ACHITQILARNI O‘STIRISH TIZIMLARI

Sh.U.Norimov[1], L.X.Davlatnazarova[2], I.R. Ibodullayeva[3], G.A.Rajabova[4]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti biotexnologiya kafedrasi o‘qituvchisi[1]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[2]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[3]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[4]

denis.o@urdu.uz, shohrux@urdu.uz, urganchuz1996@gmail.com, irodaibadullayeva613@gmail.com, gullolarajabova0@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur tezisda achitqilarni o‘stirishning zamonaviy biotexnologik tizimlari, jumladan batch, fed-batch va continuous fermentatsiya usullari ilmiy manbalar asosida tahlil qilingan. Ushbu tizimlarning ishlash prinsiplari, biomassa hosildorligiga ta’sir etuvchi omillar hamda sanoat biotexnologiyasidagi qo‘llanilish istiqbollari yoritilgan. Tahlillar natijasida fed-batch fermentatsiya usuli substratdan samarali foydalanish va yuqori biomassa olish imkoniyati tufayli eng samarali texnologiyalardan biri ekanligi aniqlangan. Shuningdek, achitqilarni o‘stirish jarayonida harorat, pH muhiti, aeratsiya va oziqa muhitining tarkibi muhim texnologik omillar sifatida baholangan.

Kalit so‘zlar: achitqi, *Saccharomyces cerevisiae*, fermentatsiya, batch, fed-batch, continuous culture, biomassa, biotexnologiya, ozuqa muhiti, aeratsiya.

Abstract. This thesis analyzes modern yeast cultivation systems, including batch, fed-batch, and continuous fermentation technologies based on scientific literature. The operating principles of these systems, factors affecting biomass

production, and their applications in industrial biotechnology are discussed. The analysis indicates that the fed-batch fermentation method is one of the most efficient technologies due to its effective substrate utilization and high biomass yield. Furthermore, temperature, pH, aeration, and nutrient medium composition were identified as key technological factors influencing yeast cultivation efficiency.

Keywords: yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, fermentation, batch culture, fed-batch, continuous culture, biomass, biotechnology, nutrient medium, aeration.

KIRISH

Biotexnologiya sanoatida achitqilar (yeast) mikroorganizmlari oziq-ovqat, farmatsevtika, bioyoqilg‘i va ozuqa qo‘shimchalari ishlab chiqarishda muhim biologik obyekt hisoblanadi. Ayniqsa, *Saccharomyces cerevisiae* turi nonvoychilik, spirt ishlab chiqarish hamda rekombinant oqsillar sintezida keng qo‘llaniladi. Zamonaviy biotexnologik ishlab chiqarishda achitqilarni yuqori biomassa hosildorligi bilan yetishtirish uchun samarali o‘stirish tizimlarini qo‘llash alohida ahamiyat kasb etadi.

Mazkur ishning maqsadi achitqilarni o‘stirishning asosiy texnologik tizimlarini tahlil qilish va ularning afzallik hamda kamchiliklarini baholashdan iborat.

Achitqilar mikrobiologiya va oziq-ovqat sanoatining ajralmas qismi hisoblanadi. Bugungi kunda ulardan nafaqat non va pivo ishlab chiqarishda, balki farmatsevtika, chorvachilik (oqsilli yem) va bioyoqilg‘i olishda ham keng foydalanilmoqda. Achitqilarni jadal ko‘paytirish uchun ularning fiziologik ehtiyojlarini tushunish muhimdir.

MATERIALLAR VA USULLAR (MATERIALS AND METHODS).

Tadqiqot davomida mikrobiologiya va biotexnologiya sohasidagi ilmiy adabiyotlar, zamonaviy maqolalar hamda ishlab chiqarish amaliyoti bo‘yicha ma’lumotlar tahlil qilindi. Achitqilarni o‘stirishning quyidagi tizimlari qiyosiy o‘rganildi:



Har bir tizim biomassa hosildorligi, substratdan foydalanish samaradorligi, energiya sarfi va sanoatdagi qo‘llanilish ko‘rsatkichlari bo‘yicha baholandi.

Achitqilarni o‘stirish asosan ikki xil usulda amalga oshiriladi:

Suyuq ozuqa muhitida o‘stirish: Bu usulda asosan shakar (molassa), mineral tuzlar va vitaminlar aralashmasidan foydalaniladi. Jarayon davomida aeratsiya (havo berish) hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Kislorod yetarli bo‘lganda achitqilar spirt hosil qilmasdan, faqat o‘z biomassasini ko‘paytirishga kirishadi.

Qattiq ozuqa muhitida o‘stirish: Laboratoriya sharoitida achitqilarni sof holda ajratib olish uchun gips-agar yoki go‘sht-peptonli agar (GPA) muhitlaridan foydalaniladi.

Optimal sharoitlar. Harorat achitqilar uchun eng qulay harorat +28°C dan +32°C gacha. Kislotalilik (pH) muhit biroz kislotali (pH 4.5–5.5) bo‘lishi patogen bakteriyalar ko‘payishining oldini oladi.

Ozuqa manbai: Uglerod manbai sifatida glyukoza yoki saxaroza eng samarali hisoblanadi. Quyida biomassani ajratishda qo‘llaniladigan asosiy jihoz va uskunalar

bo‘yicha qulay jadval keltirilgan:

1-jadval

Achitqilarni o‘stirishning asosiy fermentatsiya tizimlarining qiyosiy tavsifi

Fermentatsiya tizimi	**Oziqa muhiti berilishi**	**Jarayon xususiyati**	**Afzalliklari**	**Qo‘llanilish sohasi**
Davriy (Batch)	Oziqa muhiti bir martada yuklanadi	Jarayon yakunlangunga qadar qo‘shimcha oziqa berilmaydi	Boshqarish oson, kontaminatsiya xavfi past	Laboratoriya tadqiqotlari, non va spirt achitqilari ishlab chiqarish
Yarim uzluksiz (Fed-batch)	Oziqa muhiti bosqichma-bosqich qo‘shib boriladi	Oziqa konsentratsiyasi nazorat qilinadi, biomassaning yuqori hosildorligi ta’minlanadi	Biomassa va metabolitlar chiqishi yuqori, substrat inhibisiyasi kamayadi	Zamonaviy biotexnologik va farmatsevtik ishlab chiqarish
Uzluksiz (Continuous)	Oziqa muhiti doimiy ravishda beriladi va mahsulot chiqariladi	Tizim barqaror holatda uzluksiz ishlaydi	Yuqori unumdorlik, ishlab chiqarish samaradorligi katta	Yirik sanoat korxonalari va mikrobiologik ishlab chiqarish

Izoh: Batch tizimi sodda va iqtisodiy jihatdan qulay bo‘lsa, Fed-batch tizimi yuqori biomassa hosildorligini ta’minlaydi. Continuous fermentatsiya esa yirik sanoat miqyosida eng samarali texnologiyalardan biri hisoblanadi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, batch usuli texnologik jihatdan sodda va arzon bo‘lib, laboratoriya hamda kichik hajmli ishlab chiqarishlarda keng qo‘llaniladi. Biroq oziqa moddalari tugashi va metabolitlarning to‘planishi natijasida biomassa hosildorligi cheklanadi.

Fed-batch tizimi esa oziqa muhitini bosqichma-bosqich berish orqali substratning inhibitiv ta’sirini kamaytiradi va hujayralarning faol o‘sishini uzoq muddat saqlab turadi. Ushbu usul bugungi kunda non achitqisi va bioetanol ishlab chiqarishda eng samarali texnologiyalardan biri hisoblanadi.

Uzluksiz fermentatsiya tizimida esa oziqa muhiti doimiy ravishda fermenterga uzatiladi va shu miqdorda tayyor mahsulot chiqarib boriladi. Natijada mikroorganizmlar eksponensial o‘sish fazasida ushlab turiladi hamda yuqori mahsuldorlikka erishiladi. Ammo tizimning murakkabligi va kontaminatsiya xavfi uning asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Shuningdek, achitqilarni o‘stirishda harorat (28–32°C), muhit pH ko‘rsatkichi (4,5–5,5), aeratsiya va aralashtirish tezligi biomassa hosil bo‘lishiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Kislorod bilan yetarli ta’minlash hujayralarning intensiv ko‘payishini ta’minlaydi va metabolik jarayonlarni optimallashtiradi.

XULOSA (CONCLUSION)

O‘tkazilgan tahlillar natijasida achitqilarni o‘stirish tizimlari orasida fed-batch fermentatsiya biomassa hosildorligi va iqtisodiy samaradorligi jihatidan eng maqbul usullardan biri ekanligi aniqlandi. Batch tizimi oddiyligi bilan ajralib tursa, continuous tizim yuqori mahsuldorlikni ta’minlaydi, biroq texnologik nazoratni kuchaytirishni talab qiladi. Zamonaviy biotexnologik korxonalarda ishlab chiqarish maqsadiga qarab ushbu tizimlardan kompleks foydalanish yuqori sifatli achitqi biomassasini olish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Prescott's Microbiology / Willey J.M., Sherwood L.M., Woolverton C.J. Prescott's Microbiology. 11th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020. – 1088 p.
2. Biotechnology: An Introduction / Ratledge C., Kristiansen B. (Eds.). Basic Biotechnology. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. – 677 p.
3. Principles of Fermentation Technology / Stanbury P.F., Whitaker A., Hall S.J. Principles of Fermentation Technology. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2017. – 824 p.
4. Molecular Biotechnology / Glick B.R., Pasternak J.J., Patten C.L. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. 6th ed. Washington: ASM Press, 2014. – 1008 p.
5. Yeast Biotechnology / Satyanarayana T., Kunze G. (Eds.). Yeast Biotechnology: Diversity and Applications. Dordrecht: Springer, 2009. – 798 p.
6. Madigan M.T., Bender K.S., Buckley D.H., Sattley W.M., Stahl D.A. Brock Biology of Microorganisms. 16th ed. Pearson Education, 2021. – 1024 p.
7. Walker G.M. Yeast Physiology and Biotechnology. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. – 350 p.
8. Shuler M.L., Kargi F., DeLisa M.P. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 3rd ed. Pearson, 2017. – 576 p.
9. Pelczar M.J., Chan E.C.S., Krieg N.R. Microbiology: Concepts and Applications. New York: McGraw-Hill, 1993. – 896 p.
10. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Biotexnologiya fanidan namunaviy o‘quv dasturi. Toshkent, 2024.
11. Bekmukhamedova, N., Mamiyev, M., Tadjiyev, A., Quziyev, T., Norimov, S., & Rustamova, D. (2024). Fungal diseases of tomatoes and their inhibition by local strains of microorganisms. In BIO Web of Conferences (Vol. 141, p. 01007). EDP Sciences.

12. Otanazarov Denis Xudoynazarovich1, Norimov Shohrux Umidjon o'g'li2, Qalandarov Donyor Yangibayevich3, Jumaniyozov Jalolbek Odilbekovich. (2025, September 23). MIKROORGANIZMLARNI SAQLASH USULLARI (KONSERVASIYA). https://doi.org/10.5281/zenodo.17185162
13. Norimov, S., Qadirova, G., Qutlimuratova, Z., & Madirimova, M. (2025). MEVALARDAN OLINADIGAN ACHITQING NONLARNING SIFAT XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE-INNOVATIVE RESEARCH, 1(3), 44–47. Retrieved from https://www.globalscholars.uz/index.php/ijsir/article/view/312