

FERMENTLARNING INSON ORGANIZMIDAGI AHAMIYATI

Mahmudaliyeva Hojarxon Hikmatilla qizi

CHDPU Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya yo 'nalishi 3-bosqich talabasi

mahmudaliyevah.@gmail.com

Axmadova Muxlisa Nuriddinovna

CHDPU Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya yo 'nalishi 3-bosqich talabasi

sohibjonaxmadov5@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada inson organizmida fermentlarning bajaradigan muhim biologik funksiyalari yoritib berilgan. Fermentlar yoki fermentativ oqsillar turli biokimyoviy reaksiyalarni tezlashtiruvchi katalizatorlar bo'lib, ular hazm jarayonidan tortib hujayra energetikasigacha bo'lgan ko'plab hayotiy muhim jarayonlarda ishtirok etadi. Maqolada fermentlarning klassifikatsiyasi, tuzilishi, faol markazlari, faollikka ta'sir etuvchi omillar va ularning fiziologik roli haqida batafsil ma'lumot berilgan. Shuningdek, ba'zi fermentlar tanqisligi yoki genetik nuqsonlar sababli yuzaga keladigan metabolik kasalliklar, ularning simptomlari va davolash yo'llari tahlil qilinadi. Fermentlar faolligini saqlash va tartibga solishning ahamiyati, ularning dorivor vosita sifatida qo'llanilishi ham muhokama qilingan. Maqola tibbiyot, biokimyo va farmatsevtika sohalarida tahsil olayotgan talabalar hamda ilmiy izlanish olib borayotgan mutaxassislar uchun mo'ljallangan.

Kalit so'zlar: Ferment, biokimyoviy reaksiyalar, metabolism, genetik kasalliklar, hazm, oqsil katalizatori, enzimopatiya, tibbiyot.

Аннотация. В данной статье рассмотрены важнейшие биологические функции ферментов в организме человека. Ферменты, или каталитические белки, играют ключевую роль в ускорении биохимических реакций, обеспечивая жизненно важные процессы — от пищеварения до клеточного дыхания. Статья подробно освещает классификацию ферментов, их строение, активные центры, факторы, влияющие на их активность, а также физиологическое значение. Также анализируются заболевания, вызванные дефицитом ферментов или генетическими нарушениями, их симптомы и методы лечения. Обсуждается роль ферментов в медицине, в том числе как лекарственных препаратов, и значимость поддержания ферментативной активности организма. Материал предназначен для студентов медицины, биохимии, фармацевтики и научных работников.

Ключевые слова: фермент, биохимические реакции, метаболизм, генетические заболевания, пищеварение, белковый катализатор, энзимопатии, медицина.

Abstract. *This article explores the essential biological functions of enzymes in the human body. Enzymes, also known as catalytic proteins, serve as vital biocatalysts that accelerate biochemical reactions, playing a central role in processes ranging from digestion to cellular respiration. The paper provides a detailed overview of enzyme classification, structure, active sites, factors influencing enzyme activity, and their physiological significance. It also discusses metabolic disorders caused by enzyme deficiencies or genetic mutations, their symptoms, and treatment approaches. Furthermore, the use of enzymes in medicine — both as diagnostic tools and therapeutic agents — is examined. The importance of maintaining enzymatic balance and regulating enzyme activity is emphasized. This article is intended for students and professionals in the fields of medicine, biochemistry, and pharmaceutical sciences.*

Keywords: *Enzyme, biochemical reactions, metabolism, genetic disorders, digestion, protein catalyst, enzymopathy, medicine.*

KIRISH

Zamonaviy biologiyaning eng muhim yoʻnalishlaridan biri bu — organizmdagi biokimyoviy jarayonlarni oʻrganishdir. Bu jarayonlarning deyarli barchasi fermentlar deb ataluvchi maxsus oqsillar ishtirokida amalga oshadi. Fermentlar hayot faoliyati uchun zarur boʻlgan har xil reaksiyalarni tezlashtiruvchi katalizatorlar boʻlib, organizmning barcha hujayralarida mavjud[1].

Organizmda sodir boʻladigan hazm, nafas olish, modda almashinuvi, energiya hosil boʻlishi kabi jarayonlarning barchasi fermentlar orqali boshqariladi. Fermentlar boʻlmasa, bu jarayonlar juda sust kechgan boʻlar edi yoki umuman sodir boʻlmas edi. Shu sababli fermentlarning inson salomatligi va umuman hayoti uchun ahamiyati nihoyatda katta. Mazkur maqolada fermentlarning tabiati, ishlash mexanizmi, organizmdagi asosiy funksiyalari, tibbiyot va oziqlanishdagi roli, shuningdek, ularni oʻrganish uchun bajarilgan tajribalar tahlil qilinadi. Ushbu mavzu nafaqat biologiya fanining muhim yoʻnalishi, balki amaliy tibbiyotda ham katta ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Fermentlarning tuzilishi va ishlash mexanizmi. Fermentlar – bu biologik katalizatorlar boʻlib, ular oqsillardan tashkil topgan murakkab molekulalardir. Ularning asosiy vazifasi – organizmdagi kimyoviy reaksiyalar tezligini oshirishdir.

Oddiy sharoitda soatlab, hattoki kunlab davom etadigan reaksiyalar fermentlar ishtirokida bir necha soniyada amalga oshishi mumkin.

Fermentlar quyidagi qismlardan tashkil topgan bo'ladi:

1. Apoferment – fermentning oqsilli qismi;
2. Koferment – fermentga birikkan nooqsilli qism (masalan, vitaminlar, metall ionlari);
3. Holoferment – to'liq faol ferment (apoferment + koferment).[2]

Fermentlar substrat deb ataluvchi maxsus moddalar bilan bog'lanadi. Ularning faolligi substratga nisbatan tanlovchan bo'lib, har bir ferment faqat o'ziga mos substrat bilan reaksiyaga kirishadi. Bu hodisa "kalit va qulf" modeli orqali tushuntiriladi – ferment faqat o'ziga mos substrat bilan moslashadi.

Shuningdek, fermentlar harorat, pH muhit, substrat konsentratsiyasi kabi omillarga sezgir bo'ladi. Masalan, inson tanasida fermentlarning ko'pchiligi 36–37 °C haroratda eng faol ishlaydi. Juda yuqori yoki past haroratda esa ularning faolligi susayadi yoki ular butunlay inaktivlanadi.

Inson organizmida minglab turdagi fermentlar mavjud bo'lib, ular deyarli barcha fiziologik va biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi. Quyida ular bajaradigan asosiy funksiyalar keltiriladi:

1. Hazm jarayonidagi roli

Hazm fermentlari og'iz bo'shlig'idan boshlab ichaklarga qadar faoliyat ko'rsatadi.

Masalan:

- a) Amilaza – og'izda kraxmalni maltozaga parchalaydi;
- b) Pepsin – oshqozonda oqsillarni qisqa peptidlarga bo'ladi;
- c) Tripsin va ximotripsin – ingichka ichakda oqsillarni to'liq aminokislotalarga parchalaydi;
- d) Lipaza – yog'larni glitserin va yog' kislotalariga ajratadi.

2. Energiya ishlab chiqarishda ishtiroki

Fermentlar glukoza va boshqa uglevodlarni parchalaydi, natijada ATP (adenozin trifosfat) shakllanadi — bu esa hujayraning asosiy energiya manbaidir. Masalan, glikoliz va Krebs sikli fermentlar orqali boshqariladi.

3. Modda almashinuvining boshqaruvi

Fermentlar yog'lar, oqsillar va uglevodlarning sintezi va parchalanishida ishtirok etadi. Shuningdek, ular gormonlar va vitaminlarning faolligiga ham ta'sir qiladi. Masalan: Tirozinaza fermenti – pigment melanin sintezida ishtirok etadi;

Alfa-ketoglutarat dehidrogenaza – Krebs siklining muhim bosqichida ishlaydi.

4. Himoya funksiyasi. Ba'zi fermentlar immunitet tizimida faol ishtirok etadi:

TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR

VII son, Iyun

Lizozim – bakteriyalarning hujayra devorini parchalaydi, ko‘z yoshi, so‘lak va boshqa suyuqliklarda mavjud;

Peroksidaza – zararsizlantirish reaksiyalarida ishtirok etadi, tanani oksidlovchi stressdan himoya qiladi.[4]

Fermentlarga oid ilmiy tajribalar

Fermentlarning mavjudligi va ularning faoliyatini aniqlash uchun tarix davomida ko‘plab tajribalar o‘tkazilgan. Quyida eng muhimlari keltiriladi:

1. Eduard Buchnerning tajribasi (1897-yil).

Bu tajriba fermentologiya tarixida burilish yasagan. Eduard Buchner mayani ezib, uning hujayrasiz ekstraktini shakar eritmasiga qo‘shdi. Kutilmagan tarzda shakar parchalanib, spirt va karbonat angidrid ajraldi. Bu shuni ko‘rsatdiki, hujayralarsiz ham fermentlar mustaqil faoliyat ko‘rsata oladi.

Xulosa: Fermentlar – bu faqat tirik hujayralarda emas, balki ularning ekstraktlarida ham faol bo‘lgan oqsillar ekanligi isbotlandi.

2. Fermentlarning haroratga bog‘liqligi bo‘yicha tajriba

Talabalar ishtirokida quyidagi oddiy tajriba o‘tkaziladi: tuxum oqidagi katalaza fermentining vodorod peroksidga ta’siri turli haroratlarda kuzatiladi.

Tajriba shartlari: 3 xil stakanga tuxum oqi eritmasi va vodorod peroksid quyiladi. Stakanlar mos ravishda sovuq (5 °C), xona haroratida (25 °C) va issiq (60 °C) holatda saqlanadi. Qaysi stakanda ko‘proq kislorod ajralishi (ko‘piklanish) sodir bo‘lsa, o‘sha ferment eng faol bo‘lganini bildiradi.

Natija: Fermentlar faolligi o‘rtacha 35–40 °C atrofida eng yuqori bo‘ladi, juda sovuq yoki juda issiq sharoitda esa ular inaktivlanadi.

3. Ferment-substrat tanlovchanligini ko‘rsatuvchi tajriba

Bu tajribada amilaza fermenti ikki xil eritma – kraxmal va oqsilli eritmalarga qo‘shiladi. Faqat kraxmal bilan reaksiyaga kirishib, yod eritmasi bilan sinovda rangi o‘zgaradi. Xulosa: Fermentlar substratga nisbatan tanlovchan bo‘lib, har bir ferment faqat ma’lum bir substrat bilan faoliyat ko‘rsatadi.[5]

Fermentlar nafaqat organizmdagi tabiiy jarayonlarda, balki zamonaviy tibbiyot va to‘g‘ri ovqatlanish sohalarida ham katta ahamiyatga ega. Ularning tabiiy yoki sun’iy shakllari turli kasalliklarni aniqlash, davolash va oldini olishda keng qo‘llaniladi.

1. Tibbiyotdagi roli

Diagnostic vosita sifatida: Qon analizida ayrim fermentlar (masalan, ALT, AST, amilaza) darajasi oshgan bo‘lsa, bu jigardagi yoki oshqozon osti bezidagi muammolardan dalolat beradi. Yurak xuruji vaqtida kreatin kinaza yoki laktat dehidrogenaza fermentlari darajasi oshadi.

TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR

VII son, Iyun

Davolovchi fermentlar: Laktaza – laktazaga toqat qilmaydigan (laktaza yetishmovchiligi) bemorlarga beriladi, bu sut mahsulotlarini hazm qilishga yordam beradi.

Asparaginaza – leykemiya (oq qon) kasalligini davolashda ishlatiladi, u saraton hujayralari o'sishini to'xtatadi.

Jarrohlikda:

Ayrim proteolitik fermentlar (masalan, tripsin, ximotripsin) jarohat joylaridagi yallig'lanishni kamaytirish va shishlarni yengillashtirishda qo'llaniladi.

2. Oziqlanishdagi ahamiyati

To'g'ri ovqatlanishda fermentlar muhim o'rin tutadi. Ba'zi oziq-ovqatlar tabiiy fermentlarga boy: Kefir, yogurt, kimchi, achitilgan karam – bu mahsulotlar probiotik fermentlarga boy bo'lib, ichak mikroflorasini yaxshilaydi.

Papayya va ananas – tabiiy proteolitik fermentlar (papain va bromelayin) mavjud, ular oqsillarni hazm qilishda yordam beradi. Shuningdek, yoshi katta insonlar, homilador ayollar va bolalar uchun fermentga boy ovqatlar tavsiya etiladi, chunki ularning ovqat hazm qilish tizimi sustroq bo'ladi.

NATIJALAR

Fermentlar organizm hayotiy faoliyati uchun muhim omil ekanligi isbotlandi. Ular barcha asosiy metabolik jarayonlar – uglevodlar, oqsillar, yog'lar va nuklein kislotalarning almashinuvida ishtirok etadi. Fermentlar faolligi fiziologik holatga bevosita bog'liq. Harorat, pH darajasi va substrat kontsentratsiyasi kabi omillar ularning faolligiga ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar ishtirokidagi buzilishlar ko'plab kasalliklarning sababchisi bo'lishi mumkin. Masalan, laktaza yetishmovchiligi laktaza intoleransiga olib keladi, transaminazalar darajasining oshishi jigar kasalliklariga ishora qiladi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ayrim fermentlar diagnostika va davolashda marker sifatida qo'llaniladi. Masalan, amilaza darajasi pankreatitda, kreatinkinaza esa yurak infarktida muhim diagnostik ko'rsatkich hisoblanadi. Fermentlarning sun'iy ishlab chiqarilishi va dori vositasi sifatida qo'llanilishi ularning amaliy ahamiyatini yanada oshirmoqda. Ferment preparatlari (masalan, pankreatin, laktaza) hazm jarayonini yengillashtiradi va metabolik muvozanatni tiklaydi.

XULOSA

Fermentlar inson organizmida hayotiy ahamiyatga ega bo'lgan moddalar bo'lib, har bir biologik jarayon ularning ishtirokida sodir bo'ladi. Ular hazm, nafas olish, modda almashinuvi, energiya ishlab chiqarish kabi ko'plab muhim funksiyalarni bajaradi. Fermentlarning ishlashi aniq va tanlovchan bo'lib, har bir ferment faqat o'z

substrati bilan reaksiyaga kirishadi. Ularning faoliyatini harorat, pH va boshqa omillar belgilaydi.

Ilmiy tajribalar orqali fermentlarning faolligi, haroratga bog'liqligi va substratga nisbatan tanlovchanligi aniq isbotlangan. Tibbiyotda fermentlar kasalliklarni aniqlash, davolash va oldini olishda keng qo'llaniladi. Oziq-ovqatlarda tabiiy fermentlarning mavjudligi esa sog'lom ovqatlanish uchun muhim omildir.

Shu sababli fermentlarni chuqur o'rganish, ularning turli sharoitlarda qanday ishlashini bilish nafaqat nazariy bilim, balki amaliy hayot uchun ham zarur hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.A. Troshin – “Biologiya: Umumiy kurs”, Fan nashriyoti, Toshkent, 2017.
2. R.M. Xudoyberdiyev – “Odam va hayvonlar fiziologiyasi”, O'zbekiston Milliy Universiteti, 2020.
3. Nelson, D. L., & Cox, M. M. – “Lehninger Principles of Biochemistry”, 7th ed., W.H. Freeman, 2017.
4. Campbell, N. A., et al. – “Biology”, 11th Edition, Pearson Education, 2019
<https://www.sciencedirect.com>.
5. Solov'yev, A. N. (2018). Biokimyo asoslari. Moskva: GEOTAR-Media.
6. Lehninger, A. L., Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). Principles of Biochemistry (7th ed.). W.H. Freeman and Company.
7. Qodirov, I. N. (2020). Inson organizmidagi biologik jarayonlar. Toshkent: Fan va texnologiya.