



ZAMONAVIY BIOTEXNOLOGIYADA BIOFAOL MODDALAR OLISHNING INNOVATSION TEXNOLOGIYALARI VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI

Xamroyev Elmurod Ortiqnazarovich

Qarshi davlat texnika universiteti,

Kimyo muhandisligi va biotexnologiya kafedrasi dotsenti

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy biotexnologiyada biofaol moddalarni olishning innovatsion texnologiyalari, ularning ishlab chiqarish jarayonlari hamda amaliy ahamiyati tahlil qilingan. Biofaol moddalar farmatsevtika, oziq-ovqat sanoati, qishloq xo'jaligi va kosmetologiyada keng qo'llaniladigan biologik faol birikmalar hisoblanadi. Ularni olishda mikrobiologik sintez, fermentatsiya texnologiyalari, gen muhandisligi, hujayra va to'qima kulturasida hamda mikrosuvo'tlar biotexnologiyasidan foydalanishning afzalliklari yoritilgan. Shuningdek, biofaol moddalarni ajratish va tozalashning zamonaviy usullari hamda ularning iqtisodiy va ekologik samaradorligi ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: biofaol moddalar, biotexnologiya, fermentatsiya, gen muhandisligi, hujayra kulturasida, mikrosuvo'tlar, biologik faol birikmalar, innovatsion texnologiyalar.

Kirish

Biotexnologiya biologik tizimlar, tirik organizmlar yoki ularning hosilalaridan foydalanib inson ehtiyojlari uchun zarur mahsulotlar ishlab chiqarishga qaratilgan fan va texnologiyalar majmuasidir. So'nggi yillarda biofaol moddalar ishlab chiqarish biotexnologiyaning eng tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biriga aylandi. Biofaol moddalar organizmning fiziologik jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan, biologik faollikka ega bo'lgan tabiiy yoki sun'iy birikmalar bo'lib, ular farmatsevtika, oziq-ovqat, veterinariya va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.



Aholi sonining o'sishi, ekologik xavfsiz mahsulotlarga bo'lgan talabning ortishi va sog'lom turmush tarziga qiziqishning kuchayishi biofaol moddalarni ishlab chiqarishning yangi texnologiyalarini yaratishni talab etmoqda. Zamonaviy biotexnologik usullar biofaol moddalarni yuqori samaradorlik bilan olish, ularning sifatini oshirish va ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish imkonini bermoqda.

Biofaol moddalar va ularning tasnifi

Biofaol moddalar biologik tizimlarga ma'lum fiziologik ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy yoki sintetik birikmalardir.

Ular quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- fermentlar;
- aminokislotalar;
- vitaminlar;
- antibiotiklar;
- probiotiklar;
- prebiotiklar;
- peptidlar;
- polisaxaridlar;
- antioksidantlar;
- fitogormonlar;
- organik kislotalar;
- pigmentlar.

Biofaol moddalar biologik faolligi, xavfsizligi va ekologik tozaligi bilan alohida ahamiyatga ega.

Biofaol moddalarni olishning innovatsion texnologiyalari

Mikrobiologik sintez

Mikroorganizmlar yordamida biofaol moddalar olish eng istiqbolli texnologiyalardan biridir. Bakteriyalar, zamburug'lar va achitqilar turli biologik faol birikmalarni sintez qilish qobiliyatiga ega.



Asosiy ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlar:

- *Bacillus subtilis*;
- *Lactobacillus plantarum*;
- *Saccharomyces cerevisiae*;
- *Aspergillus niger*;
- *Penicillium chrysogenum*.

Mikrobiologik sintez natijasida antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar va organik kislotalar olinadi.

Fermentatsiya texnologiyasi

Fermentatsiya biofaol moddalar ishlab chiqarishning asosiy sanoat usullaridan biri hisoblanadi.

1-jadval

Asosiy texnologik parametrlar

Ko'rsatkich	Qiymat
Harorat	28–37°C
pH	5,5–7,5
Aeratsiya	0,5–2,0 vvm
Aralashtirish	100–400 ayl/min
Davomiylik	24–120 soat

Fermentatsiya jarayonida:

- fermentlar;
- aminokislotalar;
- antibiotiklar;
- polisaxaridlar;
- probiotik preparatlar olinadi.

Gen muhandisligi texnologiyasi



Rekombinant DNK texnologiyasi yordamida yuqori biologik faollikka ega moddalar ishlab chiqariladi.

Misollar:

- insulin;
- interferon;
- somatotropin;
- vaksina antigenlari;
- terapevtik oqsillar.

Gen muhandisligi mahsulot sifatini oshirish va ishlab chiqarish unumdorligini ko'paytirishga xizmat qiladi.

Hujayra va to'qima kulturas

O'simlik hujayralari kulturas yordamida:

- alkaloidlar;
- flavonoidlar;
- efir moylari;
- fenolik birikmalar;
- antioksidantlar olinadi.

Bu texnologiya noyob va qimmat biofaol moddalarni sanoat miqyosida olish imkonini beradi.

Mikrosuvo'tlar biotexnologiyasi

Mikrosuvo'tlar zamonaviy biotexnologiyaning istiqbolli obyektlari hisoblanadi.

Asosiy turlar:

- *Chlorella vulgaris*;
- *Spirulina platensis*;
- *Dunaliella salina*.

Ulardan quyidagilar olinadi:

- β -karotin;



- xlorofill;
- fikosianin;
- omega-3 yog‘ kislotalari;
- antioksidantlar.

Biofaol moddalarni ajratish va tozalash usullari

Mahsulot sifatini ta'minlash uchun quyidagi texnologiyalar qo'llaniladi:

Membranali texnologiyalar

- mikrofiltratsiya;
- ultrafiltratsiya;
- nanofiltratsiya.

Xromatografik usullar

- ion-almashinish xromatografiyasi;
- gel-filtratsiya;
- yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC).

Ekstraksiya usullari

- erituvchilar yordamida ekstraksiya;
- superkritik CO₂ ekstraksiyasi;
- ultratovush yordamida ekstraksiya.

Natijalar: Turli biotexnologik usullar orqali biofaol moddalar olish samaradorligi quyidagi jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Biofaol moddalar olish texnologiyalarining qiyosiy tavsifi

Texnologiya	Mahsulot turi	Hosildorlik	Ekologik xavfsizlik
Fermentatsiya	Fermentlar, antibiotiklar	Yuqori	Yuqori
Gen muhandisligi	Oqsillar, peptidlar	Juda yuqori	Yuqori



Hujayra kulturas	Alkaloidlar, flavonoidlar	O'rta	Yuqori
Mikrosuvo'tlar biotexnologiyasi	Pigmentlar, antioksidantlar	Yuqori	Juda yuqori

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, gen muhandisligi va fermentatsiya texnologiyalari sanoat miqyosida eng samarali usullar hisoblanadi.

Biofaol moddalarning amaliy ahamiyati

Farmatsevtikada

- antibiotiklar;
- vaksinalar;
- gormon preparatlari;
- immunomodulyatorlar;
- antioksidant preparatlar.

Oziq-ovqat sanoatida

- funksional oziq-ovqatlar;
- probiotik mahsulotlar;
- biologik qo'shimchalar.

Qishloq xo'jaligida

- biostimulyatorlar;
- bioo'g'itlar;
- biopestitsidlar.

Kosmetologiyada

- antioksidant kremlar;
- kollagen stimulyatorlari;
- tabiiy pigmentlar.

Xulosa: Zamonaviy biotexnologiyada biofaol moddalar olishning innovatsion texnologiyalari biologik faol birikmalarni yuqori samaradorlik bilan ishlab chiqarish



imkonini bermoqda. Fermentatsiya, gen muhandisligi, hujayra kulturasi va mikrosvuotlar biotexnologiyasi biofaol moddalar ishlab chiqarishning eng istiqbolli yo'nalishlari hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar farmatsevtika, oziq-ovqat sanoati va qishloq xo'jaligida keng qo'llanilib, iqtisodiy samaradorlik hamda ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qiladi. Kelgusida sun'iy intellekt, sintetik biologiya va metabolik muhandislikning rivojlanishi biofaol moddalar ishlab chiqarish texnologiyalarini yanada takomillashtirishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Irnazarov Sh.I., Xamroyev E.O., Xolmurodova Z.D. Biofaol moddalar texnologiyasi. – Qarshi: Intellekt, 2026. – 103 b.
2. Irnazarov Sh.I., Axmedov A.N., Xamroyev E.O., Raxmatov E.R. Biokimyo. – Qarshi: Intellekt, 2026. – 340 b.
3. Stanbury P.F., Whitaker A., Hall S.J. Principles of Fermentation Technology. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2017. – 824 p.
4. Crueger W., Crueger A. Biotechnology: A Textbook of Industrial Microbiology. Sinauer Associates, 2019. – 382 p.
5. Demain A.L., Davies J.E. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press, 2017. – 830 p.
6. Glazer A.N., Nikaido H. Microbial Biotechnology. Cambridge University Press, 2018. – 570 p.
7. Prescott L.M. Microbiology. New York: McGraw-Hill, 2020. – 1088 p.
8. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 8th ed. W.H. Freeman, 2021. – 1328 p.
9. Kumar H.D. Modern Concepts of Biotechnology. New Delhi, 2020. – 468 p.
10. Kuznetsov A.E., Gradova N.B. Ekobiotexnologiya. Moskva: Mir, 2006. – 504 b.



11. Xamroyev E.O., Yusupova Sh.S. Chorvachilikda organik chiqindilarni anaerob qayta ishlash substrat sifatidagi fizik-kimyoviy xususiyatlarining ilmiy ahamiyati // *Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini*. – 2026. – Vol. 119, № 4. – B. 122–127. DOI: 10.63241/AKHVvol119y2026iss4m15.
12. Xamroyev E.O., Sodiqova X.K. Oqava suvlarni tozalashda mikrosuvo'ti *Xlorella (Chlorella vulgaris)* ning ahamiyati // *Journal of Innovation, Creativity and Art*. – 2025. – Vol. 4, № 10. – B. 35–38. ISSN 2181-4287.
13. Xamroyev E.O. Biogaz ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy organik chiqindilarni tanlash va ularning energetik salohiyatini baholash // *Journal of New Century Innovations*. – 2026. – Vol. 102, Issue 3. – B. 235–238. – ISSN (p): 2181-3671; <https://doi.org/10.5281/zenodo.20722004>
14. Xamroyev E.O. Organik chiqindilarning biogaz olishdagi ahamiyati va ulardan samarali foydalanish istiqbollari // *Journal of New Century Innovations*. – 2026. – Vol. 102, Issue 3. – B. 239–242. – ISSN (p): 2181-3671; <https://doi.org/10.5281/zenodo.20722014>
15. Xamroyev E.O. Oqava suvlarni tozalashda mikrosuvo'tlardan foydalanishning samaradorligi // *Journal of New Century Innovations*. – 2026. – Vol. 102, Issue 3. – B. 243–246. – ISSN (p): 2181-3671; <https://doi.org/10.5281/zenodo.20722026>
16. Xamroyev E.O. Organik chiqindilardan bioetanol ishlab chiqarishning ekologik va iqtisodiy afzalliklari // *Лучшие интеллектуальные исследования*. – 2026. – № 70(9). – B. 201–206. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20751178>
17. Xamroyev E.O. Suv o'tlarining sanoat tarmoqlarida qo'llanilishining biotexnologik asoslari va rivojlanish istiqbollari // *Лучшие интеллектуальные исследования*. – 2026. – № 70(9). – B. 194–200. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20751165>



18. Хамройев Е.О. Biologik faol moddalarning ilmiy ahamiyati // *Лучшие интеллектуальные исследования*. – 2026. – № 70(9). – В. 207–211.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20751183>

19. Хамройев Е.О. Inson iste'moli va sog'ligi uchun margarin mahsulotlarining energetik qiymati // *Лучшие интеллектуальные исследования*. – 2026. – № 70(9). – В. 212–216. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20751212>