



Maxliyo QAYUMOVA,
Qarshi davlat universiteti o'quv-uslubiy boshqarma uslubchisi
E-mail: azamat.eralov.95@mail.ru

Qarshi DU f.f.n., dots. A.Qurbonov taqrizi asosida

AMINOKISLOTALAR – OQSILLARNING TUZILISH BIRLIGI VA ULARNING XOSSALARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada aminokislotalar – oqsillarning tuzilish birligi va ularning xossalari haqida so'z boradi. Muallif kimyoviy ma'lumotlarga tayanib, mavjud ilmiy adabiyotlar asosida muammoni tahlil qilgan va maqolada aminokislotalar – oqsillarning tuzilish birligi va ularning xossalari bo'yicha mavjud o'ziga xos jihatlarni o'rgangan.

Kalit so'zlar: Oqsil, protein, aminokislota, peptid bog', tripeptid, dipeptid, Fibrillar oqsillar, globulyar oqsillar, keratin, kollegen.

AMINO ACIDS - THE STRUCTURAL UNIT OF PROTEINS AND THEIR PROPERTIES

Abstract

This article talks about amino acids - the structural unit of proteins and their properties. Based on chemical data, the author analyzed the problem on the basis of available scientific literature, and in the article he studied the specific aspects of amino acids - the structural unit of proteins and their properties.

Ключевые слова: белок, белок, аминокислота, пептидная связь, трипептид, дипептид, фибриллярные белки, глобулярные белки, кератин, коллаген.

АМИНОКИСЛОТЫ - СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА БЕЛКОВ И ИХ СВОЙСТВА

Аннотация

В данной статье рассказывается об аминокислотах - структурной единице белков и их свойствах. Опираясь на химические данные, автор проанализировал проблему на основе доступной научной литературы, а в статье изучил специфику аминокислот - структурной единицы белков и их свойства.

Ключевые слова: белок, белок, аминокислота, пептидная связь, трипептид, дипептид, фибриллярные белки, глобулярные белки, кератин, коллаген.

Kirish. Tabiatda 300 ga yaqin aminokislotalar uchraydi. Ularning yarmidan ortig'i, umuman oqsillar tarkibiga kirmaydi, qolgan yarmisining ko'p qismi ham faqat ayrim organizmlarda, ba'zilar alohida oqsillar va peptidlar tarkibida bo'ladi. Hamma organizmlarda oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalar soni 20 ga teng. Ular proteinogen aminokislotalar deb ataladi. Qolgan aminokislotalar oqsil tuzilishida ishtirok etmaydi; ular hujayrada erkin holda (almashinuv mahsuloti sifatida) bo'lishi yoki oqsil bo'lmagan birikmalar tarkibiga kirishi mumkin. Tiroksin-qalqonsimon bezning asosiy gormoni bo'lib, tireoglobulin tarkibida va qonda erkin holda uchraydi. Melanin – pigmentlar va adrenalinning hosil bo'lishidagi muhim oraliq mahsulot. Bundan tashqari, tabiiy mahsulotlar tarkibida, masalan, turli antibiotiklar va alkaloidlarda bir qator g'ayritabiiy stereoizomerlar, aminokislotalarning D-izomerlari (D-fenilalanin, D-leysin, D-alanin) ham uchraydi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Aminokislotalar elektrokimyoviy xossalriga ko'ra ularning tarkibidagi ishqoriy va kislotali guruhlarining nisbati va qutbli guruhlarining mavjudligiga qarab kislotali, ishqoriy va neytral; qutbli va qutblanmagan aminokislotalar guruhiga bo'lish ham mumkin.

Ishqoriy aminokislotalarga arginin, lizin, gistidin kirib, ular qo'shimcha aminoguruh, guanidine va imidazolli bo'lib, bular aminokislotalar ishqoriy xususiyatni namoyon qiladi. Neytral aminokislotalar – bu barcha qolgan aminokislotalar bo'lib, ularning radikal kislotali va ishqoriy xususiyatlarni namoyon qilmaydi.

Kislotali va ishqoriy aminokislotalar radikalining qutbga qarab (kislotali yoki ishqoriy) qutbli aminokislotalarga, neytral aminokislotalar esa qutbsiz – gidrofob guruhga kiritiladi.

Aminokislotalar biologik yoki fiziologik ahamiyati bo'yicha ham 3 guruhga bo'linadi: almashinmaydigan, yarim almashinadigan va almashinadigan. Almashinmaydigan aminokislotalar organizmda boshqa moddalardan sintezlanmaydi, shuning uchun ular doimo ovqat bilan birga tashqaridan kirib turishi kerak. Umuman almashinmaydigan aminokislotalar soni 8 ta: valin, leysin, izoleysin, treonin, lizin, metionin, fenilalanin, triptofan.

Yarim almashinadigan aminokislotalar organizmda hosil bo'ladi, lekin yetarli miqdorda bo'lmaydi, shu sababli qisman ovqat bilan birga kirishi kerak. Bunday aminokislotalarga arginin, tirozin, gistidin kiradi.

Asosiy qism. Almashinadigan aminokislotalar organizmda almashinmaydigan aminokislotalar yoki boshqa moddalardan yetarli miqdorda hosil bo'ladi. Agar shu aminokislotalar sintezlanadigan moddalar oziq yordamida chetdan kirib tursa, organizm bu kislotalarsiz uzoq vaqt yashashi mumkin. Almashinadigan aminokislotalarga qolgan barcha aminokislotalar kiradi. Keltirilgan fiziologik tasnif ma'lum darajada shartli bo'lib, ayni bir tur uchungina xos bo'ladi.

Oqsillarning tarkibiga kiradigan aminokislotalar oq kristall moddalar bo'lib, odatdagi haroratda, qattiq holatda turg'undir. Suvli eritmalarda aminokislotalar 100-200°C da qisqa muddatda qizdirilganda buzilmaydi, ammo kislota yoki ishqor ishtirokida oqsillar gidrolizlanganda bir qator aminokislotalar buzilib ketadi. Aminokislotalar suvda turli darajada eriydi. Sistin va tirozin

eng kam, prolin va oksiprolin esa juda yaxshi eriydigan aminokislotalardir. Aminokislotalarning ko'pchiligi mutlaq spirtida juda kam eriydi.

Aminokislotalarning qo'sh qutbli bo'lishlari ularning fizik-kimyoviy xossalari ta'sir qiladi, xususan, aksari aminokislotalarning suvda yaxshi erib, organik eritmalarida kuchsiz erishi ularning mana shunday ionlanishiga bog'liq. Aminokislotalar o'zlarining amfoterlik tabiatlariga binoan muhitning pH ga qarab anion, kation yoki elektroneytral bipolyar ionlar shaklida bo'ladi: kuchli kislotali eritmalarida aminokislotalar musbat ionlar (elektr maydonida katodga tomon harakatlanadi), ishqoriy eritmalarida manfiy ionlar shaklida (elektr maydonida anodga tomon harakatlanadi) bo'ladi.

Odam organizmi va hayvonlardagi hujayra va hujayralararo suyuqlikda muhit pH i neytralga yaqin bo'ladi, shuning uchun ishqoriy aminokislotalar (lizin, arginin) musbat zaryad (kationlar), kislotali aminokislotalar (asparagin va glutamin kislotalar) manfiy zaryad(anion)ga, qolgan aminokislotalar esa dipol ko'rinishiga ega bo'ladi.

Deyarli hamma aminokislotalar optik faoliyatga ega, ya'ni qutblangan nur sathini burish qobiliyatiga ega (faqat glisin bu qatarga kirmaydi). Bu xususiyat ularning alfa-uglerod atomi to'rtta valentligi bilan to'rt xil guruhga bog'langanidan kelib chiqadi. Bunday tuzilishdagi molekula xiralik xususiyatiga ega, ya'ni unda simmetriya markazi va simmetrik sath bo'lmaydi. Xiralikka ega birikma tuzilishi bo'yicha bir-birini oynadagi aksini ifodalaydigan qo'sh izomerlar shaklida bo'ladi. Ular bir-biridan alfa atomga bog'langan guruhlarining fazodagi yo'nalishlari bilan farqlanadilar. Buning natijasida paydo bo'ladigan ikki konfiguratsiya D- va L- stereoizomerlar deb yuritiladi.

Aminokislotalarning fazodagi strukturasi asosida ularni ikki qatarga ajratish biologik ahamiyatga ega. Oqsillar tarkibiga faqat L-aminokislotalar kiradi. Lekin organizmdan ba'zi bir D- aminokislotalar ham ajratib olingan. Ayrim D- aminokislotalar erkin holda va bakteriya hujayrasining pardasida (sibir yarasi, kartoshka va pichan tayoqchasida) va mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan antibiotiklarda uchraydi.

Oqsil molekulasida aminokislotalarning birin-ketin kelish tartibi oqsilning birlamchi strukturasi deyiladi. Bu tartib nasli bo'lib, genetik kod bilan belgilangan va o'zgarish holda avloddan-avlodga o'tadi. Birlamchi struktura oqsil molekulasining sodda tuzilish darajasi hisoblanadi. Unga bir aminokislotaning alfa- aminoguruhi bilan ikkinchi aminokislotaning alfa-karboksil guruhi o'rtasidagi kovalent peptid bog'i yuqori darajada mustahkamlik beradi.

Natijalar va muhokamalar. Oqsil molekulasida aminokislotalar tartibi biroz o'zgargan holda ma'lum darajada aminokislotalar uning biologik vazifasini buzmasdan almashinishi mumkin. Bunga insulin zanjirlarida, sitoxromlarda anchagina aminokislotalar almashinanda ham oqsil o'z vazifasini bajarishi misol bo'la oladi. Demak, bu o'zgarishlar ruxsat berilgan almashinuvlarga kiradi. Ammo o'roqsimon kamqonlik kasalligida gemoglobinni tekshirish tamomila boshqa hodisaning ochilishiga olib keldi. Barvaqt o'linga sabab bo'ladigan bu kasallik gemoglobin molekulasini va qizil qon tanachalari (eritrotsitlar)ning o'zgarishi tufayli ularning kislorodni bog'lash qobiliyatini kamayishiga bog'liq.

Oqsillarning ikkilamchi strukturasi polipeptid zanjirining fazoviy konfiguratsiyasi, uning ayrim qismlarini bir-biriga nisbatan joylanishi va peptid zanjirining egilgan holatini ta'riflaydi. Oqsilning bunday konfiguratsiyasi uning birlamchi strukturasi bilan kelib chiqadi va undagi qo'shimcha kovalent disulfid va kuchsiz vodorod bog'lari bilan mustahkamlanadi. Konfiguratsiyasi bo'yicha ikkilamchi struktura spiral(alfa-spiral) va qatlam-varaqcha (beta- struktura va kross-beta-shakl) turlariga bo'linadi.

Tashqi tomondan alfa- spiral elektr plitasining biroz cho'zilgan spiraliga o'xshaydi. alfa-spiralda vodorod bog'lar har bir karbonil va to'rtinchi amino guruhning orasida hosil bo'ladi: alfa – spiral oqsil molekulasi ikkilamchi strukturasi asosidir. Uning har bir aylanmasi (kichik davri)ning uzunligi 0,54 nm bo'lib, 3,6 ta aminokislota qoldig'idan tashkil topgan, ya'ni har bir aminokislota qoldig'ining uzunligi 0,15 nm (0,54: 3,6= 0,15 nm) bo'lib, alfa-spiralda haqiqatan ham har bir aminokislota teng qiymatga ega ekanligini ko'rsatadi. Bundan tashqari alfa-spiralning 5 aylanmadan iborat katta davri ham bo'lib, u 18 ta aminokislota qoldig'iga ega va uzunligi 2,7 nm ni tashkil etadi.

Beta- strukturada vodorod bog'lari molekulalar orasida, polipeptid zanjirining har xil qismlari orasida bo'ladi, zanjirlar cho'zilib bir-biriga parallel, uzunasiga, yonma-yon yotadilar. Yon shoxlar qog'oz sathiga nisbatan perpendikulyar joylashadilar. beta-struktura qatlam-varaqcha deb ham ataladi. Ular ikki turga bo'linadi. Oqsilning 1ta polipeptid zanjirining o'zida ma'lum qismlarining buklanishidan hosil bo'lgan qatlamlar – kross-beta-shakl (qisqa beta- struktura)deyiladi.

α -spiral ma'lum ta'sirlar natijasida (masalan, suvda ishqor ta'sirida isitilganda) cho'zilib, zanjir ichidagi vodorod bog'lari uzilib, beta-strukturaga o'tadi. Bunday holat masalan, soch oqsili – keratinda kuzatiladi. Soch ishqoriy yuvish vositasida yuvilganda alfa-keratinning spiral strukturasi osongina buziladi va u beta- keratinga o'tadi (yuvilgan soch to'g'rilanadi).

Ko'pchilik oqsillarda alfa spiralli qismlar va beta –struktura bir vaqtda bo'ladi. Tarkibida 100% alfa-spiral bo'lgan tabiiy oqsillar deyarli uchramaydi (tarkibining 96-100% i alfa-spiraldan tashkil topgan paramoizin – mushak oqsili istisno tariqasida uchraydi). Lekin shu bilan bir vaqtda sintetik polipeptidlar 100% spirallashgan holatda bo'ladi.

Polipeptid spiralining fazodagi taxlanishiga uning uchlamchi strukturasi deyiladi. Bu tushuncha molekulaning shakli, hajmi haqida ma'lumot beradi. Uchlamchi struktura shakliga ko'ra globulyar va fibrillar oqsillarga bo'linadi. Globulyar oqsillar asosan elipssimon shaklda, fibrillar (ipsimon) oqsillar esa – uzun (tayoqcha) shaklida bo'ladi.

Oqsil molekulasining fazodagi shaklini mustahkamlashda uning polipeptid zanjirini tashkil qiladigan kuchli (kovalent) va kuchsiz (qutbli, van-der-vaals) bog'lari ishtirok etadi. Bunda asosan aminokislotalarning yon radikallari o'rtasida bog'lar hosil bo'ladi.

Alanin, valin, izoleysin, metionin, fenilalanin aminokislotalarining gidrofob radikallari suvli muhitda o'zaro ta'sirlashadilar. Kuchsiz van-der-vaals bog'lari globulyar oqsilning ichida qutbsiz radikallardan gidrofob yadro shakllanishiga olib keladi. Qutbsiz aminokislotalar qancha ko'p bo'lsa, polipeptid zanjirining taxlanishida van-der-vaals bog'lari shunchalik katta ahamiyatga ega bo'ladi. Oqsilning barcha biologik xossalari tabiiy konformatsiya deb ataladigan mana shu strukturaning saqlanishiga bog'liq.

Polipeptid zanjirining uchlamchi strukturasi konformatsiyasini unga kiradigan aminokislotalarning yon radikallarining xususiyatlari (ularning birlamchi va ikkilamchi struktura uchun ahamiyati yo'q) va muhit belgilab beradi. Oqsilning polipeptid zanjiri taxlanishi davomida kam miqdorda energiya sarflashga harakat qiladi. Shuning uchun qutbsiz R-guruhlar suvdan "qochib" polipeptid zanjirining gidrofob qoldiqlari qismi joylashgan joyni, ya'ni oqsillarning uchlamchi strukturasi ichki qismini hosil qiladi.

Ko'pchilik oqsillar to'rtlamchi strukturaga ham egadirlar. Protomerlar va ular qismlarining bir-biriga nisbatan fazoda joylashuvi oqsil molekulasining to'rtlamchi strukturasi deb nomlanadi. Bu oliy tuzilish darajasi ayrim polipeptid zanjirlarning fazodagi taxlanishi (shakli)ni tasvirlaydi. Molekula massasi 30-50 mingdan ortiq oqsillar aksari bir nechta bir xil (yoki har xil) zanjirlardan tuzilgan. Ular protomer deb ataladi va butun molekulaning bir qismi (subbirligi) ni tashkil qilib, to'la biologik faoliyatga ega bo'lmaydilar. Bunday tuzilishni gemoglobin misolida yaqqol ko'rish mumkin. Qonda kislorodni tashuvchi bu murakkab oqsil to'rt subbirligidan iborat; ular alfa va beta-polipeptid zanjirlar (globin)dan va oqsil bo'lmagan temir tutuvchi gemdan tashkil topganlar. Ikkita alfa- va ikkita beta-subbirliklar to'planib biologik faol gemoglobin molekulasini tuzadilar. Bu to'la molekula ma'lum sharoitlarda, tuzlar, siydikchil ishtirokida yoki pH keskin o'zgarganda alfa va beta-subbirliklarga dissotsiyanadi. Ular orasidagi vodorod bog'lari uziladi. Muhitdan tuzlar va siydikchil chetlatilgach, qaytadan to'la molekula sintezlanadi.

Xulosa. To'rtlamchi strukturaga ega bo'lgan gemoglobin 4 ta subbirligidan piruvatdegidrogenaza fermenti kompleksi 72 subbirligidan, RNK-polimeraza 5 subbirligidan, laktatdegidrogenaza 4 subbirligidan iborat bo'ladi.

Ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalar birlashib, makrostruktura yoki oqsillarning konformatsiyasi, oqsillarning fazoviy strukturasi tashkil etadi.

Oqsilning to'rtlamchi strukturasi turg'unligi. Subbirliklar yuzasidagi bog'lanishlar faqatgina aminokislotalarning qutbli guruhlar hisobiga bo'lishi mumkin, chunki uchlamchi struktura shakllanishida har bir polipeptid zanjirining qutbsiz aminokislotalarini yon radikallari subbirlikning ichiga yashiringan. Ularning qutbli guruhlar o'rtasida ko'plab ion, vodorod, ayrim hollarda esa subbirliklarni majmua ko'rinishida mustahkam ushlab turadigan disulfid bog'lari ham hosil bo'ladi.

ADABIYOTLAR

1. Alimxodjayeva N. T. Bioorganik va fizkolloid kimyo. 2005.
2. Alimxodjayeva N. T. va boshqalar. Bioorganik kimyo. 2014.
3. Тюкавкина Н.А. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии. 1985.
4. Maxsumov A.G., A. Jurayev. Bioorganik kimyo. 2007.
5. Тюкавкина Н.А., Ю.И. Бауков. Биоорганическая химия. 1991.
6. Ленский А.С.. Введение в бионеорганическую и биофизическую химию. М., высшая школа. 1989 г.
7. Abdusamatov A. Fizik va kolloid ximiya. Toshkent. 1992 й.
8. Pirmuxamedov I.M. Organik ximiyadan amaliy qo'llanma. 1996.
9. Sobirova R.A., O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N.Aripov "Biologik kimyo". - Toshkent. "Yangi asr avlodi" 2006.
10. Davronov Q.R., B.S.Aliqulov "Nanobiotexnologiya asoslari". -Toshkent. "O'qituvchi". 2012.