



TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL-SCALE ENZYME PRODUCTION FROM MICROORGANISMS

Otaxonova Dilnoza

Student of Namangan State Technical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20678472>

ARTICLE INFO

Received: 02nd June 2026

Accepted: 08th June 2026

Online: 09th June 2026

KEYWORDS

Enzymes,
microorganisms,
fermentation, industrial
biotechnology, amylase,
protease, cellulase.

ABSTRACT

This article examines the stages of industrial enzyme production from microorganisms, the types of enzymes, and their applications across various industries. Fermentation methods, extraction and purification processes, and the economic significance of enzyme use are analysed.

MIKROORGANIZMLARDAN SANOAT MIQYOSIDA FERMENTLAR OLIISH TEXNOLOGIYASI

Otaxonova Dilnoza

Namangan davlat texnika universiteti talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20678472>

ARTICLE INFO

Received: 02nd June 2026

Accepted: 08th June 2026

Online: 09th June 2026

KEYWORDS

Fermentlar,
mikroorganizmlar,
fermentatsiya, sanoat
biotexnologiyasi, amilaza,
proteaza, sellulaza.

ABSTRACT

Ushbu maqolada mikroorganizmlardan sanoat miqyosida fermentlar olish texnologiyasining bosqichlari, fermentlarning turlari va ularning sanoat tarmoqlaridagi qo'llanilishi yoritiladi. Fermentatsiya usullari, ajratib olish va tozalash jarayonlari hamda fermentlardan foydalanishning iqtisodiy ahamiyati tahlil etiladi.

Kirish

Fermentlar — tirik organizmlarda kechadigan biokimyoviy reaksiyalarni tezlashtiruvchi biologik katalizatorlar bo'lib, ular sanoatning ko'plab tarmoqlarida — oziq-ovqat, to'qimachilik, farmatsevtika, qog'oz va yuvish vositalari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Mikroorganizmlar fermentlarning eng samarali va arzon

manbai hisoblanadi, chunki ular tez ko'payadi, oson kultivatsiya qilinadi va genetik jihatdan o'zgartirish nisbatan oson amalga oshiriladi.

Sanoat miqyosida fermentlar olish texnologiyasi bir necha asosiy bosqichdan iborat: mahsuldor mikroorganizm shtammini tanlash, fermentatsiya jarayonini tashkil etish, fermentni ajratib olish va tozalash,



so'ngra uni standartlashtirish va qadoqlash. Har bir bosqich yakuniy mahsulot sifati va sanoat samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Asosiy qism.

Mahsuldor shtammlarni tanlash va yaxshilash

Fermentlar ishlab chiqarish jarayonining birinchi va eng muhim bosqichi — yuqori fermentativ faollikka ega mikroorganizm shtammini tanlashdir. Bakteriyalar orasida Bacillus avlodi vakillari amilaza va proteaza ishlab chiqarishda, zamburug'lardan Aspergillus va Trichoderma turlari esa sellulaza va pektinaza kabi fermentlarni sintez qilishda keng qo'llaniladi.

Tabiiy shtamlarning fermentativ faolligi ko'pincha sanoat talablariga to'liq javob bermaydi, shu sababli klassik seleksiya, mutagenez va zamonaviy genetik muhandislik usullaridan foydalaniladi. Rekombinant DNK texnologiyasi yordamida maqsadli fermentni kodlovchi genni yuqori ekspressiyaga ega mikroorganizmga ko'chirib o'tkazish orqali ferment ishlab chiqarish hajmini bir necha barobar oshirish mumkin.

Fermentatsiya jarayoni: submerged va solid-state usullar

Sanoat miqyosida fermentlar olishda ikki asosiy fermentatsiya usuli qo'llaniladi: chuqur (submerged) fermentatsiya va qattiq muhitda (solid-state) fermentatsiya. Chuqur fermentatsiyada mikroorganizmlar suyuq oziq muhitida o'stiriladi, bu usul aerasiya va parametrlarni nazorat qilishni osonlashtiradi va yirik bioreaktorlarda keng qo'llaniladi.

Qattiq muhitda fermentatsiya esa mikroorganizmlarni qattiq substrat (masalan, bug'doy kepagi yoki sholi po'choq) yuzasida o'stirishga asoslangan. Bu usul ayniqsa zamburug'lar uchun qulay bo'lib, tabiiy sharoitga yaqin muhit yaratadi va ko'pincha yuqori ferment faolligini ta'minlaydi. Ikkala usulning tanlovi ishlab chiqarilayotgan ferment turi, mikroorganizm xususiyatlari va iqtisodiy omillarga bog'liq holda amalga oshiriladi.

Fermentlarni ajratib olish, tozalash va qo'llash sohalari

Fermentatsiya jarayoni tugagandan so'ng, ferment madaniyat muhitidan ajratib olinishi va kerakli tozalik darajasiga yetkazilishi lozim. Bu jarayon filtratsiya, markazdan qochirish, cho'ktirish va xromatografik usullarni o'z ichiga oladi. Tozalash darajasi fermentning qo'llanilish sohasiga bog'liq — masalan, tibbiyotda ishlatiladigan fermentlar yuqori tozalikni talab qiladi, sanoat yuvish vositalarida ishlatiladigan fermentlar uchun esa nisbatan past tozalik darajasi yetarli bo'ladi.

Sanoatda eng ko'p talab qilinadigan fermentlar qatoriga amilaza (nonvoylik va pivo ishlab chiqarishda kraxmalni parchalash), proteaza (yuvish vositalari va go'sht qayta ishlashda), sellulaza (to'qimachilik va qog'oz sanoatida) va lipaza (yog'-moy sanoatida) kiradi. Bu fermentlarning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi an'anaviy kimyoviy usullarga nisbatan ancha ekologik toza va energiya tejamkor hisoblanadi.

Xulosa

Mikroorganizmlardan sanoat miqyosida fermentlar olish texnologiyasi zamonaviy biotexnologiyaning eng dinamik rivojlanayotgan



yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mahsuldor shtammlarni tanlash va genetik jihatdan yaxshilash, fermentatsiya parametrlarini optimallashtirish hamda samarali ajratib olish-tozalash usullarini qo'llash orqali sanoat ehtiyojlariga mos yuqori sifatli fermentlar ishlab chiqarish mumkin. Bu

texnologiyalarning rivojlanishi nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki an'anaviy kimyoviy jarayonlarni ekologik toza biotexnologik alternativalar bilan almashtirish imkonini beradi, bu esa barqaror rivojlanish nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega.

References:

1. Demain A.L., Davies J.E. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. — ASM Press, 1999.
2. Pandey A. et al. New Developments in Solid State Fermentation. — Biochemical Engineering Journal, 2000.
3. Whitaker J.R. Principles of Enzymology for the Food Sciences. — CRC Press, 1994.
4. Yusupov T. Sanoat mikrobiologiyasi va fermentlar texnologiyasi. — Toshkent: Fan, 2017.
5. Karimova D. Mikrobiologik fermentlar va ularning qo'llanilishi. — Toshkent: O'zbekiston, 2020.
6. Sharma R. Enzyme Engineering: Current Status and Future Perspectives. — Springer, 2019.