

**FERMENTLAR: ULARNING BIOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI VA
FARMATSIYADAGI AMALIY AHAMIYATI****Kocherova Umida Anvarovna**Alfraganus Universiteti Stomatologiya va Farmatsiya
fakulteti Farmatsiya yo'nalishi 4-kurs talabasi,**Usmonova Malika Komiljonovna**Ilmiy rahbar: Alfraganus Universiteti Farmatsevtika va
kimyo kafedrasi v.b. dotsenti (PhD)<https://doi.org/10.5281/zenodo.22110330>

Annotatsiya: Ushbu maqolada fermentlarning tirik organizmlardagi biokimyoviy jarayonlarni boshqarishdagi o'rni hamda ularning farmatsevtikadagi amaliy ahamiyati yoritilgan. Fermentlar biologik katalizator sifatida hujayralarda kechadigan kimyoviy reaksiyalarning tezligi va yo'nalishini boshqarib, moddalar almashinuvi, energiya hosil bo'lishi, oqsil, uglevod va lipidlar metabolizmida muhim vazifalarni bajaradi. Maqolada fermentlarning tuzilishi, substratga xosligi, faol markazi, fermentativ reaksiyalarning mexanizmi hamda ferment faolligiga ta'sir qiluvchi omillar tahlil qilingan. Shuningdek, fermentlarning tibbiy diagnostikadagi ko'rsatkich sifatidagi ahamiyati, farmatsevtik preparatlar tarkibida qo'llanilishi va biotexnologik ishlab chiqarishdagi imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Ferment preparatlarining ovqat hazm qilish tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlash, ayrim patologik jarayonlarda davolashga yordam berish va laboratoriya diagnostikasidagi o'rni haqida ma'lumot berilgan. Zamonaviy farmatsevtik biotexnologiyada mikroorganizmlar yordamida fermentlarni olish, ularni tozalash va standartlashtirish istiqbollari ham muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: fermentlar, biokimyo, biologik katalizator, fermentativ reaksiya, substrat, faol markaz, ferment preparatlari, farmatsiya, diagnostika, biotexnologiya.

Abstract: This article discusses the biochemical role of enzymes in living organisms and their practical importance in pharmacy. Enzymes are biological catalysts that regulate the rate and direction of chemical reactions occurring in cells and play an essential role in metabolism, energy production, and the metabolism of proteins, carbohydrates, and lipids. The article describes the structure of enzymes, substrate specificity, active sites, mechanisms of enzymatic reactions, and factors affecting enzyme activity. Particular attention is given to the importance of enzymes as diagnostic markers, their application in pharmaceutical preparations, and their role in modern biotechnology. The pharmaceutical use of enzyme preparations and their potential in supporting digestive processes and therapeutic approaches are also considered. The prospects of obtaining enzymes

through microorganisms, followed by purification and standardization, are discussed as an important direction of modern pharmaceutical biotechnology.

Keywords: enzymes, biochemistry, biological catalyst, enzymatic reaction, substrate, active site, enzyme preparations, pharmacy, diagnostics, biotechnology.

Аннотация: В статье рассматривается биохимическая роль ферментов в живых организмах и их практическое значение в фармации. Ферменты являются биологическими катализаторами, регулирующими скорость и направление химических реакций в клетках. Они принимают активное участие в обмене веществ, образовании энергии, метаболизме белков, углеводов и липидов. Рассматриваются строение ферментов, специфичность к субстрату, активный центр, механизм ферментативных реакций и факторы, влияющие на активность ферментов. Особое внимание уделяется диагностическому значению ферментов, их применению в составе лекарственных средств и использованию в современной биотехнологии. Также рассматриваются ферментные препараты, их практическое значение и перспективы получения ферментов с использованием микроорганизмов, последующей очистки и стандартизации.

Ключевые слова: ферменты, биохимия, биологический катализатор, ферментативная реакция, субстрат, активный центр, ферментные препараты, фармация, диагностика, биотехнология.

Biokimyo tirik organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlarning molekulyar asoslarini o'rganuvchi fundamental fanlardan biridir. Inson organizmida hayot faoliyatini ta'minlaydigan juda ko'p kimyoviy reaksiyalar doimiy ravishda sodir bo'lib turadi. Ushbu reaksiyalarning aksariyati fermentlar ishtirokisiz yetarli tezlikda kechmaydi. Shu sababli fermentlar biologik tizimlarning normal faoliyatini ta'minlovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Fermentlar biologik katalizator bo'lib, kimyoviy reaksiyalarning faollashuv energiyasini kamaytirish orqali ularning tezligini oshiradi. Bunda ferment reaksiyaning umumiy energetik natijasini o'zgartirmaydi, balki reaksiyaning organizm uchun qulay sharoitda kechishiga imkon yaratadi. Inson organizmidagi deyarli barcha metabolik jarayonlar fermentlar bilan bog'liq. Oziq moddalarining parchalanishi, glyukozadan energiya hosil bo'lishi, oqsil sintezi, yog' kislotalarining almashinuvi, nuklein kislotalar bilan bog'liq jarayonlar va boshqa ko'plab biokimyoviy reaksiyalar fermentlar ishtirokida amalga oshadi.

Fermentlarning yana bir muhim xususiyati — ularning yuqori darajadagi

spetsifikligidir. Ko'pgina fermentlar ma'lum bir substrat yoki substratlar guruhiga ta'sir qiladi. Ushbu xususiyat organizmda murakkab metabolik jarayonlarning tartibli ravishda kechishini ta'minlaydi.

Farmatsiya uchun fermentlarni o'rganish alohida ahamiyatga ega. Chunki fermentlar nafaqat organizmdagi metabolik jarayonlarning asosiy ishtirokchisi, balki dori vositalarining ta'sir mexanizmini tushunishda ham muhim biologik obyekt hisoblanadi. Ko'plab dori moddalarining ta'siri ma'lum fermentlarning faolligini kuchaytirish yoki susaytirish bilan bog'liq.

Bundan tashqari, fermentlar diagnostikada ham keng qo'llanadi. Qon va boshqa biologik suyuqliklardagi ayrim fermentlar faolligining o'zgarishi muayyan organ yoki to'qimalardagi patologik jarayonlar haqida ma'lumot berishi mumkin. Shu sababli fermentlarning tuzilishi, xususiyatlari, faoliyat mexanizmi va farmatsevtik ahamiyatini o'rganish bo'lajak farmatsevtlar uchun muhim nazariy va amaliy bilimlardan biridir.

Asosiy qism: Fermentlar asosan oqsil tabiatli murakkab biologik molekulalar bo'lib, ayrim hollarda ularning katalitik faoliyati uchun oqsil bo'lmagan komponentlar ham zarur bo'ladi. Fermentlarning asosiy vazifasi organizmdagi kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishdan iborat.

Ferment katalizator sifatida reaksiyada ishtirok etadi, biroq reaksiya yakunida o'zining asosiy xususiyatlarini saqlab qoladi. Shu sababli fermentlarning juda kichik miqdori ham ko'plab substrat molekulalarining o'zgarishiga imkon yaratishi mumkin. Fermentlarning faoliyati ularning fazoviy tuzilishi bilan chambarchas bog'liq. Ferment molekulasida substrat bilan bog'lanadigan va katalitik jarayon amalga oshadigan maxsus qism — faol markaz mavjud.

Substrat faol markazga mos ravishda birikadi va ferment-substrat kompleksi hosil bo'ladi. Keyinchalik kimyoviy o'zgarish sodir bo'lib, mahsulot ajraladi va ferment yana boshqa substrat molekulasida bilan reaksiyaga kirishishi mumkin. Fermentlarning spetsifikligi ularni boshqa katalizatorlardan ajratib turuvchi muhim xususiyatlardan biridir. Aynan shu xususiyat organizmning metabolik jarayonlarini aniq boshqarishga yordam beradi.

Fermentlarning biologik faolligi ularning uch o'lchamli tuzilishiga bog'liq. Oqsil molekulasining fazoviy konfiguratsiyasi buzilganda fermentning katalitik faolligi ham kamayishi yoki butunlay yo'qolishi mumkin. Fermentning faol markazi substratni tanib olish va reaksiyani amalga oshirishda ishtirok etadi. Faol markazning shakli va undagi aminokislota qoldiqlarining xususiyatlari fermentning qaysi modda bilan reaksiyaga kirishishini belgilaydi.



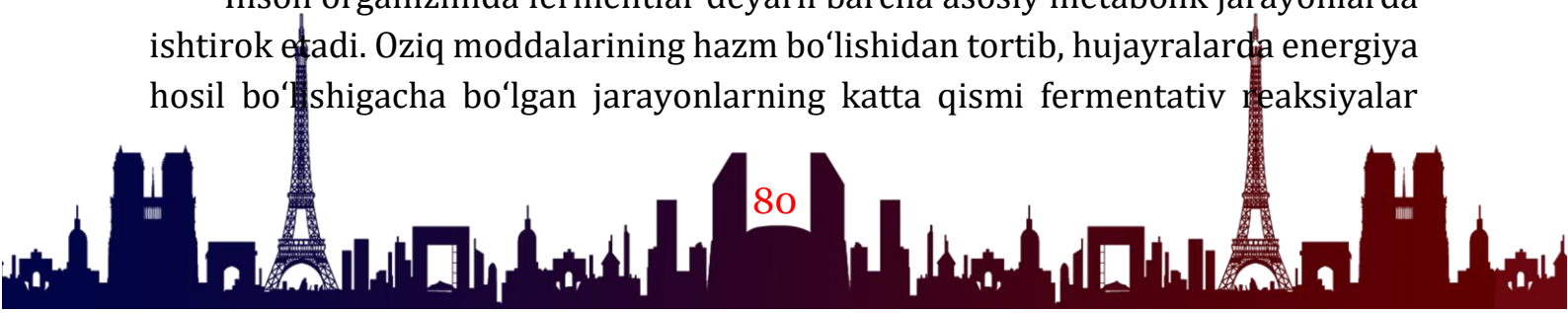
Ferment va substrat o'rtasidagi o'zaro ta'sirni tushuntirish uchun biologik kimyoda turli modellar mavjud. Ularning asosiy mazmuni fermentning ma'lum substratni tanlab bog'lash qobiliyatini tushuntirishdan iborat. Fermentning tuzilishi va faol markazining xususiyatlari farmakologiya uchun ham muhim. Chunki ko'plab dori moddalarining biologik ta'siri fermentlarning faol markaziga ta'sir qilish orqali yuzaga keladi.

Fermentlar katalizlaydigan reaksiyalar turiga qarab bir necha asosiy guruhlarga ajratiladi. Ular oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, guruhlarining ko'chirilishi, gidrolitik parchalanish, bog'larning uzilishi yoki hosil bo'lishi va boshqa turdagi biokimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar hujayraning energetik almashinuvida muhim o'rin tutadi. Transferazalar esa ma'lum kimyoviy guruhlarini bir molekuladan boshqasiga o'tkazishda qatnashadi. Gidrolazalar suv ishtirokidagi parchalanish reaksiyalarini katalizlaydi. Ushbu guruhga ovqat hazm qilish jarayonida qatnashuvchi ko'plab fermentlar kiradi. Fermentlarning tasnifini bilish farmatsevt uchun ularning biologik vazifasini tushunish va dori vositalarining ta'sir mexanizmini to'g'ri baholashga yordam beradi.

Fermentlarning faolligi tashqi va ichki muhit omillariga sezgir. Harorat, muhitning kislotalilik darajasi, substrat konsentratsiyasi va ferment miqdori fermentativ reaksiyaning tezligiga ta'sir ko'rsatadi. Har bir ferment uchun optimal harorat mavjud. Haroratning ma'lum chegaragacha oshishi reaksiya tezligini kuchaytirishi mumkin. Biroq juda yuqori harorat oqsil molekulasining tuzilishini buzib, ferment faolligining pasayishiga olib keladi. Muhit pH ko'rsatkichi ham ferment faoliyatiga katta ta'sir qiladi. Turli fermentlar turli pH sharoitlarida optimal ishlaydi. Masalan, ovqat hazm qilish tizimining turli qismlarida muhitning pH ko'rsatkichi farq qilgani uchun u yerda faoliyat yuritadigan fermentlar ham bir-biridan farqlanadi. Substrat konsentratsiyasi oshirilganda ma'lum chegaragacha fermentativ reaksiya tezligi ortadi. Fermentning barcha faol markazlari substrat bilan band bo'lgandan keyin esa substrat miqdorini yanada oshirish reaksiya tezligini sezilarli darajada kuchaytirmaydi.

Ba'zi moddalar ferment faolligini susaytirishi mumkin. Bunday moddalar ingibitorlar deb ataladi. Ayrim hollarda dori vositalarining ta'siri aynan ma'lum fermentlarni ingibitsiya qilish mexanizmiga asoslanadi.

Inson organizmida fermentlar deyarli barcha asosiy metabolik jarayonlarda ishtirok etadi. Oziq moddalarining hazm bo'lishidan tortib, hujayralarda energiya hosil bo'lishigacha bo'lgan jarayonlarning katta qismi fermentativ reaksiyalar



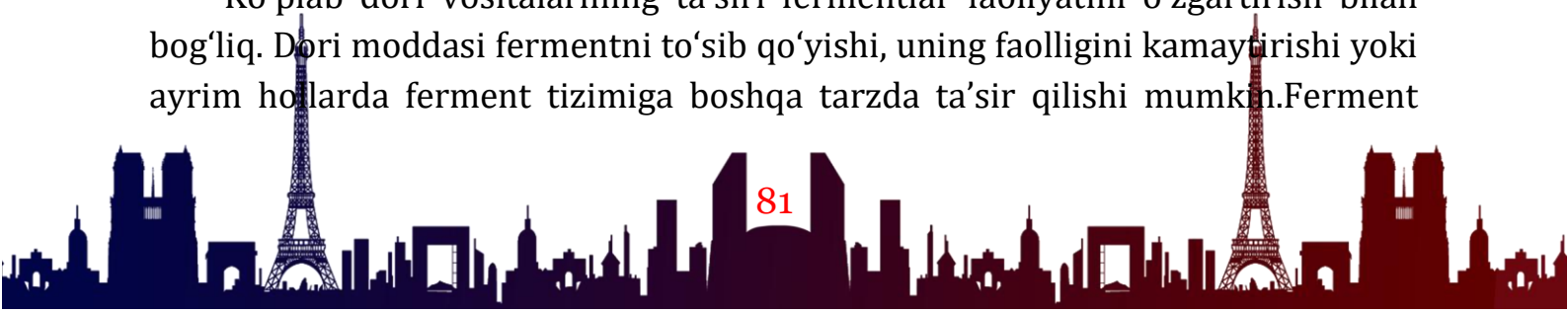
orqali amalga oshadi. Uglevodlar almashinuvida turli fermentlar glyukozaning parchalanishi va undan energiya olinishi jarayonlarini boshqaradi. Oqsillar almashinuvida proteolitik fermentlar oqsillarni aminokislotalargacha parchalaydi. Lipidlar almashinuvida esa yog'larni parchalaydigan fermentlar ishtirok etadi. Fermentlar DNK va RNK bilan bog'liq jarayonlarda ham muhim rol o'ynaydi. Hujayralarning bo'linishi va oqsil sintezi bilan bog'liq ko'plab jarayonlar fermentlar ishtirokisiz normal kecha olmaydi. Shunday qilib, fermentlar organizmning metabolik muvozanatini saqlashda asosiy biologik vositalardan biridir.

Qon zardobi va boshqa biologik materiallarda ayrim fermentlarning faolligini aniqlash klinik diagnostikada muhim ma'lumot berishi mumkin. To'qimalar zararlanganda hujayra ichidagi ayrim fermentlar qon oqimiga ko'proq chiqishi natijasida ularning faolligi o'zgarishi kuzatiladi.

Masalan, aminotransferazalar faoliyatining o'zgarishi jigar va boshqa to'qimalardagi ayrim jarayonlarni baholashda yordam berishi mumkin. Shu sababli fermentlar klinik laboratoriya diagnostikasida muhim biokimyoviy marker sifatida ishlatiladi. Ferment diagnostikasining afzalliklaridan biri shundaki, u organizmdagi biokimyoviy o'zgarishlarni miqdoriy jihatdan baholash imkonini beradi. Biroq laboratoriya natijalarini mustaqil ravishda kasallik tashxisi sifatida qabul qilish mumkin emas. Ular klinik belgilar va boshqa tekshiruvlar bilan birgalikda baholanadi. Farmatsevtlar uchun bu ma'lumotlarning ahamiyati katta, chunki ayrim dori vositalari ham jigar fermentlari faolligiga ta'sir qilishi mumkin.

Ferment preparatlari tibbiyot va farmatsiyada turli maqsadlarda qo'llanadi. Ayniqsa ovqat hazm qilish tizimida ferment yetishmovchiligi bilan bog'liq holatlarda ferment preparatlaridan foydalanish mumkin. Bunday preparatlar tarkibida oqsil, yog' yoki uglevodlarni parchalashda ishtirok etuvchi fermentlar bo'lishi mumkin. Ularning asosiy maqsadi ovqat tarkibidagi murakkab moddalarni organizm tomonidan osonroq o'zlashtiriladigan shakllarga aylantirish jarayonini qo'llab-quvvatlashdir. Ferment preparatlarini qo'llashda bemorning holati va preparatning yo'riqnomasiga rioya qilish muhim. Har qanday dori vositasi singari ferment preparatlari ham to'g'ri qo'llanilishi kerak. Farmatsevt bemorga preparatni qabul qilish tartibi, dori shakli va saqlash sharoiti bo'yicha tegishli ma'lumot berishi mumkin.

Ko'plab dori vositalarining ta'siri fermentlar faoliyatini o'zgartirish bilan bog'liq. Dori moddasi fermentni to'sib qo'yishi, uning faolligini kamaytirishi yoki ayrim hollarda ferment tizimiga boshqa tarzda ta'sir qilishi mumkin. Ferment



ingibitorlari farmakologiyada katta ahamiyatga ega. Ularning yordamida organizmdagi ma'lum metabolik yo'lining faolligini o'zgartirish mumkin. Dori vositasining ferment bilan o'zaro ta'siri uning dozasi, ta'sir davomiyligi va biologik samaradorligiga ta'sir qilishi mumkin. Shu sababli fermentlar va dori moddalari o'rtasidagi munosabatni o'rganish farmakologiya va biokimyoning muhim kesishgan yo'nalishlaridan biridir. Bu jihat farmatsevt uchun dori vositalarining ta'sir mexanizmini tushunishda katta ahamiyatga ega.

Bugungi kunda fermentlarni mikroorganizmlar yordamida olish farmatsevtik biotexnologiyaning muhim yo'nalishlaridan biridir. Ayrim bakteriyalar, achitqilar va zamburug'lar kerakli fermentlarni ishlab chiqarish uchun biologik ishlab chiqaruvchi sifatida foydalanilishi mumkin. Biotexnologik ishlab chiqarishda mikroorganizm shtammini tanlash, oziqa muhitini tayyorlash, fermentatsiya jarayonini boshqarish va hosil bo'lgan mahsulotni ajratib olish muhim bosqichlar hisoblanadi. Fermentlarni olishda ishlab chiqarish sharoitlarining barqarorligi katta ahamiyatga ega. Harorat, pH, kislorod miqdori va oziqa moddalari nisbatining o'zgarishi ferment hosildorligiga ta'sir qilishi mumkin. Olingan ferment preparati keyinchalik tozalanadi va kerakli sifat ko'rsatkichlariga mosligi tekshiriladi. Farmatsevtik mahsulotlarda esa xavfsizlik, barqarorlik va standartlashtirish talablari muhim hisoblanadi.

Zamonaviy biokimyo va molekulyar biologiyaning rivojlanishi fermentlarning yangi xususiyatlarini aniqlash imkonini bermoqda. Gen muhandisligi va biotexnologik usullar yordamida ayrim fermentlarning ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyatlari kengaymoqda. Fermentlarning modifikatsiyasi orqali ularning haroratga, pH muhitiga yoki boshqa tashqi omillarga chidamliligini o'zgartirish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Kelajakda fermentlardan yangi dori vositalari yaratish, diagnostika usullarini takomillashtirish va farmatsevtik ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda yanada keng foydalanish mumkin. Fermentlar bilan bog'liq tadqiqotlarning rivojlanishi farmatsevtika, biotexnologiya va tibbiy diagnostika o'rtasidagi integratsiyani kuchaytiradi.

Xulosa: Fermentlar tirik organizmlarda kechadigan biokimyoviy reaksiyalarning asosiy boshqaruvchilaridan biri hisoblanadi. Ular metabolismning deyarli barcha bosqichlarida ishtirok etib, organizm hayot faoliyatining normal davom etishini ta'minlaydi.

Fermentlarning yuqori spetsifikligi, katalitik faolligi va muayyan sharoitlarga bog'liqligi ularni biokimyo va farmatsevtika uchun muhim tadqiqot obyektiga aylantiradi. Harorat, pH, substrat konsentratsiyasi va ingibitorlarning

mavjudligi fermentlarning faolligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Farmatsevtik nuqtayi nazardan fermentlarning ahamiyati juda keng. Ular dori vositalarining ta'sir mexanizmini tushuntirish, diagnostik marker sifatida foydalanish, ferment preparatlarini ishlab chiqish va biotexnologik mahsulotlar olishda muhim o'rin tutadi. Ayniqsa ferment preparatlarining tibbiyotda qo'llanilishi ularning amaliy ahamiyatini yaqqol ko'rsatadi. Shu bilan birga, dori vositalarining fermentlar bilan o'zaro ta'sirini o'rganish farmatsevt uchun

preparatlarning samaradorligi va xavfsizligini tushunishga yordam beradi. Kelajakda biotexnologik va molekulyar usullarning rivojlanishi natijasida yangi ferment preparatlarini yaratish, mavjud preparatlarning sifatini yaxshilash va fermentlardan diagnostik hamda terapevtik maqsadlarda foydalanish imkoniyatlari kengayishi kutiladi.

Demak, fermentlarni chuqur o'rganish bo'lajak farmatsevtning biokimyoviy bilimlarini mustahkamlash bilan birga, dori vositalarining ta'sir mexanizmini ilmiy asosda tushunishiga ham xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirxamidova P. Biokimyo. — Toshkent.
2. Tursunboyeva G.S., Mirxamidova P. Biokimyo asoslari. — Toshkent.
3. Vohidov N.Q. Biologik kimyo. — Toshkent.
4. Biokimyo: tibbiyot oliy ta'lim muassasalari uchun darslik. — Toshkent.
5. Farmatsevtik biokimyo. Oliy ta'lim muassasalari uchun o'quv qo'llanma. — Toshkent.
6. Farmakologiya. Tibbiyot va farmatsiya oliy ta'lim muassasalari uchun darslik. — Toshkent.
7. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. — Toshkent.
8. Tibbiy biologiya va genetika. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalari uchun darslik. — Toshkent.
9. Farmatsevtik kimyo. Oliy ta'lim muassasalari uchun darslik. — Toshkent.
10. Odam fiziologiyasi. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalari uchun darslik. — Toshkent.

