



PLASTIK CHIQINDILARNI PARCHALAYDIGAN MIKROORGANIZMLAR

Jo'rayeva Marvarida Ziyodullayevna

Paxtachi Abu Ali ibn Sino nomidagi
jamoat salomatligi texnikumi o'qituvchisi

Annotatsiya: Plastik chiqindilar bugungi ekologik muammolarning eng dolzarblaridan biri hisoblanadi. Ularning parchalanish muddati o'ta uzoq bo'lgani sababli, atrof-muhitga zarar yetkazadi. Shunday sharoitda plastik materiallarni biologik yo'l bilan parchalay oladigan mikroorganizmlarni o'rganish va amaliyotga joriy etish muhim yo'nalishga aylandi. Ushbu maqola plastik chiqindilarni parchalay oladigan mikroorganizmlar haqida umumiy ma'lumotlar va ularning ahamiyatini tahlil qiladi.

Аннотация: Пластиковые отходы являются одной из самых острых экологических проблем сегодня. Поскольку они разлагаются очень долго, они наносят вред окружающей среде. В таких условиях важным направлением стало изучение и практическое применение микроорганизмов, способных биологически разлагать пластиковые материалы. В статье представлена общая информация о микроорганизмах, способных разлагать пластиковые отходы, и анализируется их значение.

Annotation: Plastic waste is one of the most pressing environmental problems today. Due to their extremely long decomposition time, they cause harm to the environment. In such circumstances, the study and implementation of microorganisms that can biologically decompose plastic materials has become an important direction. This article provides general information about microorganisms that can decompose plastic waste and analyzes their importance.



Kalit soʻzlar: Plastik chiqindilar, bioparchalash, mikroorganizmlar, *Ideonella sakaiensis*, ekologik muammo, zamburugʻlar, gen muhandisligi, bioplastik, polimerlar, fermentlar.

Ключевые слова: Пластиковые отходы, биodeградация, микроорганизмы, *Ideonella sakaiensis*, экологическая проблема, грибы, генная инженерия, биопластик, полимеры, ферменты.

Keywords: Plastic waste, biodegradation, microorganisms, *Ideonella sakaiensis*, environmental problem, fungi, genetic engineering, bioplastic, polymers, enzymes.

Plastik materiallar past narx va uzoq muddatli foydalanish imkoniyati tufayli sanoat va kundalik hayotda keng qoʻllaniladi. Ammo bu materiallar tabiiy sharoitda juda sekin parchalanadi. Natijada, millionlab tonna plastik chiqindilar tuproq, suv havzalari va okeanlarni ifloslamogda. Bu esa ekotizimga va organizmlarga salbiy taʻsir koʻrsatadi.

Plastikni parchalaydigan mikroorganizmlar bugungi kunda muhim masalalardan biri hisoblanadi. Bioparchalash plastikni ekologik xavfsiz usulda qayta ishlashning asosiy yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi. Parchalash jarayonida bakteriyalar, zamburugʻlar va boshqa mikroorganizmlar ishtirok etadi. Quyida ushbu mikroorganizmlarning baʼzilar keltiriladi: Xususan, **bakteriyalar** - *Ideonella sakaiensis* bakteriyasi PET (polietilentereftalat) materiallarini fermentativ parchalay olishi aniqlangan. U plastikni ozuqa manbai sifatida ishlatadi. **Zamburugʻlar** - *Aspergillus niger* va *Penicillium simplicissimum* kabi zamburugʻlar plastik materiallarni fermentlar yordamida qayta ishlashga qodir. **Aktinomitsetlar** - bu mikroorganizmlar kuchli fermentativ faollikka ega boʻlib, polietilen kabi materiallarni parchalaydi.

Ilmiy izlanishlar va kelajak istiqbollari

Hozirgi vaqtda plastik chiqindilarni parchalaydigan mikroorganizmlarni aniqlash va ularni sanoat miqyosida qoʻllash boʻyicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Gen muhandisligi yordamida mikroorganizmlarning fermentativ faoliyatini kuchaytirish ustida



ishlanmoqda. Shuningdek, mikroorganizmlar asosida bioplastik ishlab chiqarish texnologiyalari rivojlanmoqda. Olimlar 5 yil avval Yaponiyadagi plastik chiqindilarni qayta ishlash zavodi hududidagi tuproqdan olingan namunalarda mikroblarning yangi turini kashf qilishdi – ular plastik bilan oziqlanar ekan. Hozirda bunday mikroorganizmlarning yashash makoni tobora kengayib boryapti.

Mikroblar o'zidan chiqaradigan fermentlar yordamida plastikni chiritishga qodir. Olimlar okeanlar, dengizlar va quruqlikdagi bunday mikroblar DNKsini fermentlar xossasini o'rganish uchun tadqiq qildilar. O'rganishlar natijasida 10 turdagi plastikni yemira oladigan 30 mingga yaqin ana shunday fermentlar borligi aniqlandi. Olingan namunalar bunday fermentlar mavjudligi, zichligi va miqdori quruqlik yoki suv havzasining qanchalik zararlanganligiga bog'liq ekanligini ko'rsatdi. O'rta yer dengizi va Tinch okeanining janubiy sohillarida bunday fermentlar ko'pligi aniqlangan, chunki aynan shu hududlarda plastik chiqindilar ko'lami juda katta.

Biroq olimlar faqatgina bioorganizmlarga tayanib qolmaslik zarurligini ta'kidlashmoqda. 2018-yilda amerikalik tadqiqotchilar plastmassani 20 foizga ko'proq va tezroq chiritib yuboradigan sun'iy fermentni ixtiro qilishgandi. Oradan ikki yil o'tib, ular fermentni yanada kuchaytira olishdi – endilikda bu sun'iy organizmlarning foydalilik koeffitsiyenti 6 baravarga ko'proq, ya'ni ular plastik chiqindilarni avvalgidan tezroq «yeb qo'yishadi».

Shri-Lankadagi Kelaniya universiteti olimlari kesilgan daraxtlarni yo'q qiladigan qo'ziqorinlardan plastik chiqindilarga qarshi kurashda foydalanish mumkinligini aniqladi. Tadqiqot natijalari PLOS One jurnalida chop etildi.

Ushbu mikroorganizm yog'ochga qattqlik beradigan juda bardoshli organik polimer bo'lgan ligninni parchalash uchun fermentlarni ishga soladi. Tadqiqot uchun olimlar



chirigan qattiq daraxtlardan 50 ta qo'ziqorin namunalari ajratib olishdi. Keyin ular namunalarni ikkita asosiy guruhga bo'lishdi: birinchisi past zichlikdagi polietilenga, qolganlari esa daraxtlar va plastmassa aralashmasiga qo'yilgan. 45 kundan keyin ma'lum bo'ldiki, ikkala tajribada qo'ziqorinlar polietilenni yemirgan.

Dunyoda insonlar har yili 300 million tonnadan ortiq chiqindi "ishlab chiqaradi". Bu chiqindilarning ko'pi biologik ravishda parchalanmaydigan materiallardan iborat. Ular yer yuzasidagi ekotizimlarni ifloslantirib, tuproq, suv va havoning sifatini buzadi. Keling, qaysi chiqindi qancha muddatda chirishini bilib olaylik:

- Oziq-ovqat – 4-6 hafta;
- Qog'oz – 1 oydan 2 yilgacha;
- Sigaret qoldig'i – 10-20 yil;
- Plastik paket – 10-20 yil;
- Plastik stakan – 50 yil;
- Batareya – 100 yil;
- Alyumin banka – 80-200 yil;
- Plastik baklajka – 450 yil;
- Bir martalik taglik – 550 yil;
- Shisha – taxminan 1 million yil.

Bu raqamlar chiqindilarni boshqarish naqadar muhimligini va har birimizning atrof-muhitga mas'uliyatimizni anglash zarurligini anglatadi. Plastik materiallar uzoq vaqt davomida mikroplastiklar shaklida atrof-muhitga tarqalib, oziq-ovqat zanjiriga kirib boradi. Bu esa inson salomatligi uchun ham jiddiy xavf tug'diradi. Afsuski, ko'plab chiqindilarni qayta ishlash tizimlarining yo'qligi va beparvolik natijasida ular muhitda uzoq yillar qolib ketadi. Bunday holat esa ekologik inqirozga olib kelishi mumkin: tuproq,



suv va havo ifloslanadi, hayvon va o'simliklar zarar ko'radi va bioxilma-xillikga salbiy ta'sir qiladi.

Chiqindilar belgilangan joylarga tashlanganida ham ularni to'plash va maxsus maydonlarga olib ketish uchun maxsus xodim va texnikalar ishlatiladi. Agar chiqindilar ajratilmasdan tashlansa, organik va noorganik chiqindilar katta-katta chiqindi tog'larini hosil qiladi. Organik chiqindilar chirib, metan gazini hosil qiladi va bu gazni ajratib olish imkoniyati bo'lmaganligi sababli vaziyat yanada yomonlashadi. Oxir-oqibat, chiqindilar shunchaki ko'milib, yer ostiga joylashtiriladi, ammo ularda tabiiy parchalanish jarayoni yuz bermaydi.

Birinchi qadam – chiqindilarni saralab tashlashni oddiy amaliyotga aylantirishdir. Plastik, shisha, metall va organik chiqindilar alohida yig'ilsa, ularni qayta ishlash osonlashadi. Misol uchun, plastik materiallarni qayta ishlash orqali yangi mahsulotlar ishlab chiqarish mumkin, shisha idishlar esa to'liq qayta ishlanadi va yana foydalanishga yaroqli holga keltiriladi. Organik chiqindilar kompostlanib, o'g'it sifatida foydalanilishi mumkin, bu esa tuproqni boyitadi va tabiiy resurslardan samarali foydalanishga yordam beradi.

Chiqindilarni kamaytirishning yana bir yo'li iste'mol odatlarini o'zgartirishdir. Masalan, bir martalik plastik idish va paketlar o'rniga qayta ishlanadigan material yoki ko'p marta ishlatiladigan sumkalardan foydalanish mumkin. Har birimiz o'z kundalik hayotimizga kichik o'zgarishlar kiritish orqali chiqindilarni kamaytirish, ularni to'g'ri boshqarishga hissa qo'shamiz. Qirg'izistonning barcha hududlarida polietilen paketlar o'rniga qog'oz paketlarga o'tilishi ancha oldin rejalashtirilgandi. Ayrim hududlar bu borada qonunchilik o'zgarishini kutib ham o'tirgani yo'q. Iyun oyidayoq Issiqko'l viloyatida prezident farmoniga asosan polimer paketlarni ishlatish allaqachon taqiqlangandi.



Joriy etilgan tartibga ko‘ra, viloyat hududida plastik paketlarni ishlab chiqarish, sotish va ulardan foydalanish mumkin emas. Bundan ko‘zlangan maqsad: mashhur Issiqko‘lni saqlab qolish, ko‘l akvatoriyasida yildan yilga yomonlashib borayotgan ekologik muhitni yaxshilashdan iborat. Qozog‘iston 2025-yildan plastik paketlardan butunlay voz kechishi e‘lon qilingan. 2019-yilda Qozog‘iston ekologiya, geologiya va tabiiy resurslar vazirligi, “Otamakon” tadbirkorlar milliy palatasi hamda ekologik muassasalar assotsiatsiyasi tomonidan imzolangan memorandumda polietilen paketlardan foydalanishni bosqichma bosqich qisqartirish ko‘zda tutilgan.

Tojikistonda ham plastik paketlarni butunlay taqiqlash masalasi muhokama qilinmoqda. Qayd etilishicha, mamlakatimizdagi eng yirik gipermarketlardan birida har oyda 1,5 tonna polietilen paket ishlatiladi. 1 kg plastmassadan taxminan 220 ta paket chiqishi inobatga olinsa, respublika aholisi bir oylik iste‘moli uchun qancha plastmassa sarf bo‘lishini taxmin qilish qiyin emas. 2022-yilning 17 oktabr kuni tojikistonlik ekologlar Sirdaryo qirg‘oqlaridan 50 qop chiqindi yig‘ishdi, ularning 95 foizi plastik chiqindilar edi.

Ochiq manbalardagi ma‘lumotlarga ko‘ra, Turkmanistonda ekologik tashkilotlar va ko‘ngillilar tomonidan fuqarolar sayr qilish uchun boradigan tabiiy hududlarda plastik chiqindilarni yig‘ish bo‘yicha aksiyalar o‘tkazib kelinadi.

Shu bilan birga, mamlakatda oziq-ovqat, meva-sabzavot mahsulotlarini qadoqlash va tashish uchun ishlatiladigan plastik mahsulotlarni ishlab chiqarish faoliyati kengayib bormoqda. Natijada respublikada yiliga 500 tonna chiqindini qayta ishlash zarurati yuzaga kelgan, ularning katta qismi polietilendan ishlab chiqarilgan mahsulotlarning chiqindilaridan iborat. Shu sababli Turkmanistonda Chiqindilar bilan ishlash sohasida milliy strategiya ishlab chiqilgan.



Plastik chiqindilar bugungi ekologik inqirozning asosiy sabablaridan biri bo'lib, ularni bioparchalash muhim yechimlardan biri hisoblanadi. Mikroorganizmlar, ayniqsa bakteriyalar va zamburug'lar, plastik materiallarni fermentlar yordamida parchalay olishi aniqlangan. Ushbu biologik usul nafaqat atrof-muhitni plastikdan tozalashga, balki chiqindilarni qayta ishlash orqali iqtisodiy samaradorlikka ham erishishga imkon beradi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, plastik chiqindilarni parchalaydigan mikroorganizmlarni o'rganish ekologik muhitni toza saqlash va chiqindilarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlarni rivojlantirish orqali atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish va barqaror rivojlanishga erishish mumkin. Kelajakda gen muhandisligi va mikrobiologik tadqiqotlarni rivojlantirish orqali plastikni parchalaydigan mikroorganizmlarning samaradorligini oshirish, ularni sanoat darajasida qo'llash va ekologik muvozanatni tiklash mumkin. Ushbu yo'nalishda davom etadigan izlanishlar atrof-muhitni himoya qilish va barqaror rivojlanish yo'lidagi muhim qadam bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Yoshida S., Hiraga K., Takehana T., et al. (2016). A bacterium that degrades and assimilates poly(ethylene terephthalate). *Science*, 351(6278), 1196-1199.
2. Urbanek A. K., Rymowicz W., Mirończuk A. M. (2018). Degradation of plastics and plastic-degrading bacteria in cold marine habitats. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(17), 7669-7678.
3. <https://kun.uz/34398063#:~:text=Olimlar%205%20yil,natijasida%20hududning%20zararlanganlik>
4. Chiqindilarni boshqarish va mavjud muammolar yechimi borasida amalga oshirilayotgan ishlar. S.Tursunov. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi



**Journal of Analytical Synergy and
Scientific Horizon**
Volume 1, Issue 1, 2025

Qonunchilik palatasi deputati // [Chiqindilarni boshqarish va mavjud muammolar yechimi borasida amalga oshirilayotgan ishlar](#)

5. Jamshid Niyozov, journalist. Kun.uz.news. Qirg'iziston polietilen paketlardan voz kechmoqda. Markaziy Osiyoning boshqa davlatlarida vaziyat qanday?