

# प्लास्टिक

एक भयावह पर्यावरणीय चुनौती



## डॉ. कृष्ण कुमार मिश्रा



डॉ. कृष्ण कुमार मिश्रा ने काशी हिन्दू विश्वविद्यालय से रसायन विज्ञान में पीएच-डी. की उपाधि प्राप्त की। आप टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान मुंबई के होमी भाभा विज्ञान केन्द्र में एसोसिएट प्रोफेसर हैं। लोकप्रिय विज्ञान लेखक के रूप में आपकी अपार ख्याति है जोकि हिन्दी में आपके व्यापक लेखन से निर्मित हुई है। आपके 250 से अधिक लेख तथा 22 पुस्तकें प्रकाशित हैं। राजभाषा गौरव पुरस्कार, होमी जहाँगीर भाभा स्वर्ण पुरस्कार, शताब्दी सम्मान, राजभाषा भूषण पुरस्कार, इत्या सम्मान सहित अनेक पुरस्कारों से सम्मानित डॉ. मिश्रा मुंबई में निवास करते हैं।

प्लास्टिक, संश्लिष्ट या प्राकृतिक कार्बनिक यौगिकों के एक समूह को कहते हैं जिन्हें मुलायम होने पर वांछित शक्ल देकर बाद में सख्त बनाया जा सकता है। प्लास्टिक शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के प्लास्टिकोस से हुई है जिसका शाब्दिक अर्थ है बनाना, निर्मित करना। प्लास्टिक का आविष्कार सन् 1862 में इंग्लैंड के अलेक्जेंडर पार्केस ने किया था। महज डेढ़ सदी में ही प्लास्टिक पूरी दुनिया में छा गया। आज वह एक भयावह पर्यावरणीय संकट का रूप ले चुका है। पूरी दुनिया में प्लास्टिक का प्रयोग बहुत तेजी से बढ़ा है। भारत में जहाँ हर व्यक्ति साल भर में औसतन 10 किलोग्राम प्लास्टिक का इस्तेमाल करता है वहीं एक अमेरिकी 110 किलोग्राम प्लास्टिक का प्रयोग करता है। दुनिया में हर साल करीब लाखों टन कूड़ा समुद्र में छोड़ दिया जाता है। इसमें अधिकांश प्लास्टिक होता है। ऐसा अनुमान है कि प्लास्टिक को स्वतः नष्ट होने में करीब 1000 साल लगता है। करीब 50 प्रतिशत प्लास्टिक हम केवल एक बार ही इस्तेमाल करके फेंक देते हैं। प्लास्टिक इतना मजबूत होता है कि यह अपने भार का 1000 गुना वजन संभाल सकता है। इसकी इसी खूबी के कारण प्लास्टिक का इस्तेमाल दिनोंदिन बढ़ा है। ऐसा अनुमान है कि दुनिया में पेट्रोलियम पदार्थों की कुल खपत का करीब 8 प्रतिशत हिस्सा प्लास्टिक बनाने में खर्च हो जाता है।

प्लास्टिक ज्यादातर ओलिफिन्स (olefins) नामक पेट्रोरसायन से प्राप्त होता है। प्लास्टिक आम तौर पर उच्च आणविक भार के बहुलक यानी पॉलीमर होते हैं। इन पॉलीमर के विशाल अणु कार्बन परमाणुओं की बृहद् शृंखला पर, या कार्बन परमाणुओं की शृंखला के साथ ऑक्सीजन, सल्फर, या नाइट्रोजन पर आधारित होते हैं। ये बड़े कण हैं जिन्हें पॉलीमर कहते हैं जो कि छोटे-छोटे कार्बनयुक्त इकाइयों के दुहराने से निर्मित होते हैं जिन्हें मोनोमर यानी एकलक कहते हैं।

पहला मानव निर्मित प्लास्टिक ब्रिटिश रसायनज्ञ अलेक्जेंडर पाक्स द्वारा 1856 में बनाया गया था। उन्होंने इसे नाइट्रोसेल्यूलोज का उपयोग करके बनाया था। जिस कंपनी ने इस शुरुआती प्लास्टिक को बनाया था वह बाद में दिवालिया हो गई। आधुनिक प्लास्टिक युग का प्रादुर्भाव 1907 में बैकेलाइट के आविष्कार के साथ माना जाता है। बेल्जियमवासी अमेरिकी वैज्ञानिक लियो बैकलैंड द्वारा बैकेलाइट नामक संश्लेषित प्लास्टिक बनाया गया था। बैकलैंड ने फीनॉल को जीवाश्म ईंधन से प्राप्त पदार्थ को अपनी नई सामग्री बनाने के लिए इस्तेमाल किया था। बैकेलाइट विद्युत का प्रतिरोधक तथा ऊष्मासह होता है। यह आसानी से वांछित आकार में ढाला जा सकता है। इसलिए यह विभिन्न चीजों की एक विस्तृत शृंखला के लिए इस्तेमाल किया जाता है। सन् 1929 में पॉलीस्टाइरिन का आविष्कार किया गया। सन् 1930 में पॉलीस्टर, पॉलीविनाइलक्लोराइड (पीवीसी), तथा वर्ष 1933 में पॉलिथीन और 1935 में नायलॉन का आविष्कार हुआ। वर्ष 1941 में पॉलीइथाइलीन टेरिथैलेट (पीईटी) का आविष्कार हुआ। यह प्लास्टिक आमतौर पर सोडा की बोतल के लिए उपयोग किया जाता है। इस तरह समय के साथ तरह-तरह की गुणवत्ता वाले नवीन प्लास्टिकों का आविष्कार हुआ।

प्लास्टिक इसलिए लोकप्रिय है क्योंकि इसकी लागत कम होती है तथा सस्ता होता है। इसे विभिन्न आकारों में सरलता से ढाला जा सकता है। प्लास्टिक का पैकेजिंग और घरेलू सामानों की

व्यापक श्रृंखला में उपयोग किया जाता है। इसका इस्तेमाल यात्री विमान बनाने में भी किया जाता है। प्लास्टिक का प्रयोग वाहनों में भी किया जाता है। हम अपने आसपास दृष्टिपात करें तो सहज ही पाएंगे कि रोजमर्रा के हमारे जीवन में प्लास्टिक ने बहुप्रकारेण अन्यान्य रूपों में जबर्दस्त पैठ बना ली है।

उदाहरण विभिन्न प्लास्टिक का उपयोग

- पॉलीइथाइलीन टैरेथैलेट (पीईटी)-सोडा की बोतलें, रस्सी, कालीन फाइबर।
- उच्च घनत्व पॉलीथीन-दूध की बोतलें पानी के पाइप एथी डी प्रिटर रेशा।
- पॉलीविनाइल क्लोराइड-सीवर पाइप, विद्युत केबलों के लिए इन्सुलेशन, फर्श।
- न्यून घनत्व पॉलीइथाइलीन - खेल का मैदान, स्लाइड, प्लास्टिक की चादरें।
- पॉलीप्रोपाइलीन - प्रयोगशाला के उपकरण, दही के बर्तन, प्लिप - टॉप लेड्स।
- पॉलीस्टाइरिन - डिस्पोजेबल कॉफी कप, सुरक्षा पैकेजिंग, कटलरी।
- नायलॉन - पैराशूट, टूथब्रश, ब्रिसल्स, स्टॉकिंग्स।

प्लास्टिक मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं- थर्मोसेट्स या थर्मोसेटिंग प्लास्टिक्स, और थर्मोप्लास्टिक्स। थर्मोसेट्स वे प्लास्टिक हैं जो एक बार ठंडा होकर सख्त बन जाने के बाद उस आकार को बनाए रखते हैं और अपने मूल रूप में वापस नहीं आ सकते। ये कठोर और टिकाऊ होते हैं। इन्हें ऑटोपाटर्स, वैमानिक पाटर्स, और टायरों के बनाने में इस्तेमाल किया जाता है। पॉलियूरिथेन्स, पॉलीस्टर्स, इपॉक्सी रेजिन्स और फीनोलिक रेजिन्स इसके उदाहरण हैं। थर्मोप्लास्टिक्स वे प्लास्टिक हैं जो गरम करके नरम किये जा सकते हैं और अपने मूलरूप में वापस लौट सकते हैं। इन्हें आसानी से ढाला जा सकता है। इसके उदाहरणों में पॉलीइथाइलीन, पॉलिप्रोपाइलीन, पॉलिविनाइल क्लोराइड शामिल हैं।

इनके अलावा प्लास्टिक को जैव निम्नीकरणीय, इंजीनियर और इलास्टोमर प्लास्टिक के रूप में भी वर्गीकृत किया जाता है। कुछ सामान्य प्लास्टिक इस प्रकार हैं-

- पॉलीइथाइलीन टैरेथैलेट (PET/PETE)
- पॉलीस्टाइरीन (स्टाईरोफोम)
- पॉलीविनाइल क्लोराइड (PVC)



समुद्री जल निकायों में प्लास्टिक से होने वाला प्रदूषण अनगिनत जलीय प्राणियों की मौत का कारण बन रहा है। यह काफी हद तक जलीय वनस्पतियों को भी प्रभावित कर रहा है। प्लास्टिक प्रदूषण का सबसे बड़ा प्रभाव जानवरों के शरीर के अंदर प्लास्टिक का जैव संचय है। प्लास्टिक जानवरों के पाचन तंत्र को बाधित कर देता है। कई वर्षों में संचित प्लास्टिक खतरनाक रसायन छोड़ता है और ठोटे टुकड़ों में टूट जाता है जिसके कारण जानवरों को अत्यधिक परेशानी होती है। उनके मरने के बाद उनका शरीर सड़ता है लेकिन तब भी प्लास्टिक के टुकड़े बच जाते हैं और दूसरे प्राणियों के लिए खतरा का कारण बन जाते हैं।

- पॉलीटेट्राफ्लूरोइथाइलीन (टेफ्लॉन)
- पॉलीविनाइलिडीन क्लोराइड
- पॉलीइथाइलीन
- पॉलीप्रोपाइलीन (PP)

प्लास्टिक ज्यादातर रासायनिक तौर पर निष्क्रिय होते हैं। ये अन्य पदार्थों के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं। इसलिए न ये सड़ते हैं न गलते हैं। ये लम्बी अवधि तक जस का तस पड़े रहते हैं। इसीलिए प्लास्टिक का निपटान आज एक कठिन और महत्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रश्न बन गया है।

प्लास्टिक कई मायनों में बेहद उपयोगी है और वैश्विक पॉलीमर उद्योग का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। लेकिन इनका उत्पादन



और निपटान पृथ्वी पर जीवों के लिए एक बड़ा खतरा है। प्लास्टिक आम तौर पर 500-1000 वर्षों में नष्ट होता है। इसके निर्माण के दौरान कई खतरनाक रसायन उत्सर्जित होते हैं जो कि मानव और अन्य जीवों में खतरनाक बीमारियों को जन्म देते हैं। प्लास्टिक में मौजूद रासायनिक जहर इथाइलीन ऑक्साइड, ज़ायलीन और बेंजीन का पर्यावरण पर खतरनाक प्रभाव होता है। इससे निपटना आसान नहीं होता है और यह जीवधारियों को स्थायी नुकसान पहुँचा सकता है। प्लास्टिक में पाए जाने वाले कई योगज (additives) जैसे कि थैलेट्स (phthalates), एडिपेट्स (adipates), और ऐल्काइलफेनॉल्स (alkylphenols) विषाक्त माने जाते हैं। विनाइल क्लोराइड जो कि पीवीसी पाइप के निर्माण में प्रयोग किया जाता है, एक कैंसरकारी तत्व के रूप में वर्गीकृत है।

प्लास्टिक सस्ता होता है इसीलिए इसका लोग ज्यादा उपयोग करते हैं। यह जल्दी नहीं सड़ता, और भूमि और मिट्टी को प्रदूषित करता है। लोगों की सामान्य प्रवृत्ति यह है कि वे प्लास्टिक की बोतलों और पॉलीथीन की थैलियों को एक ही इस्तेमाल के बाद फेंक देते हैं। इसके कारण मुख्य रूप से विकासशील और अविकसित देशों में भूमि और महासागरों में प्रदूषण बढ़ रहा है। विशेष करके शहरी क्षेत्रों में प्लास्टिक की बोतलें, पॉलीथीन बैग्स, फेंके हुए इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, खिलौने आदि नहरों, नदियों और झीलों जैसे जल निकायों को दूषित करते हैं। दुनिया में प्रति वर्ष लगभग दस करोड़ टन प्लास्टिक का उत्पादन होता है। इसमें से लगभग 2.5 करोड़ टन गैर निम्नीकरणीय प्लास्टिक पर्यावरण में जमा हो जाते हैं। दुनिया में लगभग 70,000 टन प्लास्टिक समुद्र में फेंक दिया जाता है। स्थलीय और जलीय जानवर फेंके हुए प्लास्टिक को भूल से आहार समझकर खा जाते हैं जिससे उनके शरीर के अंदर प्लास्टिक का जैव-संचय हो जाता है। इसके कारण उनके अंदर घुटन पैदा होती है तथा अंत में उनकी मृत्यु तक हो जाती है। तमाम मछलियां और कछुए इस वजह से हर साल मारे जाते हैं।

प्लास्टिक से जुड़े प्रदूषण और इससे संबंधित प्रभाव से ग्रामीण क्षेत्र ज्यादा ग्रस्त हैं क्योंकि इन क्षेत्रों में ज्यादातर लोग बड़े पैमाने पर प्लास्टिक का उपयोग करते हैं। अनुचित

निपटान प्रणाली की वजह से अनेक आवारा पशु प्लास्टिक की थैलियों और प्लास्टिक की बोतलों को खा जाते हैं और यह उनके मौत का कारण बन जाता है। बरसात के मौसम में सड़क पर गिरा हुआ प्लास्टिक कूड़ा घुलकर पास के जलाशयों के पानी, नहरों, और नालियों में चला जाता है। इसके अलावा इन सिंथेटिक सामग्री की वजह से पानी की गुणवत्ता भी खराब हो जाती है। भराव क्षेत्र में फेंक दिए जाने पर जब प्लास्टिक सामग्री पानी के साथ मिलती है तो उससे खतरनाक रसायन निर्मित होते हैं। अगर ये यौगिक भूजल जलभृतों की ओर बढ़ते हैं तो उनके कारण पानी की गुणवत्ता कम हो जाती है और भूजल प्रदूषण बढ़ता है।

समुद्री जल निकायों में प्लास्टिक से होने वाला प्रदूषण अनगिनत जलीय प्राणियों की मौत का कारण बन रहा है। यह काफी हद तक जलीय वनस्पतियों को भी प्रभावित कर रहा है। प्लास्टिक प्रदूषण का सबसे बड़ा प्रभाव जानवरों के शरीर के अंदर प्लास्टिक का जैव संचय है। प्लास्टिक जानवरों के पाचन तंत्र को बाधित कर देता है। कई वर्षों में संचित प्लास्टिक खतरनाक रसायन छोड़ता है और छोटे टुकड़ों में टूट जाता है जिसके कारण जानवरों को अत्यधिक परेशानी होती है। उनके मरने के बाद उनका शरीर सड़ता है लेकिन तब भी प्लास्टिक के टुकड़े बच जाते हैं और दूसरे प्राणियों के लिए खतरे का कारण बन जाते हैं। पर्यावरणविदों का मानना है कि हर वर्ष 1,00,000 समुद्री कछुए प्लास्टिक खाने के कारण मर जाते हैं। जैसा कि पहले उल्लेख किया जा चुका है प्लास्टिक सड़ते गलते नहीं हैं तथा पर्यावरण में वे स्थायी ठिकाना बना लेते हैं। हवा प्लास्टिक को अपने साथ उड़ाकर एक जगह से दूसरी जगह ले जाकर जमा कर देती है। प्लास्टिक उड़कर बाड़ए इमारतोंए टावरों और पेड़ों आदि मे



कुछ प्लास्टिकों का पुनर्चक्रण आर्थिक रूप से व्यावहारिक नहीं है। इससे पहले कि प्लास्टिक से जुड़ी पर्यावरणीय समस्या और ज्यादा विकट तथा भयावह हो जाए, हमें इसे रोकने के लिए उपाय करने की जरूरत है। सर्वप्रथम प्लास्टिक के इस्तेमाल में कमी लाने की जरूरत है। प्लास्टिक के विकल्प जो कि पर्यावरण अनुकूल उत्पादों के बने होते हैं, हमें उन्हें उपयोग में लाना चाहिए। खरीदारी के लिए बाजार जाते वक्त कपड़े या कागज की थैलियाँ साथ ले जाने की आदत डालनी चाहिए। हमें प्लास्टिक के उपयोग से परहेजकरना चाहिए।

अटक जाता है। जानवर इनके पास जाकर फंस जाते हैं तथा दम घुटने से वे मर भी सकते हैं। प्लास्टिक का निस्तारण जलाकर भी नहीं किया जा सकता है क्योंकि जलाने से जहरीले रसायन पैदा होते हैं जिनसे वायुमंडल दूषित होता है। गौरतलब है कि प्लास्टिक का हर वह टुकड़ा, जो अपनी शुरुआत से कभी बना है, वह आज भी हमारे पर्यावरण में कहीं न कहीं, किसी न किसी रूप में मौजूद है।

वैज्ञानिकों का कहना है कि प्लास्टिक आगामी सदियों तक वातावरण में बना रहेगा। प्लास्टिक का निर्माण पेट्रोलियम यानी तेल से होता है। तेल कार्बनयुक्त कच्चा माल है और

प्लास्टिक बड़े कार्बन युक्त यौगिकों से बना होता है। तेल से बने प्लास्टिक नष्ट नहीं होते हैं। लेकिन कई प्रकार के प्लास्टिक जैसे पॉलीप्रोपाइलीन (PP), लो-डेंसिटी पॉलीइथाइलीन (LDPE), हाई-डेंसिटी पॉलीइथाइलीन (HDPE), पॉलीइथाइलीन टैरेथैलेट (PET) और पॉलीविनाइल क्लोराइड (PVC) का पुनर्चक्रण (Recycling) किया जा सकता है। लेकिन कुछ प्लास्टिकों का पुनर्चक्रण आर्थिक रूप से व्यावहारिक नहीं है। इससे पहले कि प्लास्टिक से जुड़ी पर्यावरणीय समस्या और ज्यादा विकट तथा भयावह हो जाए, हमें इसे रोकने के लिए उपाय करने की जरूरत है। सर्वप्रथम प्लास्टिक के इस्तेमाल में कमी लाने की जरूरत है। प्लास्टिक के विकल्प जो कि पर्यावरण अनुकूल उत्पादों के बने होते हैं, हमें उन्हें उपयोग में लाना चाहिए। खरीदारी के लिए बाजार जाते वक्त कपड़े या कागज की थैलियाँ साथ ले जाने की आदत डालनी चाहिए। हमें प्लास्टिक के उपयोग से परहेज करना चाहिए।

वक्त का तकाजा है कि प्लास्टिक के उत्पादन पर पूर्ण रोक लगनी चाहिए। जो प्लास्टिक कूड़े के रूप में मौजूद है, उसका ईंधन के तौर पर इस्तेमाल किए जाने का प्रबन्ध किया जाना चाहिए। प्लास्टिक से ईंधन बनाने के प्रयास में सफलता मिल रही है। साथ ही बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक के विकास पर तेजी से काम किया जाना चाहिए जिससे कि लोगों को प्लास्टिक का उचित विकल्प मिल जाए जो पर्यावरण के लिए नुकसानदायक न हो। अर्थात प्लास्टिक से उपजे पर्यावरणीय संकट से बचने के लिए हमें कई मुद्दों पर एक साथ काम करना होगा तभी हम इस विकट समस्या से पार पा सकेंगे।



vigyan.lekhak@gmail.com  
□□□