

MIKROORGANIZMLARDAN LIPAZA FERMENTI SINTEZLASH

Tugizov Ma'ruf Bozar o'g'li

Tugizova Iqbol Shomurod qizi

Annotatsiya:

Ushbu tezis mikroorganizmlardan lipaza fermentini ishlab chiqarish jarayonini o'rganishga bag'ishlangan. Lipaza – yog'larni parchalovchi muhim ferment bo'lib, oziq-ovqat, farmatsevtika, kosmetika va biotexnologiya kabi ko'plab sanoat sohalarida keng qo'llaniladi. Tezisdan mikroorganizmlardan lipaza fermentini ishlab chiqarishning ahamiyati va ulardan foydalanish sohalari tahlil qilinadi. Keyingi bosqichlarda mikroorganizmlarni tanlash mezonlari, ular uchun ozuqa muhitini tayyorlash, fermentatsiya jarayonini optimallashtirish, lipazani ajratish va tozalash texnologiyalari ko'rib chiqiladi. Bu tadqiqot mikroorganizmlar asosida lipaza fermentini ishlab chiqarishni chuqur o'rganish bilan birga, sanoat uchun yanada samarali va ekologik xavfsiz biotexnologik yechimlarni taklif etadi.

Kalit so'zlar: gidroliz, *Rhizopus oryzae*, lipoprotein, triglitserid, *Pseudomonas*, lipaza, kultivatsiya.

Annotation:

This thesis is dedicated to studying the production process of the lipase enzyme using microorganisms. Lipase is a crucial enzyme that breaks down fats and is widely used in various industries such as food, pharmaceuticals, cosmetics, and biotechnology. The thesis analyzes the significance of producing lipase through microorganisms and its applications. It examines the criteria for selecting microorganisms, preparation of nutrient media, optimization of the fermentation process, and lipase extraction and purification techniques. This research not only delves into microbial-based lipase production but also proposes more efficient and environmentally safe biotechnological solutions for industry.

Keywords: hydrolysis, *Rhizopus oryzae*, lipoproteins, triglycerides, *Pseudomonas*, lipase, cultivation.

Аннотация:

Данная работа посвящена изучению процесса производства фермента липазы с использованием микроорганизмов. Липаза — важный фермент, расщепляющий жиры, который широко применяется в таких отраслях, как пищевая промышленность, фармацевтика, косметика и биотехнология. В тезисе анализируется значение производства липазы с помощью микроорганизмов и области её применения. Рассматриваются критерии отбора микроорганизмов, подготовка питательной среды, оптимизация процесса ферментации, методы выделения и очистки липазы. Это исследование, углубляясь в производство липазы на основе микроорганизмов, предлагает более эффективные и экологически безопасные биотехнологические решения для промышленности.

Ключевые слова: гидролиз, *Rhizopus oryzae*, липопротеины, триглицериды, *Pseudomonas*, липаза, культивирование.

Lipaza sintezlash texnologiyasi – biotexnologiya sohasida tez rivojlanayotgan yo‘nalishlardan biri bo‘lib, sanoat fermentlarini ishlab chiqarishda muhim o‘rin tutadi. Lipazlar, turli lipid substratlariga ta’sir qiluvchi gidrolitik fermentlar bo‘lib, biodizel ishlab chiqarishdan tortib, kir yuvish vositalari, oziq-ovqat sanoati va farmatsevtika sohasigacha keng miqyosda qo‘llaniladi. Ushbu fermentlarning tabiiy ravishda ishlab chiqarilgan shakllari bilan birga yanada bardoshli va samarali lipazalarni olish uchun gen muhandisligi, bioreaktor dizayni, fermentatsiya va tozalash texnologiyalari kabi ilg‘or texnologiyalardan foydalaniladi.

Lipaz Sintezida Qo‘llaniladigan Usullar va Texnologiyalar

1. Mikroorganizmlarni Tanlash va Izolyatsiya Qilish

Tabiatda lipaza ishlab chiqaradigan ko‘plab mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug‘lar va achitqilar) mavjud. Ushbu mikroorganizmlar orasidan ayniqsa yuqori darajada lipaza ishlab chiqaradigan turlari tanlanib, ajratib olinadi.

Turli muhit sharoitlariga bardoshli mikroorganizmlarni tanlash, lipaza ishlab chiqarishni sanoat miqyosida yanada samarali va barqaror bo‘lishini ta’minlaydi.



Masalan, yuqori haroratlarga bardoshli termofilik bakteriyalar yoki ishqoriy sharoitlarga chidamli mikroorganizmlar afzal ko‘riladi¹.

2. Genetik Muhandislik va Rekombinant DNK Texnologiyasi

Mikroorganizmlarning lipaza ishlab chiqarish qobiliyatini oshirish uchun gen muhandisligi texnologiyalaridan foydalaniladi. Yuqori samaradorlikka ega lipaza genlari aniqlanib, maqsadli mikroorganizmlarga o‘tkaziladi.

Genetik modifikatsiya yordamida lipazaning xususiyatlari (masalan, harorat yoki pH chidamliligi) kerakli xususiyatlarga mos ravishda optimallashtirilishi mumkin.

Rekombinant DNK texnologiyasi, ayniqsa, *Escherichia coli* va *Saccharomyces cerevisiae* kabi yaxshi o‘rganilgan organizmlar bilan amalga oshiriladi va bu tez o‘lish va yuqori ishlab chiqarishni ta‘minlaydi.²

3. Fermentatsiya Texnologiyasi

Lipaza sintezlovchi mikroorganizmlar, mos oziqa muhitida va nazorat qilinadigan sharoitlarda fermentatsiyaga tortiladi. Sanoat miqyosida lipaza ishlab chiqarish uchun sirtqi va botirilgan fermentatsiya usullari qo‘llaniladi.

Optimal harorat, pH, kislorod va oziqa darajasi kabi sharoitlar nazorat qilinib, lipaza ishlab chiqarish ko‘paytiriladi.

Bundan tashqari, bioreaktorlardan foydalanish yordamida uzluksiz fermentatsiya amalga oshirilishi mumkin, bu esa yuqori samaradorlikni ta‘minlaydi.

4. Bioreaktor Dizayni va Jarayonni Optimizatsiya Qilish Sanoat lipaza ishlab chiqarishda bioreaktorlar juda muhim rol o‘ynaydi. Bioreaktorlarda hujayralarning o‘lishi va lipaza ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan barcha muhit omillari (kislorod, harorat, pH) aniq nazorat qilinadi.

Yangi avlod bioreaktorlari, energiya sarfini kamaytirish va qisqa vaqt ichida ko‘proq ferment ishlab chiqarish imkonini berib, xarajatlarni pasaytiradi.

Optimizatsiya ishlari orqali lipaza ishlab chiqarishning eng yuqori darajasini ta‘minlaydigan sharoitlar aniqlanadi.

5. Lipazani Tozalash va Barqarorlashtirish Ishlab chiqarilgan lipazani sanoatda qo‘llash uchun tozalash zarur. Fermentni tozalash uchun xromatografiya, cho‘ktirish va membran filtratsiyasi kabi texnikalardan foydalaniladi. Tozalangan lipazaning

¹ Pandey, A., Benjamin, S., Soccol, C. R., Nigam, P., Krieger, N., & Soccol, V. T. (1999). "The realm of microbial lipases in biotechnology." *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 29(2), 119-131.

² Sharma, R., Chisti, Y., & Banerjee, U. C. (2001). "Production, purification, characterization, and applications of lipases." *Biotechnology Advances*, 19(8), 627-662.



barqarorligi oshirilib, uzoq vaqt ishlatilishi ta'minlanadi. Buning uchun kimyoviy modifikatsiyalar yoki turli barqarorlashtiruvchi moddalar qo'llaniladi.³

6. Fermentni Immobilizatsiya Qilish

Lipazani sanoat amaliyotlarida qayta ishlatish imkoniyatini oshirish uchun immobilizatsiya texnologiyasi qo'llaniladi. Ferment tashuvchi matriksga mahkamlanib, reaksiya muhitida uzoqroq vaqt faol bo'lib qolishi ta'minlanadi.

Immobilizatsiyalangan lipazalar, ayniqsa, biodizel ishlab chiqarish, organik sintezlar va oziq-ovqatni qayta ishlash kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Ushbu usul, xarajatlarni kamaytirishga va ishlab chiqarish jarayonining samaradorligini oshirishga imkon beradi.

Mikroorganizmlardan lipaza sintezlash texnologiyasi, biotexnologiya sohasida tez rivojlanayotgan va sanoat jarayonlarida keng qo'llanilayotgan sohalardan biridir. Genetik muhandislik, bioreaktor dizayni va fermentlarni barqarorlashtirish kabi innovatsion texnologiyalarning qo'llanilishi bilan lipaza ishlab chiqarish samaradorligi oshirilmoqda va kengroq qo'llanilish sohalari yuzaga kelmoqda. Kelajakda, ekologik toza biokataliz jarayonlarini rivojlantirish va arzonroq ferment ishlab chiqarish texnologiyalari bilan lipazalar biotexnologiya sohasida yanada muhim o'rin tutishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sharma, R., Chisti, Y., & Banerjee, U. C. (2001). "Production, purification, characterization, and applications of lipases." *Biotechnology Advances*, 19(8), 627-662.
2. Jaeger, K.-E., & Eggert, T. (2002). "Lipases for biotechnology." *Current Opinion in Biotechnology*, 13(4), 390-397.
3. Pandey, A., Benjamin, S., Soccol, C. R., Nigam, P., Krieger, N., & Soccol, V. T. (1999). "The realm of microbial lipases in biotechnology." *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 29(2), 119-131.
4. Ghosh, P. K., Saxena, R. K., Gupta, R., Yadav, R. P., & Davidson, W. S. (1996). "Microbial lipases: Production and applications." *Science Progress*, 79(2), 119-157.

³ Jaeger, K.-E., & Eggert, T. (2002). "Lipases for biotechnology." *Current Opinion in Biotechnology*, 13(4), 390-397.



5. Treichel, H., Oliveira, D., Mazutti, M. A., Luccio, M., & Oliveira, J. V. (2010). "A review on microbial lipases production." *Food Bioprocess Technology*, 3(2), 182-196.

6. Salihu, A., Alam, M. Z., Abdul Karim, M. I., & Salleh, H. M. (2012). "Lipase production: An insight in the utilization of renewable agricultural residues." *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 39(6), 823-834.

7. Zhao, H., & van der Donk, W. A. (2003). "Regeneration of cofactors for use in biocatalysis." *Current Opinion in Biotechnology*, 14(6), 583-589.

8. Hasan, F., Shah, A. A., & Hameed, A. (2006). "Industrial applications of microbial lipases." *Enzyme and Microbial Technology*, 39(2), 235-251.

9. Gupta, R., Gupta, N., & Rathi, P. (2004). "Bacterial lipases: An overview of production, purification and biochemical properties." *Applied Microbiology and Biotechnology*, 64(6), 763-781.

10. Wang, Y., Srivastava, K. C., Shen, G. J., & Wang, H. Y. (1997). "Thermostable bacterial lipases: Enzyme production and applications." *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 63(1), 73-90.