

FERMENTLAR: KATALIZ MEXANIZMI VA BIOLOGIK AHAMIYATI

Abduganiyeva Nargiza Azimbekovna

*Davolash ishi fakulteti talabasi Samarqand davlat
tibbiyot universiteti, Samarqand, O'zbekiston*

O'sarov G'afur

Ilmiy rahbar:

Annostatsiya: Ushbu maqolada fermentlarning katalitik mexanizmi va ularning biologik ahamiyati keng yoritib berilgan. Fermentlarning umumiy xususiyatlari, aktiv markazi, substrat bilan o'zaro ta'siri hamda ferment-substrat kompleksi hosil bo'lish mexanizmlari tahlil qilingan. Shuningdek, fermentlar orqali biokimyoviy reaksiyalarning faollanish energiyasi kamayishi, kislota-ishqor katalizi, kovalent kataliz va metall ionlar ishtirokidagi kataliz mexanizmlari tushuntirilgan. Maqolada fermentlar faoliyatiga ta'sir etuvchi omillar va ularning modda almashinuvi, energiya hosil bo'lishi hamda tirik organizmlar hayotidagi ahamiyati yoritilgan.

Kalit so'zlar: Fermentlar, kataliz, ferment-substrat kompleksi, aktiv markaz, faollanish energiyasi, metabolizm, biologik katalizatorlar.

Abstract: This article provides a comprehensive overview of the catalytic mechanism of enzymes and their biological significance. The general properties of enzymes, their active site, their interaction with the substrate, and the mechanisms of enzyme-substrate complex formation are analyzed. The mechanisms of enzyme-mediated activation energy reduction, acid-base catalysis, covalent catalysis, and catalysis involving metal ions are also explained. The article discusses the factors affecting the activity of enzymes and their importance in metabolism, energy production, and the life of living organisms.

Key words: Enzymes, catalysis, enzyme-substrate complex, active site, activation energy, metabolism, biological catalysts.

Аннотация: В данной статье представлен всесторонний обзор каталитического механизма ферментов и их биологического значения. Анализируются общие свойства ферментов, их активный центр, взаимодействие с субстратом и механизмы образования фермент-субстратных комплексов. Также объясняются механизмы опосредованного ферментами снижения энергии активации, кислотно-основного катализа, ковалентного катализа и катализа с участием ионов металлов. В статье обсуждаются факторы, влияющие на активность ферментов, и их значение в метаболизме, производстве энергии и жизни живых организмов.

Ключевые слова: Ферменты, катализ, фермент-субстратный комплекс, активный центр, энергия активации, метаболизм, биологические катализаторы.

KIRISH

Biokimyoviy jarayonlar tirik organizmlarda juda murakkab va tezkor tarzda kechadi. Bu jarayonlarning muvozanatli va samarali borishini ta'minlovchi asosiy omillardan biri fermentlardir.

Fermentlar — bu biologik katalizatorlar bo'lib, hujayrada sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar tezligini bir necha ming, hatto million marta oshiradi. Ular organizm hayoti uchun muhim bo'lgan metabolik jarayonlarning uzluksiz davom etishini ta'minlaydi.

Fermentlarning asosiy qismi oqsillardan tashkil topgan bo'lib, ayrim hollarda RNK tabiatli fermentlar (ribozimlar) ham uchraydi. Fermentlar yuqori spetsifiklikka ega, ya'ni har bir ferment ma'lum bir substratga ta'sir ko'rsatadi. Ferment molekulasi faol qismi aktiv markaz deb ataladi va aynan shu joyda substrat bilan bog'lanish hamda reaksiya amalga oshadi.

Tadqiqot maqsadi: Ushbu tadqiqot ishining asosiy maqsadi fermentlarning biologik katalizator sifatidagi xususiyatlarini chuqur o'rganish, ularning katalitik mexanizmlarini biokimyoviy jarayonlar asosida tahlil qilish hamda tirik organizmlar hayotidagi muhim biologik ahamiyatini ilmiy jihatdan asoslab berishdan iborat. Tadqiqot davomida fermentlarning tuzilishi, aktiv markazining roli, substrat bilan o'zaro ta'sir mexanizmlari va ferment-substrat kompleksi hosil bo'lish bosqichlari atroflicha yoritiladi. Shuningdek, fermentlar ishtirokida biokimyoviy reaksiyalarning faollanish energiyasi qanday kamayishi, kislota-ishqor katalizi, kovalent kataliz hamda metall ionlar ishtirokidagi kataliz mexanizmlarining mohiyati o'rganiladi. Fermentlar faoliyatiga ta'sir etuvchi omillar — harorat, muhitning pH darajasi, substrat konsentratsiyasi, ingibitor va aktivatorlarning ta'siri tahlil qilinadi. Bundan tashqari, fermentlarning metabolik jarayonlar, energiya almashinuvi, ovqat hazm qilish, hujayra faoliyati va umumiy fiziologik jarayonlardagi o'rni ochib beriladi. Tadqiqot natijalari orqali fermentlarning tibbiyot, farmatsiya va biotexnologiya sohalaridagi nazariy va amaliy ahamiyatini ko'rsatib berish hamda biokimyo fanini o'rganayotgan talabalar uchun ilmiy-nazariy bilimlarni mustahkamlash maqsad qilib qo'yiladi.

Material va usullar: Materiallar sifatida fermentlar haqidagi fundamental va amaliy ma'lumotlarni o'z ichiga olgan xorijiy va mahalliy mualliflar tomonidan chop etilgan biokimyo darsliklari, ilmiy monografiyalar, o'quv qo'llanmalar hamda ilmiy maqolalar tanlab olindi. Jumladan, fermentlarning tuzilishi, aktiv markazi, substrat bilan o'zaro ta'siri, kataliz mexanizmlari va biologik funksiyalariga oid nazariy manbalar asos qilib olindi. Usullar sifatida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash va umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Olingan ma'lumotlar fermentlarning katalitik mexanizmlarini tizimli ravishda o'rganish va ularning metabolik jarayonlardagi ahamiyatini yoritish maqsadida tahlil qilindi. Shuningdek, fermentlar faoliyatiga ta'sir etuvchi omillar va ularning biologik roli turli manbalardagi ma'lumotlar asosida solishtirma usulda baholandi. Tadqiqot davomida olingan nazariy ma'lumotlar mantiqiy tahlil asosida tizimlashtirilib, xulosa chiqarish uchun

foydalanildi. Ushbu metodologiya fermentlar katalizining mohiyatini tushuntirish va biologik ahamiyatini ilmiy asosda yoritib berishga imkon yaratdi.

Natijalar va muhokama: Olib borilgan nazariy tahlillar natijasida fermentlar tirik organizmlarda sodir bo'ladigan biokimyoviy reaksiyalarni yuqori tezlikda va aniqlik bilan boshqaruvchi asosiy biologik katalizatorlar ekanligi aniqlandi. Ilmiy adabiyotlarni o'rganish fermentlarning katalitik faolligi ularning tuzilishi, ayniqsa aktiv markazining xususiyatlari bilan bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Tahlil natijalariga ko'ra, ferment-substrat kompleksi hosil bo'lishi reaksiya tezligini oshirishda muhim bosqich hisoblanadi. "Kalit-qulf" va "induksiyalangan moslashuv" modellari fermentlarning yuqori spetsifikligini tushuntirib beradi. Ayniqsa, induksiyalangan moslashuv modeli ferment va substrat o'rtasidagi dinamik o'zaro ta'sirni yanada aniqroq ifodalaydi. Shuningdek, fermentlar reaksiya davomida faollanish energiyasini kamaytirishi natijasida fiziologik sharoitlarda (normal harorat va pH da) murakkab kimyoviy reaksiyalar amalga oshishi aniqlangan. Kislota-ishqor katalizi fermentlarning proton donor va akseptor sifatida ishtirok etishini ko'rsatsa, kovalent kataliz vaqtinchalik ferment-substrat bog'lanishlari orqali reaksiya jarayonini tezlashtiradi. Metall ionlar ishtirokidagi kataliz esa fermentlarning strukturaviy barqarorligi va funksional faolligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega ekanligi bilan izohlanadi.

Xulosa: Fermentlar tirik organizmlarda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiruvchi biologik katalizatorlardir. Ularning faoliyati substrat bilan o'zaro ta'sir, aktiv markazi va ferment-substrat kompleksi hosil bo'lish mexanizmlari orqali amalga oshadi. Fermentlar metabolism, energiya ishlab chiqarish, ovqat hazm qilish, gormonlar sintezi va hujayra himoyasi jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Tadqiqot natijalari fermentlarning biologik ahamiyati va kataliz mexanizmini tushunish, shuningdek, tibbiyot va biotexnologiya sohalarida ularning amaliy qo'llanilishini yanada chuqurroq baholash imkonini beradi.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR:

1. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. — 7-nashr. — New York: W.H. Freeman and Company, 2017.
2. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J. Biochemistry. — 9-nashr. — New York: W.H. Freeman and Company, 2019.
3. Devlin T.M. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. — 7-nashr. — Hoboken: Wiley-Liss, 2011.
4. Voet D., Voet J.G. Biochemistry. — 4-nashr. — Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.
5. Murray R.K., Bender D.A., Botham K.M. Harper's Illustrated Biochemistry. — 31-nashr. — New York: McGraw-Hill Education, 2018.
6. Sattorov A.S. Biokimyo. — Toshkent: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi, 2015.