जीवाणु एंजाइमों का उपयोग करके प्लास्टिसाइज़र का विघटन

[स्रोत: द हिंदू](#)

IIT रुड़की ने मृदा जीवाणुओं को सल्फोबेसिलस ????????? द्वारा उत्पादित **एस्टरेज एंजाइम का उपयोग प्लास्टिसाइज़र डाइएथिल हेक्सिल फथलेट (DEHP) को** विघटित करने के लिये सफलतापूर्वक किया है।

- यह प्रगति प्लास्टिसाइज़रों से उत्पन्न बढ़ती पर्यावरणीय और स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं को संबोधित करती है।

नोट: प्लास्टिसाइज़र (प्लास्टिक और व्यक्तिगत देखभाल संबंधी उत्पादों में लचीलापन और चमक बढ़ाने के लिये मिलाए जाने वाले रसायन) जैसे DEHP, जो **बच्चों के खिलौनों, खाद्य कंटेनरों** आदि में पाए जाते हैं, हानिकारक प्रदूषक हैं।

- **प्लास्टिसाइज़र ऐसे योजक हैं जिनका उपयोग PVC (पॉलीविनाइल क्लोराइड) जैसे कठोर प्लास्टिक को** पॉलिमर शृंखलाओं के भीतर अंतर-आण्विक बलों को कम करके अधिक लचीला और सॉफ्ट बनाने के लिये किया जाता है। यह विशेष रूप से प्लास्टिक उत्पादों के लिये प्रासंगिक है,**जिसे स्थायित्व और लचीलेपन की आवश्यकता होती है, जैसे केबल, होज़ और फिल्में।**
- ये **कैंसरकारी हैं, जो त्वचा में अवशोषित होने या निगलने** के माध्यम से स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न करते हैं। [निरंतर कार्बनिक संदूषकों](#) के रूप में, ये जल और मृदा को दूषित करते हैं, पारिस्थितिकी तंत्र और जलीय जीवन को नुकसान पहुँचाते हैं।

प्लास्टिसाइज़र को विघटित करने में जीवाणु एंजाइम कैसे कार्य करते हैं?

- **क्रियाविधि:** एस्टरेज एंजाइम DEHP प्लास्टिसाइज़र को दो उत्पादों में विभाजित करता है- **संशोधित थैलेट** (जैव प्रणाली को प्रभावित करता है) और **अल्कोहल यौगिक (पर्यावरण को प्रभावित करता है)।**
    - **इन्हें अन्य एंजाइमों द्वारा जल तथा कार्बन-डाई-ऑक्साइड** जैसे हानिरहित पदार्थों में विघटित किया जाता है ।
- **संरचनात्मक अंतर्दृष्टि:** एक्स-रे क्रिस्टलोग्राफी (ऐसी तकनीक जिसमें **क्रिस्टल की परमाण्विक और आणविक संरचना निर्धारित करने के लिये एक्स-रे का उपयोग किया जाता है**) ने एस्टरेज एंजाइम पर सक्रिय स्थलों की पहचान की, तथा उस तंत्र को स्पष्ट किया जिसके द्वारा DEHP को लक्षित किया जाता है और विघटित किया जाता है।
- **स्थायित्व:** बैक्टीरिया में इन एंजाइमों का एकीकरण, बार-बार एंजाइम प्रतिस्थापन की आवश्यकता के बगैर, दीर्घकालिक क्रियाशीलता और निरंतर विघटन सुनिश्चित करता है।
- **दक्षता: प्रयोगशाला में होने वाले प्रयोगों से उच्च अणुभार वाले प्लास्टिसाइजरों के अपघटन में महत्त्वपूर्ण दक्षता प्रदर्शित हुई है, जो पूर्व में बताई गई विधियों की तुलना में उच्च दक्षता प्रदान करती है।**

प्लास्टिक क्या है?

- [प्लास्टिक](#) एक **हल्की, संधारणीय और स्वास्थ्यकर सामग्री है** जिसे विभिन्न रूपों में ढालना आसान है, **इसका उत्पादन लागत प्रभावी है।**
    - अधिकतर प्लास्टिक **प्राकृतिक रूप से विघटित नहीं होती है**। इसके बजाय ये धीरे-धीरे छोटे-छोटे टुकड़ों में विघटित हो जाती हैं जिन्हें [माइक्रोप्लास्टिक](#) **कहते हैं।**
- **प्लास्टिक उत्पादन की स्थिति: वर्ष 2023 में** विश्व में **413.8 मिलियन मीट्रिक टन (MT)** प्लास्टिक का उत्पादन होगा। यह वर्ष 1950 की तुलना में अधिक वृद्धि को दर्शाता है, जब विश्व में मात्र दो मिलियन टन प्लास्टिक का उत्पादन हुआ था।
    - **भारत प्रति वर्ष 10.2 मिलियन टन** प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पन्न करके विश्व में सबसे आगे है।
- **प्लास्टिक के प्रकार:**
    - **बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक**: इस प्रकार का प्लास्टिक **जैविक या सूक्ष्मजीवी प्रक्रियाओं के माध्यम से विघटित होता है** और [जीवाश्म ईंधन](#) या नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त होता है, लेकिन विशिष्ट परिस्थितियों में अधिक तेजी से विघटित होने के लिये डिजाइन किया गया है।
        - सभी प्लास्टिक जैवनिम्नीकरणीय नहीं होते हैं, तथा कुछ पारंपरिक प्लास्टिक पर्यावरण में दीर्घ काल तक बने रहते हैं।

- **बायोप्लास्टकि**: ये **बायोडग्रिेडेबल और जैव-आधारति होती हैं** जो मक्का आदि जैसी प्राकृतकि सामग्रियों से बनती हैं।
- **कम्पोस्टेबल प्लास्टकि: ये प्लास्टकि बायोडग्रिेडेबल प्लास्टकि** का एक उपसमूह है **जो मक्का, स्टार्च आदि** जैसी नवीकरणीय सामग्रियों से बनती है। ये **गैर वषिैली होती है** तथा स्वाभावकि रूप से कार्बन डाइऑक्साइड, जल और बायोमास में वघिटति हो जाती है।

Which plastics are recyclable?

Summary of plastic polymer groups, their common uses, properties and recyclability. Numerical coding (from 1-7) is typically provided on plastic items and gives information of their polymer grouping below. Recyclability is based on common recycling schemes but can vary between countries as well as regionally within countries; check local recycling guidelines for further clarification.

Symbol	Polymer	Common Uses	Properties	Recyclable?
1 PETE	Polyethylene terephthalate	Plastic bottles (water, soft drinks, cooking oil)	Clear, strong and lightweight	Yes; widely recycled
2 HDPE	High-density polyethylene	Milk containers, cleaning agents, shampoo bottles, bleach bottles	Stiff and hardwearing; hard to breakdown in sunlight	Yes; widely recycled
3 PVC	Polyvinyl chloride	Plastic piping, vinyl flooring, cabling insulation, roof sheeting	Can be rigid or soft via plasticizers; used in construction, healthcare, electronics	Often not recyclable due to chemical properties; check local recycling
4 LDPE	Low-density polyethylene	Plastic bags, food wrapping (e.g. bread, fruit, vegetables)	Lightweight, low-cost, versatile; fails under mechanical and thermal stress	No; failure under stress makes it hard to recycle
5 PP	Polypropylene	Bottle lids, food tubs, furniture, houseware, medical, rope, automobile parts	Tough and resistant; effective barrier against water and chemicals	Often not recyclable; available in some locations; check local recycling
6 PS	Polystyrene	Food takeway containers, plastic cutlery, egg tray	Lightweight; structurally weak; easily dispersed	No; rarely recycled but check local recycling
7 OTHER	Other plastics (e.g. acrylic, polycarbonate, polyactic fibres)	Water cooler bottles, baby cups, fiberglass	Diverse in nature with various properties	No; diversity of materials risks contamination of recycling

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

प्रश्न. भारत में नम्निलखिति में से कसिमें एक महत्त्वपूर्ण वशिेषता के रूप में 'वस्तिारति उत्पादक दायत्वि' आरंभ कयिा गया था? (2019)

(a) जैव चकित्सा अपशष्टि (प्रबंधन और हस्तन) नयिम, 1998
(b) पुनर्चक्रति प्लास्टकि (वनिर्माण और उपयोग) नयिम, 1999
(c) ई-वेस्ट (प्रबंधन और हस्तन) नयिम, 2011
(d) खाद्य सुरक्षा और मानक वनियिम, 2011

उत्तर: (c)

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/plasticiser-degradation-using-bacterial-enzymes