखी संशोधन चालू आहे. पण प्राथमिक संशोधनातून असे आढळून आले आहे की याचा परिणाम यकृत, मूत्रपिंड

आणि आतड्यांवर होऊ शकतो. वातावरणात तरंगणारे असे सूक्ष्मकण श्वासावाटेही माणसाच्या शरीरात प्रवेश करतात आणि फुफ्फुसात जमा होऊन परिणाम करतात. प्लॅस्टिकचे डबे बनवायला बिस्फेनॉल या रसायनाचा वापर केला जातो. या डब्यांमध्ये अन्नपदार्थ साठवले की हे बिस्फेनॉल अन्नात काही प्रमाणात उतरते असा अंदाज आहे आणि याचा स्त्रियांच्या शरीरातील संप्रेरकांवर परिणाम होतो.

प्रदूषण कमी करण्यासाठी होत असलेले प्रयत्न

देश आणि जागतिक पातळीवर प्रदूषण कमी करण्याचे प्रयत्न विविध प्रकारे चालू आहेत. त्यात समाजामध्ये याबाबत जागरूकता घडवून आणणे आणि त्याच्या संबंधी विविध माध्यमातून माहिती देण्याचे काम महत्त्वाचे समजले जाते. लोकशिक्षणातून या प्रदूषणाला काही प्रमाणात आळा घालता येणे शक्य आहे. दरम्यान कुठल्या ठिकाणी किती प्रमाणात प्रदूषण होत आहे, त्याचे निसर्गावर आणि मानवी आरोग्यावर होणाऱ्या दुष्परिणामांचे संशोधन, परिसंस्थेचा अभ्यास आणि त्यात होणारे बदल, प्रदूषणाची या बदलांशी सांगड घालत त्यांच्या परिणामांचा निरंतर अभ्यास केला जातो आहे.

कचऱ्याचे व्यवस्थापन हाही एक महत्त्वाचा विषय. त्यावर संशोधन आणि निघालेल्या निष्कर्षांची अंमलबजावणी करण्याचे काम विविध यंत्रणांच्या पातळीवर चालते. वेगवेगळे नियम आणि कायदे करून प्लॅस्टिकच्या वस्तूंचे उत्पादन करणाऱ्या उद्योगांना त्याच्या पुनर्वापरासाठी उद्युक्त करणे, त्यासाठी साह्यभूत ठरणारी आर्थिक प्रोत्साहन योजना राबवणे हाही एक निरंतर प्रयत्नाचा मार्ग अवलंबला जातो. परिस्थिती हाताबाहेर जात



असल्याचे पाहून प्लॅस्टिकच्या वस्तूंचे उत्पादन आणि वापरावर काही वेळा बंदीही आणली जाते.

प्लॅस्टिकच्या कचऱ्यात मुख्यतः वेष्टन म्हणून वापरून झाल्यावर निरुपयोगी झालेले प्लॅस्टिक मोठ्या प्रमाणावर आढळते. त्यामुळे वेष्टन म्हणून प्लॅस्टिकचा वापर करणाऱ्या व्यावसायिकांनीही या समस्येवर उपाय शोधायला हवेत.

आपलाही खारीचा वाटा

या कामात सरकारची जबाबदारी महत्त्वाची आहेच, पण आपण प्रत्येकजण व्यक्तिगत पातळीवर यात आपला खारीचा वाटा उचलू शकतो. तो असा:

(१) बाजारात जाताना कापडी पिशव्या घेऊन जा. केलेल्या खरेदीसाठी प्लॅस्टिकच्या पिशव्यांचा वापर टाळा. हे काम ग्राहकानेच करणे आवश्यक आहे. कारण विक्रेता पिशवी दिली नाही तर गिऱ्हाईक दुसरीकडे जाईल या विवंचनेत असतो.

(२) आपण प्लॅस्टिकच्या वस्तूंचा पुनर्वापर करण्यावर भर देणे आवश्यक आहे. एकदाच वापरलेला चमचा, थाळी वगैरे कचऱ्यात न टाकता पुनःपुन्हा वापरा.

(३) भारतात कापूस उत्पादन मोठ्या प्रमाणात होते. सुती कपडे वापरण्यावर भर द्या. यातून कपाशीची शेती करणाऱ्यांनाही उत्पादनाची मागणी वाढल्याने फायदा मिळू शकेल. कृत्रिम धागा वापरून बनवलेल्या वस्त्रप्रावरणातून धागे सुटे होत सूक्ष्मकणांच्या रूपात हवेत पसरतात त्याचे प्रमाण कमी होईल.

(४) मुलांना शक्यतो लाकडी खेळणीच द्या. प्लॅस्टिकची खेळणी घातक कचऱ्यात भर घालतात. शिवाय खेळणे तोंडात वगैरे घातल्यास त्यानेही आरोग्याला धोका निर्माण होतो. लाकडी खेळण्यांची मागणी वाढल्यास स्थानिक सुतारांना काम मिळण्याची शक्यता वाढेल.

(५) आजकाल शहरी मध्यमवर्गात लोकांमध्ये विविध कारणांनी बाहेरून तयार जेवण मागवण्याची पद्धत रूढ होत आहे. असे तयार खाद्यपदार्थ पुरवणारे उद्योगही वाढत आहेत. हे अन्न प्लॅस्टिकच्या डब्यातून, वेष्टनातून पुरवले जाते. प्रत्येक खाद्यपदार्थाला एक वेगळे वेष्टन! चार जणांचे अन्न बाहेरून मागवले की मोठाच प्लॅस्टिकचा कचरा गोळा होतो जो प्रदूषणात भर घालतो. हे टाळणे शक्य आहे. घरी स्वयंपाक अशक्य असेल तर रेस्टॉरंटमध्ये जाऊन जेवावे, किंवा आपल्या डब्यात जेवण घेऊन यावे. त्यातून कमी कचरा निर्माण होतो.

(६) अन्नाबरोबरच इतर अनेक वस्तूही आजकाल खूप मोठ्या प्रमाणात ऑनलाईन मागवल्या जातात. या वस्तूंची खरेदी बाजारभावापेक्षा स्वस्तातही होते. पण त्यांच्या वेष्टनातूनही खूप मोठा कचरा निर्माण होतो. ऑनलाईन खरेदी करताना याचाही विचार करा.

(७) पिण्याच्या पाण्यासाठी स्वतःची बाटली जवळ बाळगा. शक्यतो ती प्लॅस्टिकची नसावी. वर नमूद केल्याप्रमाणे बिस्फेनॉलचे कण पाण्यात उतरण्याची शक्यता वाढते. विकतची दुखणी का घेता?

(८) नगरपालिका आणि इतर स्थानिक संस्थांना कचरा गोळा करताना त्याच्या प्रकारानुसार



त्याचे वर्गीकरण केले असेल, तर पुढील प्रक्रिया करणे सोपे जाते. जैविक कचरा शक्यतो घरीच कुंड्यात, परसदारी जिरवा. त्याचे छान खत तयार होते. फुलझाडे, भाज्या लावा आणि त्याचा आनंद लुटा. इतर कचरा

व्यवस्थित वर्गीकरण करूनच कचरावेचकांना द्या.

(९) स्वयंपाकघरात अन्नपदार्थांची साठवणूक करायला प्लॅस्टिकच्या बाटल्या, डब्यांचा वापर शक्यतो टाळा. त्यापेक्षा काचेच्या, धातूच्या वस्तू श्रेयस्कर.

(१०) घरात, वाढदिवसासारख्या कार्यक्रमात सजावट करायला प्लॅस्टिकच्या वस्तू संपूर्ण टाळा. फुगे आणि प्लॅस्टिकच्या इतर वस्तू प्रदूषणात भर घालतात.

कुठल्याही चांगल्या उपक्रमाची सुरुवात स्वतःपासून करावी असे म्हणतात. प्लॅस्टिकमधून होणाऱ्या प्रदूषणाला आळा घालण्याकरता तुम्हीही मदत करू शकता आणि पुढच्या पिढ्यांच्या हाती स्वच्छ निसर्ग सोपवू शकता.

संदर्भ:

१. Ranjan, V.P., et al. Microplastics and other harmful substances released from disposable paper cups into hot water. J. Hazard. Mater. 404, 124118 (2020)

२. 'Kulhads' to replace plastic tea cups at Indian Railway stations. (<https://timesofindia.indiatimes.com/life-style/food-news/plastic-free-india-kulhads-to-replace-plastic-tea-cups-at-indian-railway-stations/articleshow/79487620.cms>)

§§§

लेखक : मुरारी तपस्वी, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी, पणजी येथून ग्रंथपाल म्हणून निवृत्त. ग्रंथालयशास्त्रात विद्या वाचस्पती.

इ-मेल : tapaswimurari@gmail.com

(कळीचे शब्द: प्लॅस्टिकचे सूक्ष्मकण, कचऱ्याचे विघटन, मायक्रोप्लॅस्टिक, पर्यावरणाचा न्हास,

प्लॅस्टिकचे प्रदूषण)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. मराठीतून चांगले विज्ञान वाचायला मिळावे, शालेय व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या कुतूहलाला प्रोत्साहन मिळावे, अनुभवांना जोडून असलेल्या विज्ञानाची सहज ओळख व्हावी आणि समाजात वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढावा, हे याचे उद्देश आहेत.

२०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून वाचकांपर्यंत पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंकही त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

हा उपक्रम विनामूल्य आहे, पण आपण आपला सहभाग ऐच्छिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवू शकता. अधिक माहिती वेबसाईटवर उपलब्ध आहे.

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी