

OQSILLAR

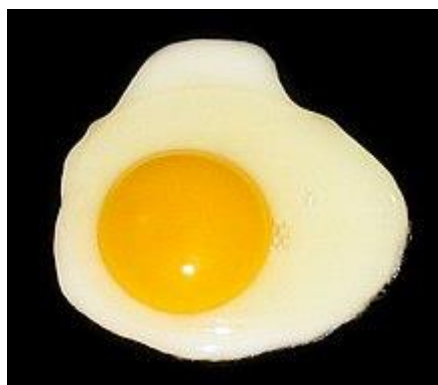
*Mirzayeva Sitora**TDTU.OF talabasi sitoramirzayeva334@gmail.com*

***Tayanch tushumcha:** O'rganish tarixi, Oqsil tuzilishi va vazifalari bo'yicha, Oqsillar.*

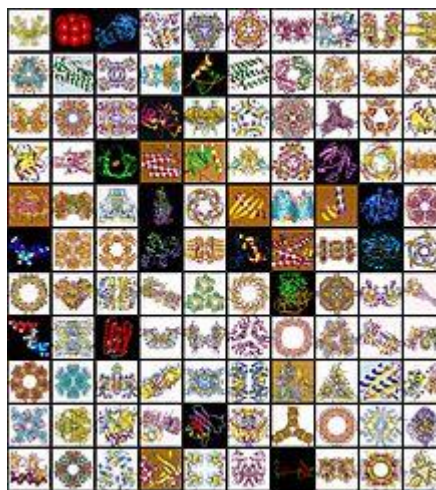
***Anotatsiya:** Bu maqolada oqsillarni foydalilik hususiyatini va tarixini o'rganamiz.*

Oqsillar yoki protein molekulalari – sut kislotalar qoldiqlaridan (amin va karboksil guruhlarini orqali birikkan) tashkil topgan murakkab moddalar hisoblanadi. Suv va tuzli eritmalarda eruvchanligiga qarab, oqsillar quyidagi yetti guruhga bo'linadi: albulinlar, globulinlar, glutaminlar, gistonlar, prolaminlar, protaminlar va skleroproteinlar. Shuningdek, pepsin, tripsin, ximotripsin va papain kabi proteolitik fermentlar ham proteinlarga kiradi. Protein atamasi ko'pincha oqsillarning sinonimi sifatida ishlatiladi[1]. Oqsillar barcha tirik mavjudotlarning tarkibiy qismiga kiruvchi azot tutuvchi organik moddalar hisoblanadi va hayot faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega. Hujayrada bir necha ming xil oqsil mavjud bo'lib, ularning har biri o'ziga xos vazifani bajaradi. Shuning uchun ular proteinlar (yunoncha protos – birinchi, eng muhim) deb ataladi. Oqsillar hujayra vaznining taxminan 3/4 qismini tashkil etadi. Ma'lumki, barcha organizmlarning oqsillari, ularning har xil biologik faoliyatidan qat'i nazar, bir xil 20 ta standart aminokislotadan tashkil topgan. Ushbu aminokislotalar alohida biologik faollikka ega emas. Oqsillarning kimyoviy farqlari ulardagi aminokislotalarning tartibiga bog'liq. Aminokislotalar oqsil tuzilmasining „alifbosi“ bo'lib, ularni turli tartibda biriktirib, cheksiz miqdordagi ketma-ketliklarni yaratish va shu bilan cheksiz turdagi oqsillar hosil qilish mumkin. Masalan, har bir tur organizmda bir necha ming xil oqsil mavjud bo'lib, ular soni 10 millionga yaqin turli oqsillarni tashkil etadi. Matematik izlanishlar shuni ko'rsatadiki, 20 ta aminokislotadan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan oqsil

izomerlarining umumiy og‘irligi Yer sharining og‘irligidan ham katta bo‘lishi mumkin. Oqsillar makromolekulalar hisoblanadi va ularning molekulyar massasi bir necha mingdan bir necha milliongacha yetishi mumkin. Oqsillar molekulalarining asosiy tarkibiy qismi sifatida aminokislotalar xizmat qiladi. Har bir aminokislota bitta uglerod atomi (α -uglerod atomi)ga aminoguruh va karboksil guruh birikadi. Oqsillarda 20 xil aminokislota uchraydi, ular o‘zaro R-guruhi bilan farqlanadi, bu guruh gidrofil yoki gidrofob, asosli, kislotali yoki neytral bo‘lishi mumkin. Oqsillarda aminokislotalar bir-biriga peptid bog‘lari orqali, ya’ni amin bog‘lari bilan ulanadi. Bu bog‘ bir aminokislota α -karboksil qoldig‘ining ikkinchi aminokislota α -aminoguruh qoldig‘i bilan bog‘lanishi natijasida hosil bo‘ladi. Shu tarzda tuzilgan polimerlar peptidlar deb ataladi. Dipeptid, tripeptid, tetrapeptid kabi nomlar molekuladagi aminokislota qoldiqlari soniga bog‘liq: masalan, dipeptidda 2 ta qoldiq, tripeptidda esa 3 ta qoldiq bo‘ladi. Kichik aminokislota peptidlaridan farqli o‘laroq, polipeptidlar tarkibida 20 yoki undan ortiq (oqsillarda taxminan 50 tadan 2500 tagacha) aminokislota qoldiqlari mavjud. Oqsillarda ketma-ket joylashgan aminokislota qoldiqlari uzun zanjirni yoki oqsillarning birlamchi tuzilmasini tashkil etadi. Buning natijasida, oqsil molekulasidagi har xil joylashgan aminokislota qoldiqlari kimyoviy bog‘lar orqali o‘zaro bog‘lanib, oqsilning murakkab ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi tuzilmalarini hosil qiladi. Yuqori darajadagi ushbu tuzilmalar fizik va kimyoviy omillar (yuqori harorat, kislota, ishqor va boshqalar) ta’sirida quyi darajaga qaytishi mumkin (bu jarayon oqsilning denaturatsiyasi deb ataladi) va oqsil o‘zining biologik faolligini yo‘qotadi. Biroq, ayrim hollarda, tashqi ta’sir bartaraf etilgach, oqsil yana o‘zining yuqori darajali tuzilmasini qayta tiklashi mumkin.



Oqsil tuzilishi va vazifalari bo‘yicha xilma-xil. Tuzilishiga ko‘ra, 2 katta guruhga bo‘lish mumkin: globulyar va fibrillyar. Globulyar oqsillar asosan, sferik yoki ellips shaklida bo‘lib, ular tarkibiga boshqa guruh moddalar ham qo‘shilgan (prostetik guruh). Masalan, gemoglobin globin va gemning qo‘shilmasidan hosil bo‘lgan, shuning uchun uni yana gemoproteid deb ham atashadi. Lipid tutuvchi oqsil lipoproteidlar, uglevod tutuvchilar – glikoproteidlar, metall tutuvchilar – metall proteidlar deyiladi.



Oqsillar (polipeptidlar) – yuqori molekulyar og‘irlikka ega organik moddalar bo‘lib, alfa aminokislotalardan iborat va peptid bog‘lari orqali birikkan zanjirlarni hosil qiladi[2]. Kimyoviy nuqtai nazardan, barcha oqsillar polipeptidlar hisoblanadi Ammo tarkibida 30 dan kam aminokislota qoldiqlari mavjud bo‘lgan qisqa polipeptidlar, ayniqsa kimyoviy sintezlanganlar, oqsil deb atalmaydi. Tirik organizmlarda oqsillarning aminokislota tarkibi genetik kod orqali belgilanadi, va sintez jarayonida aksariyat hollarda 20 ta standart aminokislota ishtirok etadi. Ushbu aminokislotalarning ko‘plab kombinatsiyalari oqsil molekulalarining xilma-xil xususiyatlarini belgilaydi.

Oqsillar tarkibidagi aminokislota qoldiqlari ko‘pincha tarjimadan keyingi o‘zgarishlarga uchraydi, bu esa protein o‘z vazifasini bajargunga qadar yoki faoliyati davomida sodir bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha tirik organizmlarda oqsillarning bir nechta molekulalari murakkab komplekslarni hosil qiladi, masalan, fotosintetik kompleks va boshqa strukturalar. Yuqori darajada

tozalangan oqsillar past haroratlarda kristallar hosil qilib, ularning fazoviy tuzilishini o'rganishga yordam beradi.

O'rganish tarixi



Antuan Fransua de Fourcroy, oqsillarni o'rganish asoschisi

Protein birinchi marta 1728-yilda italyan olimi Jacopo Bartolomeo Beccari tomonidan bug'doy unidan olingan. Oqsillar XVIII asrda fransuz kimyogari Antuan de Furkroy va boshqa olimlarning faoliyati natijasida biologik molekulalarning alohida sinfi sifatida aniqlangan. Shunda oqsillarning xossasi qayd etilgan, masalan, koagulyatsiya (dispers sistema) va oqsillarning denaturatsiyasi issiqlik yoki kislota ta'sirida. O'sha paytda albumin („tuxum oqi“), fibrin (qon oqsili) va dondan bug'doy kleykovinasi kabi oqsillar o'rganilgan. XIX asr boshlarida oqsillarning elementar tarkibi to'g'risida ba'zi ma'lumotlar allaqachon olingan edi, ma'lumki, oqsillar gidrolizlanishi jarayonida aminokislotalar hosil bo'ladi. Ushbu aminokislotalarning ba'zilari (masalan, glisin va leysin) allaqachon tavsiflangan edi. Gollandiyalik kimyogari Mulder Gerrit Yan oqsillarning kimyoviy tarkibi tahliliga asoslanib, deyarli barcha oqsillar o'xshash empirik formulaga ega degan fikrni ilgari surdi. 1836-yilda Mulder oqsillarning kimyoviy tuzilishining birinchi modelini taklif qildi. Uglevodorod radikali nazariyasiga asoslanib, bir qancha takomillashtirishlardan so'ng, u oqsilning minimal struktura birligi quyidagi tarkibga ega degan xulosaga keldi: $C_40H_62N_{10}O_{12}$. U bu birlikni „oqsil“ (Pr) (qadimgi yunoncha: protos -

birinchi, asosiy dan), nazariyani esa „oqsil nazariyasi“ deb atadi[5]. Mulderning g‘oyalariga ko‘ra, har bir oqsil bir necha oqsil birliklaridan, oltingugurt va fosfordan iborat. Misol uchun, u fibrin formulasini 10PrSP sifatida yozishni taklif qildi. Mulder, shuningdek, oqsillarni yo‘q qilish mahsulotlarini – aminokislotalarni o‘rgandi va ulardan biri (leysin) uchun kichik xatolik bilan molekulyar og‘irlikni aniqladi – 131 atom massa birligi. Proteinlar haqidagi yangi ma’lumotlar to‘planganligi sababli, oqsil nazariyasi tanqid qilina boshladi, ammo shunga qaramay, 1850-yillarning oxirigacha u hali ham umumiy qabul qilingan deb hisoblanardi. XIX asrning oxiriga kelib, oqsillarni tashkil etuvchi aminokislotalarning aksariyati o‘rganildi. 1880-yillarning oxirida rus olimi Aleksandr Yakovlevich Danilevskiy oqsil molekulasida peptid guruhleri (CO-NH) mavjudligini qayd etdi[6][7]. 1894-yilda nemis fiziologi Albrecht Kossel aminokislotalar oqsillarning asosiy tuzilish elementlari bo‘lgan nazariyani ilgari surdi. XX asr boshlarida nemis kimyogari Hermann Emil Fischer oqsillar peptid bog‘lari bilan bog‘langan aminokislotalar qoldiqlaridan iborat ekanligini tajriba yo‘li bilan isbotladi. Shuningdek, u oqsilning aminokislotalar ketma-ketligini birinchi tahlilini o‘tkazdi va proteoliz hodisasini tushuntirdi. Ammo oqsillarning organizmlardagi markaziy roli 1926-yilda amerikalik kimyogar Jeyms Sumner tomonidan ferment reaza ekanligini ko‘rsatmaguncha tan olinmagan. Sumner keyinchalik kimyo bo‘yicha Nobel mukofoti sovrindori bo‘ldi[8]. Sof oqsillarni ajratib olishning qiyinligi ularni chuqur o‘rganishni murakkablashtirdi. Shu sababli, dastlabki tadqiqotlar ko‘proq oson tozalanishi mumkin bo‘lgan polipeptidlar, masalan, qon oqsillari, tovuq tuxumlari, turli toksinlar va so‘yishdan keyin ajralib chiqadigan ovqat hazm qilish fermentlari yordamida amalga oshirildi. 1950-yillarning oxirida Armor Hot Dog kompaniyasi bir kilogramm sigir oshqozon osti bezi ribonukleaza A ni tozalashga muvaffaq bo‘ldi, bu keyinchalik ko‘plab tadqiqotlar uchun eksperimental mavzuga aylandi. Oqsillarning ikkilamchi tuzilishi aminokislotalar qoldiqlari o‘rtasida vodorod bog‘lari hosil bo‘lishi natijasida shakllanadi. Bu haqda 1933-yilda Uilyam Astberi fikr bildirgan, ammo Pauling Linus, oqsillarning ikkilamchi tuzilishini

muvaffaqiyatli bashorat qilgan birinchi olim sifatida tanilgan. Keyinchalik, Valter Kauzman va Linnerström-Lang Kay Ulrik asarlarida uchlamchi tuzilishning roli va gidrofobik o‘zaro ta’sirlar keltirilgan. 1940-yillarning oxiri va 1950-yillarning boshida Fridrick Sanger sekvanslash usulini ishlab chiqdi va uning yordamida insulinning ikkita zanjirining aminokislotalar ketma-ketligini aniqladi. Bu usul proteinlarning tuzilishini o‘rganishda muhim yutuq bo‘ldi. 1955 yil [9][10][11], oqsillar aminokislotalarning chiziqli polimerlari ekanligini va shoxlanmaganligini (masalan, ba’zi shakarlar zanjirlar, kolloidlar yoki siklollar ekanligini) ko‘rsatadi. Aminokislotalar ketma-ketligi Sovet/Rossiya olimlari tomonidan aniqlangan birinchi oqsil 1972-yilda aspartat aminotransferaza bo‘lgan [12][13]. Rentgen nurlari diffraktsiyasi orqali olingan oqsillarning birinchi fazoviy tuzilmalari 1950-yillarning oxiri va 1960-yillarning boshlarida ma’lum bo‘lgan va tuzilmalar yadro magnit rezonansi yordamida kashf etilgan 1980-2012-yillarda. Protein ma’lumotlar banki taxminan 87 000 protein tuzilmasini o‘z ichiga olgan[14]. XXI asrda oqsillarni o‘rganish sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘tarildi, bunda nafaqat alohida tozalangan oqsillar, balki bir vaqtning o‘zida miqdori va tajribadan keyingi modifikatsiyalar o‘rganiladi. Alohida hujayralar, to‘qimalar yoki butun organizmlarning ko‘p miqdordagi oqsillari. Biokimyoning bu sohasi proteomika deb ataladi. Bioinformatika usullaridan foydalanib, nafaqat rentgen nurlanish tahlili ma’lumotlarini qayta ishlash, balki oqsilning aminokislotalar ketma-ketligi asosida tuzilishini bashorat qilish ham mumkin bo‘ldi. Hozirgi vaqtda krioelektron mikroskopiya yirik oqsil komplekslari va oqsillar domenlari fazoviy tuzilmalarini kompyuter dasturlari yordamida bashorat qilish atom aniqligiga yaqinlashmoqda[15].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil
2. Nisbatan yaqinda yana 2 ta aminokislota – selenosistein va pirolizin topildi. Ular arxeya hujayralarining oqsillari tarkibiga kiradi, ammo tabiatda tarqalishi cheklangan. Bugungi kunda 22 ta aminokislotalar ma’lum bo‘lib, ular

tirik organizmlarning tabiiy genom tarkibiga kiritilgan irsiy ma'lumotlarga asoslangan biosintezlangan oqsillarning bir qismidir.

3. Perutz M. F., Rossmann M. G., Cullis A. F., Muirhead H., Will G., North A. C. Gemoglobinning tuzilishi: 5,5 Å da uch o'lchovli Furye sintezi, rentgen tahlili natijasida olingan. — 1960.
4. Kendrew J. C., Bodo G., Dintzis H. M., Parrish R. G., Wyckoff H., Phillips D. C. Rentgen tahlili natijasida olingan miyoglobulin molekulasi uch o'lchovli modeli. — 1958.
5. Proteinlar
6. Muallif(lar) Yu . A. Ovchinnikov
7. Danilevskiy A.Ya. Oqsil moddalari haqida biologik va kimyoviy hisobotlar (kimyoviy konstitutsiya uchun materiallar va ularning biogenezi). — 1888. — B. 289.
8. Proteinlar
9. Muallif(lar) Tsvetkov L. A.
10. Qismlar § 38. Oqsillar
11. Nashriyot Prosveshcheniye
12. Proteinlar
13. Muallif(lar) N. H. Barton, D. E. G. Briggs, J. A. Eisen
14. Sahifalar soni 38
15. ISBN 978-0-87969-684-9
16. „F. Sangerning Nobel ma'ruzasi“. 2013-yil 5-yanvarda asl nusxadan arxivlangan. Qaraldi: 2013-yil 3-yanvar.
17. Sanger F., Tuppy H. Insulinning fenilalanil zanjiridagi aminokislotalar ketma-ketligi. 2. Fermentli gidrolizatlardan peptidlarni tekshirish. — 1951.