

## BIOLOGIK CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASHDA MIKROORGANIZMLARNING ROLI

*Ibodullayeva Sabina Sunnatilla qizi*

*Navoiy Innovatsiyalar Universiteti*

*“Texnika va tabiiy” fanlar kafedrası talabasi*

**Annotatsiya:** Mazkur ishda biologik chiqindilarni qayta ishlash jarayonida mikroorganizmlarning ahamiyati yoritilgan. Xususan, bakteriyalar, zamburug‘lar va aktinomitsetlarning organik moddalarni parchalashdagi roli tahlil qilingan. Mikroorganizmlar yordamida kompostlash, biogaz ishlab chiqarish va bioo‘g‘itlar olish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, chiqindilarni ekologik xavfsiz usulda utilizatsiya qilish orqali atrof-muhitni muhofaza qilish va barqaror rivojlanishga erishish masalalari bayon etilgan. Tadqiqot natijalari biologik chiqindilarni samarali boshqarishda mikrobiologik jarayonlarning muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar:** biologik chiqindilar, mikroorganizmlar, kompostlash, biogaz, bioo‘g‘it, biodegradatsiya, ekologiya.

**Аннотация:** В данной работе рассмотрена роль микроорганизмов в процессе переработки биологических отходов. Проанализированы функции бактерий, грибов и актиномицетов в разложении органических веществ. Освещены методы компостирования, производства биогаза и получения биоудобрений с использованием микробиологических процессов. Также рассмотрены вопросы экологически безопасной утилизации отходов и их значение для охраны окружающей среды и устойчивого развития. Результаты исследования подтверждают важность микроорганизмов в эффективном управлении биологическими отходами.

**Ключевые слова:** биологические отходы, микроорганизмы, компостирование, биогаз, биоудобрения, биodeградация, экология.

**Annotation:** This paper examines the role of microorganisms in the processing of biological waste. The functions of bacteria, fungi, and actinomycetes in the decomposition of organic matter are analyzed. The study highlights composting, biogas production, and biofertilizer generation through microbiological processes. It also discusses environmentally safe waste management and its importance for environmental protection and sustainable development. The findings demonstrate that microorganisms play a crucial role in the efficient management of biological waste.

**Keywords:** biological waste, microorganisms, composting, biogas, biofertilizers, biodegradation, ecology.

## Kirish:

Biologik chiqindilarni qayta ishlashda mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar) asosiy "tozalovchi" rolini o'ynab, organik moddalarni parchalaydi va mineralizatsiya qiladi. Ular kompostlash, biogaz ishlab chiqarish (anaerob parchalanish) va bioremidatsiya jarayonlari orqali chiqindilarni zararsizlantiradi, tuproq unumdorligini oshiradi va atrof-muhitni ifloslanishdan saqlaydi.

Mikroorganizmlarning ushbu jarayondagi asosiy vazifalari:

Organik moddalarni parchalash: Murakkab organik birikmalarni (sellyuloza, oqsillar, yog'lar) oddiyroq, o'simliklar uchun o'zlashtiriladigan moddalarga aylantiradi.

Biokompostlash: Chiqindilarni yuqori haroratda parchalab, hosil bo'lgan kompostni o'g'it sifatida ishlatish imkonini beradi.

Biogaz ishlab chiqarish: Anaerob bakteriyalar chiqindilardan metan ( $C_{4}H_{10}$ ) va karbonat angidrid ( $C_{2}O_{2}$ ) gazlarini hosil qilib, energiya manbai sifatida foydalanishga imkon beradi.

Bioremidatsiya (tozalash): Atrof-muhitni ifloslantiruvchi zaharli moddalarni, og'ir metallarni parchalab yoki immobilizatsiya qilib, tuproq va suvlarni tozalaydi.

Ekologik xavfsizlik: Biologik parchalanish orqali chiqindilar hajmini kamaytiradi va kasallik tarqatuvchi mikroblarni yo'q qiladi.

**Mavzuning dolzarbligi ,ular qanchaga ortib bormoqda va qaysi mikroorganizmlardan foydalanish kerak:**

Bugungi kunda biologik chiqindilar (oziq-ovqat qoldiqlari, qishloq xo'jaligi chiqindilari, go'ng, oziq-ovqat sanoati qoldiqlari va boshqalar) hajmi dunyo bo'yicha keskin ortmoqda.

Food and Agriculture Organization ma'lumotlariga ko'ra, har yili dunyoda taxminan 1,3 milliard tonna oziq-ovqat isrof qilinadi. Bu umumiy ishlab chiqarilgan oziq-ovqatning qariyb uchdan bir qismidir.

World Bank hisobotlariga ko'ra, 2050-yilga borib qattiq maishiy chiqindilar hajmi 3,4 milliard tonnaga yetishi prognoz qilinmoqda va uning katta qismini organik (biologik) chiqindilar tashkil etadi.

Shu sababli biologik chiqindilarni ekologik xavfsiz qayta ishlash masalasi:

- iqlim o'zgarishi (metan ajralishi),

- tuproq degradatsiyasi,
- suv ifloslanishi,
- resurslardan oqilona foydalanish

nuqtai nazaridan nihoyatda dolzarb hisoblanadi.

Biologik chiqindilar hajmi quyidagi omillar tufayli ortmoqda:

- Aholi sonining o'sishi
- Urbanizatsiya
- Oziq-ovqat ishlab chiqarishning ko'payishi
- Chorvachilik hajmining kengayishi

Rivojlanayotgan davlatlarda maishiy chiqindilarning 50–60% qismini organik chiqindilar tashkil qiladi. Agar ular qayta ishlanmasa, poligonlarda chirib, katta miqdorda metan (CH<sub>4</sub>) gazini chiqaradi. Metan esa karbonat angidrididan bir necha barobar kuchli issiqxona gazidir.

Biologik chiqindilarni samarali qayta ishlashda turli mikroorganizmlar qo'llaniladi:

#### 1. Bakteriyalar

- Bacillus turlari – oqsil va kraxmalni parchalaydi
- Pseudomonas – murakkab organik birikmalarni degradatsiya qiladi
- Lactobacillus – fermentatsiya jarayonida faol

#### 2. Zamburug'lar

- Aspergillus – selluloza va ligninni parchalaydi
- Trichoderma – kompostlash jarayonini tezlashtiradi
- Penicillium – organik moddalarni mineralizatsiya qiladi

#### 3. Aktinomitsetlar

- – qattiq o'simlik qoldiqlarini parchalaydi, tuproq unumdorligini oshiradi

#### 4. Anaerob mikroorganizmlar (biogaz uchun)

- Metan hosil qiluvchi arxeyalar (metanogenlar)
- Clostridium turlari

Ular yordamida:

- Kompost tayyorlanadi
- Biogaz olinadi

- Bioo'g'itlar ishlab chiqariladi
- Organik chiqindilar hajmi kamaytiriladi

**Xulosa:** Biologik chiqindilar hajmi dunyo miqyosida aholi sonining ortishi, urbanizatsiya va oziq-ovqat ishlab chiqarishning ko'payishi natijasida keskin oshib bormoqda. Food and Agriculture Organization ma'lumotlariga ko'ra, har yili milliardlab tonna oziq-ovqat chiqindiga aylanadi, bu esa ekologik muvozanatga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, World Bank prognozlariga ko'ra, umumiy chiqindilar hajmi kelajakda yanada ortishi kutilmoqda.

Shu sharoitda biologik chiqindilarni qayta ishlashda mikroorganizmlarning roli beqiyosdir. Bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomitsetlar organik moddalarni parchalab, ularni oddiy va foydali birikmalarga aylantiradi. Natijada kompost, bioo'g'it va biogaz olinadi, chiqindilar hajmi kamayadi hamda atrof-muhit ifloslanishining oldi olinadi.

Demak, mikroorganizmlar yordamida biologik chiqindilarni qayta ishlash ekologik barqarorlikni ta'minlash, tabiiy resurslarni tejash va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Food and Agriculture Organization. Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention. – Rome: FAO, 2011. – 204 p.
2. World Bank. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. – Washington, DC: World Bank, 2018. – 295 p.
3. United Nations Environment Programme. Food Waste Index Report 2021. – Nairobi: UNEP, 2021. – 120 p.
4. Madigan Michael T., Bender Kelly S., Buckley Daniel H. va boshq. Brock Biology of Microorganisms. – 15-nashr. – Boston: Pearson Education, 2018. – 1006 p.
5. Atlas Ronald M.. Microbial Ecology: Fundamentals and Applications. – 4-nashr. – California: Benjamin Cummings, 1998. – 694 p.
6. Abdurahmonov I.Yu. Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish asoslari. – Toshkent: Fan nashriyoti, 2019. – 256 b.
7. Xolmatov Sh.T., Rasulov A.R. Umumiy mikrobiologiya. – Toshkent: O'qituvchi, 2018. – 312 b.
8. Karimov B.A. Chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari. – Toshkent: Innovatsiya, 2020. – 198 b.