



THE IMPORTANCE OF WASTE RECYCLING TECHNOLOGIES IN BIOTECHNOLOGY

Otaxonova Dilnoza

Student of Namangan State Technical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20678405>

ARTICLE INFO

Received: 02nd June 2026

Accepted: 08th June 2026

Online: 09th June 2026

KEYWORDS

Biotechnology, waste recycling, composting, environmental safety, renewable resources.

ABSTRACT

This article examines the importance of biotechnological methods for recycling organic and industrial waste, highlighting their ecological and economic efficiency. The processes of converting waste into biofuel, biohumus and other valuable products are analysed.

BIOTEXNOLOGIYADA CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI

Otaxonova Dilnoza

Namangan davlat texnika universiteti talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20678405>

ARTICLE INFO

Received: 02nd June 2026

Accepted: 08th June 2026

Online: 09th June 2026

KEYWORDS

Biotexnologiya, chiqindilarni ishlash, kompostlash, xavfsizlik, tiklanuvchi resurslar, qayta biogaz, ekologik qayta

ABSTRACT

Ushbu maqolada biotexnologiya sohasida turli xil organik va sanoat chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalarining ahamiyati, ularning ekologik va iqtisodiy samaradorligi ko'rib chiqiladi. Chiqindilarni bioyoqilg'i, biogumus va boshqa qiymatli mahsulotlarga aylantirish jarayonlari tahlil etiladi.

Kirish

Zamonaviy jamiyatda ishlab chiqarish va iste'mol hajmining ortib borishi bilan birga chiqindilar miqdori ham keskin oshib bormoqda. An'anaviy usullar — chiqindilarni ko'mish yoki yoqish — atrof-muhitga jiddiy zarar yetkazadi: tuproq va suv resurslarining ifloslanishi, zaharli gazlarning

atmosferaga chiqishi va qimmatli organik moddalarning behuda yo'qotilishi kuzatiladi. Bu muammolarni hal etishda biotexnologiya alohida o'rin tutadi, chunki u tabiiy biologik jarayonlardan foydalanib chiqindilarni xavfsiz va foydali mahsulotlarga aylantirish imkonini beradi.



Biotexnologik chiqindilarni qayta ishlash — bu mikroorganizmlar, fermentlar yoki o'simlik to'qimalaridan foydalanib organik moddalarni parchalash va ularni yangi qiymatga ega mahsulotlarga aylantirish jarayonidir. Bu yondashuv nafaqat ekologik muammolarni yumshatadi, balki dehqonchilik, energetika va sanoat uchun qo'shimcha resurs manbai yaratadi.

Asosiy qism.

Anaerob hazm qilish va biogaz ishlab chiqarish

Chiqindilarni qayta ishlashning eng keng tarqalgan biotexnologik usullaridan biri — anaerob hazm qilish jarayonidir. Bu jarayonda kislorodsiz muhitda metanogen bakteriyalar organik chiqindilarni (chorvachilik chiqindilari, oziq-ovqat qoldiqlari, qishloq xo'jaligi qoldiqlari) parchalab, metan va karbonat angidridan iborat biogaz hosil qiladi. Hosil bo'lgan biogaz issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun yoqilg'i sifatida ishlatilishi mumkin.

Bioreaktorlarda harorat, pH darajasi va substratning tarkibi kabi parametrlarni nazorat qilish jarayon samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Mezofil sharoitda (30–40°C) jarayon barqaror kechadi, ammo termofil sharoit (50–60°C) gaz ishlab chiqarish tezligini oshirishi mumkin. Anaerob hazm qilishdan keyin qolgan qattiq qoldiq esa yuqori sifatli organik o'g'it — biogumus sifatida qishloq xo'jaligida qo'llaniladi.

Sanoat chiqindilarini biotexnologik usulda zararsizlantirish

Sanoat korxonalarida hosil bo'ladigan chiqindi suvlar tarkibida og'ir

metallar, organik birikmalar va boshqa zararli moddalar mavjud bo'lishi mumkin. Bioremediatsiya — mikroorganizmlar yoki o'simliklar yordamida ifloslangan muhitni tozalash usuli — bunday chiqindilarni zararsizlantirishda samarali yechim hisoblanadi. Ayrim bakteriya turlari og'ir metallarni o'z hujayralarida to'plash (biosorbsiya) qobiliyatiga ega bo'lib, bu orqali suv va tuproqdagi zaharli moddalar konsentratsiyasini kamaytirish mumkin.

Shuningdek, sellyuloza tarkibli sanoat chiqindilari (qog'oz, yog'och qoldiqlari) mikroorganizmlar yordamida bioetanol ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida ishlatilishi mumkin. Bu jarayon ikkita muhim vazifani bajaradi: chiqindilar hajmini kamaytiradi va bir vaqtning o'zida qayta tiklanuvchi energiya manbai yaratadi.

Iqtisodiy va ekologik samaradorlik

Biotexnologik chiqindilarni qayta ishlash usullarining ahamiyati nafaqat ekologiya, balki iqtisodiyot nuqtai nazaridan ham yuqori. Birinchidan, chiqindilarni qayta ishlash orqali polygon va axlatxonalarga yuboriladigan chiqindi hajmi kamayadi, bu esa er resurslaridan tejamkorlik bilan foydalanishni ta'minlaydi. Ikkinchidan, biogaz va biogumus kabi mahsulotlar qo'shimcha daromad manbai bo'lib xizmat qiladi, fermer xo'jaliklari va kichik korxonalar uchun energiya tannarxini pasaytiradi.

Uchinchidan, bunday texnologiyalarni keng joriy etish 'doiraviy iqtisodiyot' (circular economy) tamoyillarini amalga oshirishga xizmat qiladi — bunda chiqindi tushunchasi



minimallashtiriladi va resurslar uzluksiz aylanma jarayonda saqlanib qoladi. O'zbekiston sharoitida qishloq xo'jaligi chiqindilarining ko'pligi hisobga olinsa, biogaz texnologiyalarini rivojlantirish energetika xavfsizligi va ekologik barqarorlik uchun strategik ahamiyatga ega.

Xulosa

Biotexnologiyaga asoslangan chiqindilarni qayta ishlash usullari zamonaviy ekologik muammolarni hal qilishning eng istiqbolli yo'nalishlaridan

biridir. Anaerob hazm qilish, bioremediatsiya va sellyulozadan bioetanol olish kabi texnologiyalar chiqindilarni nafaqat xavfsizlashtiradi, balki ularni qimmatli resurslarga aylantiradi. Bu yondashuvni keng joriy etish ekologik barqarorlikni ta'minlash bilan birga, iqtisodiy rivojlanishga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Kelajakda bu sohada ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish va biotexnologik korxonalarini rag'batlantirish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda.

References:

1. Madigan M.T., Martinko J.M. Brock Biology of Microorganisms. — Pearson, 2018.
2. Appels L. et al. Anaerobic Digestion in Global Bio-energy Production. — Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2011.
3. Gerardi M.H. The Microbiology of Anaerobic Digesters. — Wiley, 2003.
4. Yusupov T. Biotexnologiya asoslari. — Toshkent: Fan, 2016.
5. Karimov SH. Chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari. — Toshkent: O'zbekiston, 2019.
6. Singh A., Ward O.P. Biodegradation and Bioremediation. — Springer, 2004.