

## प्लास्टिक प्रदूषण: समस्या एवं समाधान

रश्मि मित्तल, रमेश चंद हरित, बिदिशा चक्रवर्ती, प्रगति प्रामाणिक, रामलाल, रघुवीर सिंह जाटव, देबब्रत पुंढिआ

पर्यावरण विज्ञान एवं जलवायु-समुत्थानशील कृषि केन्द्र, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, भारत।

### प्रस्तावना

स्वच्छ धरा में ही स्वस्थ मानव जीवन का विकास होता है।

मनुष्य भौतिक सूविधा की पूर्ति एवं विकास के नाम पर सदैव पर्यावरण के साथ खिलवाड़ करता है जो प्रदूषणकारी होती है और प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से वातावरण को प्रदूषित करता है। जिसे हम प्रारम्भ में महसूस नहीं करते हैं परन्तु जब यह स्थिति असहाय हो जाती है तो हम उसके बारे में सोचते हैं जब तक इस प्रदूषण में जीवन व्यतीत करना कठिन हो जाता है। हरित गृह गैसों के अलावा नान-बायोडिग्रेडेबल या ठोस प्रदूषणकारी के रूप में प्लास्टिक एक मुख्य प्रदूषक है। आज के बदलते दौर में प्लास्टिक वस्तुओं का उपयोग अधिकतर डिस्पोजेबल के रूप में करने से इसकी मांग और उपयोग में बेहताश वृद्धि हुई है। प्लास्टिक शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के प्लास्तिकोज शब्द से हुई। जिसका अर्थ है बनाना। प्लास्टिक का अविष्कार सन 1862 में इंग्लैंड के अलेक्जेंडर पार्केस ने किया था। प्लास्टिक एक प्रकार का पॉलीमर यानी मोनोमर नाम की दोहराई जाने वाली इकाइयों से युक्त बड़ा अणु है। प्लास्टिक थैलो के मामले में दोहराई जाने वाली इकाइयाँ एथिलिन की होती हैं। जब एथिलिन के अणु को पाली एथिलिन बनाने के लिए पॉलीमेराइज किया जाता है, वे कार्बन अणुओं की लम्बी श्रंखला बनाती है। जिसमें प्रत्येक कार्बन को हाइड्रोजन के दो परमाणुओं से संयोजित किया जाता है। एक प्लास्टिक थैली अपने वजन से 2000 गुणा अधिक बोझ उठा सकता है।

### प्लास्टिक प्रदूषण से उत्पन्न समस्याएँ



प्लास्टिक कचरा का पेय पानी में जमाव



प्लास्टिक कचरा का मृदा कि उर्वरता पर प्रभाव



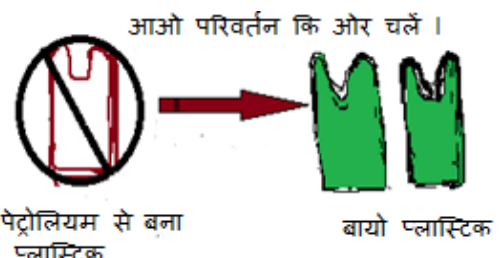
पशु के भोजन में प्लास्टिक का प्रवेश।



नालों द्वारा प्लास्टिक थैलियों का बहाव।

आकृति 1

प्लास्टिक आज देश में विशाल समस्या का रूप ले चुका है। समाज के विभिन्न समुदाय के लोगो के द्वारा देश और पर्यावरण को बचाने के लिए अभियान चलाया जा रहा है। आज देश दनिया भर में प्लास्टिक प्रदूषण बढ़ता जा रहा है। एक अनुमान के अनुसार हर साल दुनिया में लगभग 500 बिलियन से ज्यादा थैलिया उपयोग में लाई जाती हैं। विश्व में प्रतिवर्ष 10 करोड टन के आसपास प्लास्टिक उत्पादन होता है और इसमें 4 प्रतिशत की वृद्धि हो रही है। पर्यावरण को नुकसान के साथ-साथ ये थैलिया हर साल नदी-नालों से होते हुए समुद्र में पहुच रही हैं। जिसके कारण समुद्र के जीव जन्तु अपना बचाव कर दुसरे क्षेत्रों में पलायन कर रहे हैं। परिणाम स्वरुप कई समुद्री प्रजातिया दुर्लभ होती जा रही हैं। भारत में भी प्लास्टिक उत्पादन एवं उपयोग बडी तेजी से पैर पसार रहा है। प्लास्टिक उत्पाद की गंदगी से पीलिया, डायरिया, हैजा, आंत्रशोध जैसी बिमारिया फैलने का खतरा बना रहता है। आज भी हमारे देश में 80 फीसदी से अधिक उत्पाद प्लास्टिक पैकिंग में आ रहे हैं। हर देशवासी के पास प्रतिवर्ष औसतन आधा किलो प्लास्टिक अपषिष्ट पदार्थ इकठठा हो जाता है इसका अधिकतर भाग कुडे के ढेर में मिलकर इधर-उधर पर्यावरण कासे प्रदूषित करते हैं। हाल ही की शोध से पता चलता है कि प्लास्टिक के बोतल एवं कंटेनर के प्रयोग से कैंसर हो सकता है। कार में रखी प्लास्टिक की बोतल जब धूप या ज्यादा तापमान की वजह से गर्म होती है तो प्लास्टिक में उपस्थित हानिकारक रसायन डाइआक्सिन का रिसाव शुरू हो जाता है जो खाद्य सामग्री के साथ हमारे शरीर में पहुचता है जो कैंसर होने का खतरा बढ़ा सकता है। प्लास्टिक बैग्स बहुत से जहरीले रसायनो से मिलकर बनते है। जिनसे स्वास्थय और पर्यावरण को बहुत हानि पहुचती हैं। प्लास्टिक बैग्स बनाने में जायलेन, इथिलिन आक्साइड और बैजिन जैसे रसायनो का उपयोग होता है। इन कैमिकल्स से बहुत सी बीमारियाँ और कई प्रकार के डिसआर्डर्स होने का खतरा बना रहता है। ये रसायन पर्यावरण के लिए भी बेहद खतरनाक होते हैं जिसके कारण मनुष्य, जानवरों, पौधों एवं सजीवों को नुकसान पहुचाते है। इसको जलाने या फेंकने से भी जहरीले कैमिकल्स का उत्सर्जन होता है। जो सांस लेने पर शरीर में प्रवेश कर स्वशन प्रक्रिया प्रतिकुल प्रभाव डालते है। कुछ विकसित देशो में प्लास्टिक के रूप में निकला कचरा फेंकने के लिए खास तरह के डब्बे रखे जाते हैं। जिनमें केवल नान-बायोडिग्रेडेबल कचरा ही डाला जाता है।



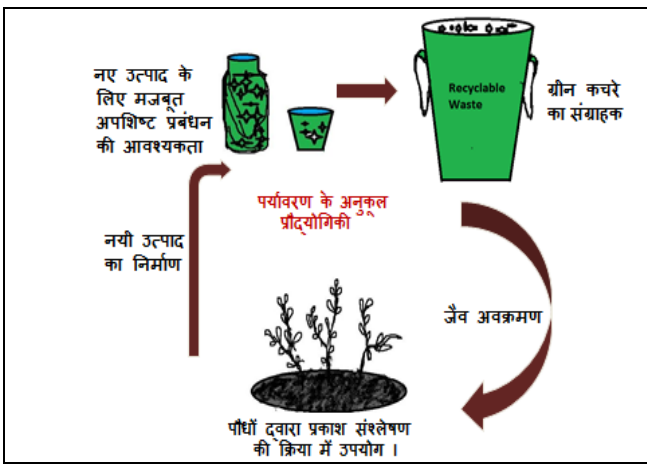
आकृति 2

केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सी.पी.सी.बी.) की रिपोर्ट के अनुसार पैकेजिंग और पॉलीविनाइल क्लोराइड (पी.वी.सी.) पाइप उद्योग में प्रति वर्ष 16 से 18 प्रतिशत की दर से बढ़ोतरी हो रही है। जिसके फलस्वरूप पिछले 5 सालों में भारतीय प्लास्टिक उद्योग में 13 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। भारतीय उपभोक्ताओं को सुपर मार्केट एवं दुकानदार सामान ले जाने के हल्के, सस्ते, टिकाऊ, अच्छी पकड़ या कई मामलों में मुफ्त में उपलब्ध कराते हैं। टिकाऊ पॉलीथीन बैग, उच्च घनत्व पॉलीथीन (एच.डी.पी.ई.) का बना होता है और दुकानों एवं स्टोर में अधिकतर उपयोग किया जाता है जिसे उपयोग करने के बाद इधर-उधर कूड़े में फेक दिया जाता है। जो नालियों या पानी में बहकर घरों के आउटलेट जाम कर देती है या फिर उस क्षेत्र के सीवर को जाम कर देती है जो लोगों के लिए बड़ी मुशिलबत खड़ी कर देती है। प्लास्टिक का कचरा मिट्टी में फेक दिया जाता है वह सैकड़ों सालों तक गलने का नाम नहीं लेता, और कुछ समय के पश्चात् यह छोटे-छोटे टुकड़ों में विघटित होकर अंकुरण के समय परेशानी पैदा करता है या फिर मृदा की उर्वरता को भी प्रभावित कर सकता इसे जलाने से डिआक्सिन जैसे रसायन उत्पन्न होते हैं जो खतरनाक विषैले

होते हैं। बेकार प्लास्टिक को इकठ्ठा रिसाइक्लिंग करना मुश्किल होता है क्योंकि ये कई प्रकार की प्लास्टिक से बने होते हैं और प्रत्येक की पुनर्नवीनीकरण की अलग-अलग प्रकार से करनी पड़ती है। इसमें भी इसका केवल 3 प्रतिशत ही हर साल पुनरावृत्त किया जाता है (प्लैनेट आर्क, 2011)। हमारा दैनिक जीवन वाकई प्लास्टिक की दुनिया से सराबोर है जिससे निजात पाना असंभव है क्योंकि इसने हमारे जीवन को सरल बना दिया है। इसे हम अधिकतर तेल से बना रहे हैं जो प्राकृतिक संसाधन क्षरण है। अगर हम प्लास्टिक का कम इस्तेमाल करते, तो इतना बुरा नहीं लेकिन हमारा इसका अंधाधुंध उपयोग खतरनाक हो रहा है। हमारे देश में प्लास्टिक की मौजूदा खपत 12 मिलियन मीट्रीक टन प्रति वर्ष (एम. एम. टी. पी. ए.) है परन्तु वर्ष 2020 तक इसकी खपत 20 मिलियन मीट्रीक टन प्रति वर्ष तक होने की संभावना है। प्लास्टिक इंडिया फाउंडेशन के मुताबिक भारत में वर्तमान में 113000 मशीन कार्यरत है और इस दशक के अंत तक 180000 मशीनों को तैनात करने का लक्ष्य रखा गया है। आजकल साफ-सफाई में निकले कचरे की तुलना में से लगभग 80 प्रतिशत कचरा किसी न किसी रूप में प्लास्टिक अपशिष्ट होता है।



आकृति 3



आकृति 4

प्लास्टिक कचरे का प्रबंधन आज चिंता का विषय है क्योंकि बायोडिग्रेडेबल नहीं होने के कारण इसके प्रबंधन में अनेक कठिनाईयाँ उत्पन्न होती हैं, जैसे कि जलाए जाने पर हानिकारक या विषाक्त धुएँ का उत्पादन होना जो पर्यावरण को प्रदूषित करता है। इसके सुरक्षित निपटान के लिए तत्काल ध्यान देने की जरूरत है। बायोप्लास्टिक एक प्रकार की प्लास्टिक है जिसे पौधे स्टार्च, पेपर उद्योग अपशिष्ट, डेयरी अपशिष्ट जिलेटिन/एगर और कृषि अपशिष्ट पदार्थ से बनाया जाता है। ये पर्यावरण के लिए बेहतर हो सकते हैं क्योंकि ये पेट्रोलियम से प्राप्त नहीं होते हैं और अन्य प्लास्टिक के विपरीत मिट्टी में विघटित होकर मृदा में विलिन हो जाते हैं। 1987 की ब्रंड लैड रिपोर्ट और 1992 में रियो अर्थ समिटि ने प्रदूषण की वर्तमान समस्या का निदान करने के लिए बायो डिग्रेडेबल पालिमर के विकास एवं उत्पादन बढ़ाने की दिशा में नीति एवं पर्यावरण प्रबंधन अनुसंधान को बढ़ावा और भावी पीढ़ी के विकास के लिए मंच प्रदान किया।

पेट्रोलियम मुल के कृत्रिम पॉलीमर के निरंतर उपयोग के आर्थिक कारणों से बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक का उपयोग अभी भी नगण्य है लेकिन इसमें अभी भी बहुत अधिक संभावनाएँ हैं जो एक हद तक विचार में लाया जा सकता है। बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक अपशिष्ट से जल उपचार की समस्या को हल करने, तेल भंडार की बचत, कार्बन डाईआक्साइड उत्सर्जन को स्थित करने और पर्यावरण के अनुकूल विकल्प प्रदान करने के लिए उपयुक्त है। यूर्बकटीरियम एल्कलीनिनेसटोरोपसस, आमतौर पर कार्बन की उपस्थिति में कार्बनिक पोषक तत्व की सीमा कम जवाब में पॉलीहाइड्रोक्सीब्यूटेट (पी.एच.बी.) को संश्लेषित करता है,

जो की एक विशिष्ट प्रकार के पॉलीहाइड्रोक्सीब्यूटेट (पी.एच.बी.) के रूप में उपयोग किया जाता है और पॉलीहाइड्रोक्सीब्यूटेट एक बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक है।

ऐसा ही एक प्रयास रामनगर एवं वाराणसी स्थित पराग उद्योग से डेयरी अपशिष्ट जल को प्रयोगशाला में एकत्रित कर के इसके बायोप्लास्मर की तुलना में बायोडिग्रेडेशन को एरोबिक एवं एनेरोबिक को विभिन्न स्थिति में मिट्टी और पर्यावरण के लिए प्रयोग किया गया, साथ ही इसके तापमान और पी.एच. के प्रभाव का भी आंकलन किया गया। तीन सप्ताह के बाद एरोबिक एवं एनेरोबिक बैक्टीरिया द्वारा 40 एवं 50 प्रतिशत तक क्रमशः कम हो गया तथा मृदा में 8 प्रतिशत की गिरावट दर्ज की गयी। इसके तापमान और पी.एच. में अधिक गिरावट नहीं देखी गई। यह शोध बायोप्लास्मर उत्पादन की विश्वशनीयता का परिणाम दर्शाता है कि इसके उत्पाद टिकाऊ और अपशिष्ट प्रबंधन को बढ़ावा देता है। भारत विश्व के बड़े दूध उत्पादकों और उपभोक्ताओं में से एक है। जैसे हमारे देश के प्रधान मंत्री श्री नरेन्द्र मोदी अपने स्वच्छता अभियान के तहत इस कृत्रिम प्लास्टिक के उपयोग पर घोर आपत्ति जताई है और उन्होंने यहाँ तक कहा है कि सड़क पर विचरने वाले पशु प्लास्टिक में लगे खाने के सामान के साथ खाकर असमय मृत्यु को प्राप्त हो जाते हैं।

बांग्लादेश ने वर्ष 2002 में पॉलीथीन बैग्स को इसलिए प्रतिबंधित करना पड़ा था क्योंकि उससे पहले के वर्षों 1988 और 1998 में वहां के कई इलाकों में बाढ़ आने की वजह तक बन गये थे। पहले तो यह गलते ही नहीं अगर गलते भी हैं तो बहुत लम्बे समय के पश्चात् गलते हैं तो मिट्टी में कई प्रकार के हानिकारक रसायन छोड़

देते हैं। जो बाद में जीव-जन्तुओं के लिए जानलेवा साबित होते हैं। मानव जीवन का लक्ष्य मात्र सांसारिक सुख भोगना ही नहीं अपितु अपने दायित्व का निर्वाह करना भी आवश्यक है। इसलिए हम अपने निजी एवं सामाजिक जीवन की आवश्यकताओं को प्रकृति के साथ संतुलन बना कर चलने का प्रयास करें और सुरक्षित पर्यावरण की तरफ कदम बढ़ाने का प्रयास अवश्य करें। आर्ट आफ लिविंग के अंतरराष्ट्रीय निदेशक एवं पूर्वी दिल्ली से सांसद श्री महेश गिरी का कहना है कि इस मुद्दे पर पूरा देश एकजुट होकर इस मुहिम को आगे बढ़ाना होगा और हर व्यक्ति अगर अपने आस-पास के 10 लोगों को प्लास्टिक से होने वाले नुकसान के बारे में जागरूक करे तो प्लास्टिक से बढ़ते खतरे से बचाया जा सकता है। इसके लिए हमें प्लास्टिक के विकल्प तलाशने होंगे। प्लास्टिक थैलियों के विकल्प के रूप में जूट एवं कपड़े से बनी थैलियों का उपयोग किया जाए और इन्हें लोकप्रिय बनाया जाना चाहिए। हम कागज की थैलियों का भी उपयोग कर सकते हैं परन्तु कागज भी पेड़ों की कटाई के साथ जुड़ा होने के कारण इसका उपयोग सीमित होना चाहिए। घुलनशील प्लास्टिक थैलियों का ही उपयोग किया जाना चाहिए। प्लास्टिक कचरे को ठिकाने लगाने के लिए अब तक तीन उपाय अपनाए जाते रहे हैं। 1. आमतौर पर इसकी न सड़ने की प्रवृत्ति को ध्यान में रखते हुए इसे गढढों में भर दिया जाता है। 2. इसे जलाया जाता है लेकिन यह तरीका बहुत प्रदूषणकारी होता है। प्लास्टिक जलाने पर आमतौर पर कार्बन डाइऑक्साइड गैस निकलती है उदाहरण के तौर पर पॉलीस्टीरीन प्लास्टिक जलाने पर क्लोरो फ्लोरो कार्बन गैस निकलती है जो वायुमण्डल की ओजोन परत के लिए हानिकारक होती है। इसी प्रकार पॉलीविनाइल क्लोराइड को जलाने पर क्लोरिन, नायलान और पॉलीयूरेथीन को जलाने पर नाइट्रिक एसिड जैसी विषैली गैसें निकलती हैं। 3. प्लास्टिक का यह उपाय सर्वाधिक चर्चित प्लास्टिक का पुनःचक्रण (रिसाइक्लिंग) कहलाता है, इसका मतलब है कि प्लास्टिक अपशिष्ट से पुनः प्लास्टिक प्राप्त कर इसकी नई चीजें बनाना। प्लास्टिक पुनःचक्रण की शुरुआत सर्वप्रथम सन 1970 में कैलीफोर्निया की एक कम्पनी ने की थी। इस फर्म ने प्लास्टिक की खर्चन औ दूध की प्लास्टिक बोतलों से नालिया के लिए टाइल्स तैयार किए। प्लास्टिक का पुनःचक्रण बहुत कम किया जाता है, क्योंकि इस प्रक्रिया का महंगा होना है।

प्लास्टिक जनित प्रदूषण को रोकने के लिए केंद्र सरकार सहित विभिन्न राज्य सरकारों भी प्रयासरत और इसे रोकने के लिए कई राज्यों में अधिनियम बनाए जा चुके हैं तो कई राज्यों में इन्हे बनाने की प्रक्रिया चल रही है। राष्ट्रीय राजधानी दिल्ली क्षेत्र में भी इस संदर्भ में दो अधिनियम बनाए जा चुके हैं। दिल्ली प्लास्टिक थैलिया (विनिर्माण), बिक्री एवं प्रयोग जैव तथा गैर जैविक अधिनियम (नियंत्रण) करकट-अवक्रमित कचरा, 2001 1 मार्च -2016 से नए प्लास्टिक कचरा प्रबंधन नियमों के तहत, सरकार ने 50 माइक्रोन से नीचे की प्लास्टिक की थैलियों का निर्माण प्रतिबंधित कर दिया क्योंकि पतले बैग अब गैर-डिस्पोजेबिलिटी के कारण पर्यावरण के लिए एक बड़ा खतरा बना रहे हैं। उपरोक्त अधिनियमों का उल्लंघन करने पर सजा प्रावधान है। विश्व पृथ्वी दिवस (२०१८) पर संयुक्त राष्ट्र ने इस बार की थीम 'प्लास्टिक प्रदूषण खत्म करो' रखी है। एक अनुमान के मुताबिक अकेले भारतीय शहरों में प्रतिदिन 15 हजार टन से अधिक प्लास्टिक कचरा उत्पन्न हो रहा है। भारत 2018 विश्व पर्यावरण दिवस का वैश्विक मेजबान है जो 5 जून, 2018 को संपन्न होगा। विश्व पर्यावरण दिवस 2018 के लिए थीम के रूप में "बीट प्लास्टिक प्रदूषण" के साथ, दुनिया एकल उपयोग प्लास्टिक जो समुद्री जीवों को नुकसान पहुंचाता है और मानव स्वास्थ्य को क्षति करता है, का मुकाबला करने के लिए एक साथ आ रही है। यह सरकारों, उद्योगों, समुदायों और व्यक्तियों को एक साथ आने और टिकाऊ विकल्पों का पता लगाने में मददगार होगा और हमारे महासागरों को प्रदूषित करने वाले एकल उपयोग प्लास्टिक के उत्पादन एवं अत्यधिक उपयोग को रोकने में प्रयत्नशील होगा।

## Reference

1. Lee SY Plastic bacteria? Progress and prospects for polyhydroxyalkanoate production in bacteria Trends Biotechnol. 1996; 14:431438.
2. Ruan W, Chen J, Lun S. Production of biodegradable polymer polyhydroxyalkanoates (PHAs) was studied with alkaligenseutrophus using volatile fatty acids (VFA) from acidified wastewater, 2003.
3. Koller M, Bona R, BrauneGG G, Hermann C, Horvat P, Kroutil M, *et al.* Production of polyhydroxyalkanoates from agricultural waste and surplus materials Bio macromolecules. 2005; 6:561-565
4. <http://www.indianmirror.com/indian-industries/2016/plastic-2016.html>
5. <https://www.ibef.org/exports/plastic-industry-india.aspx>
6. <https://b2bbusinessnews.wordpress.com/tag/biodegradable-plastic/>
7. <https://khabar.ndtv.com/topic/earth-day/news>
8. <http://worldenvironmentday.global/en/news/india-host-world-environment-day-2018>