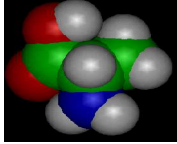


AMİNOASİTLER



Hazırlayan: Ersin DOĞAÇ

1

Proteinlerin Genel Biyolojik Fonksiyonları

- Biyolojik katalizörler olan **enzimler** protein yapısındadır.
- Savunma sistemi molekülleri olan **Immunoglobulinler** protein yapısındadır.
- Molekül ve iyonların **membran geçişleri** transport proteinlerle sağlanır.
- **Hormonların** çoğu protein yapısındadır.
- Proteinler **yapısal destek** sağlanmasında rol oynar.
- **Kas kasılmasında** proteinlerin önemi büyüktür.

2

Amino Asitler

- Proteinlerin **temel** yapıtaşıdır.
- **Proteinlerin üç boyutlu yapısını** belirler.
- İstisnalar haricinde; tüm proteinler **20 farklı a.a.** ten meydana gelir.
- Proteinlerin içerisinde **farklı sayıda** ve **dizide** bulunan amino asitler farklı yapıda ve fonksiyonda **binlerce çeşit protein** oluşumuna neden olur.

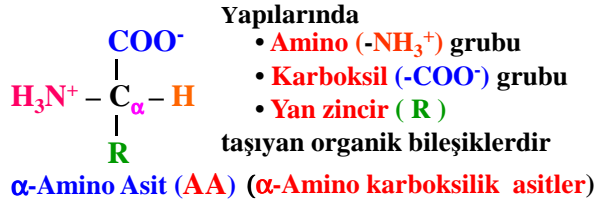
3

Tarihçesi

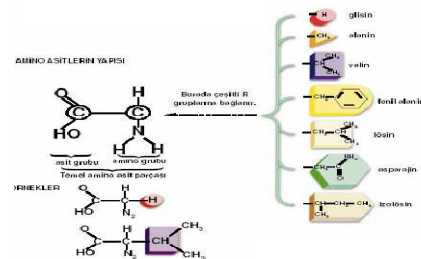
- İlk defa 1806 yılında Asparagus (kuş konmaz) bitkisinden **asparajin** amino asidi keşfedilmiştir.
- 1820 yılında **glisin**
- Glutamik Asit
- **Treonin** 1938 yılında (en son olarak)

4

AMİNOASİTLER

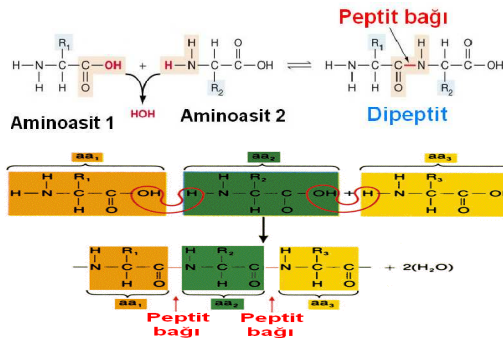


5



6

PEPTİD BAĞI



7

Aminoasitlerin Adlandırılması

Amino Asitler:

- Özel isimler (Glisin)
 - Üç harflik kısaltmalar (Gly)
 - Tek büyük harften oluşan semboller (G)
- ile gösterilirler

8

Amino asitlerin Yapısı Hakkında bazı Özellikleri

Karboksil grubuna en yakın

1. C atomuna α -C -C-COOH
2. C atomuna β -C -C-C-COOH
3. C atomuna γ -C -C-C-C-COOH
4. C atomuna δ -C -C-C-C-C-COOH
5. C atomuna ϵ -C -C-C-C-C-C-COOH

9

Proteinlerin Yapısına Giren 20 Amino Asit

Amino asit	Kısaltma	Amino asit	Kısaltma
Glisin	Gly G	Teorin	Thr T
Alanin	Ala A	Sistein	Cys C
Valin	Val V	Metiyonin	Met M
Lösin	Leu L	Asparajin	Asn N
İzokösin	Ile I	Glutamin	Gln Q
Polin	Pro P	Aspartat	Asp D
Fenilalanin	Phe F	Glutamat	Glu E
Tirozin	Tyr Y	Lizin	Lys K
Triptofan	Trp W	Arjinin	Arg R
Serin	Ser S	Histidin	His H

10

AMİNOASİTLER

R: Yan zincir ($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$): α -C'a bağlanma sırasına göre adlandırılırlar

A Aler, R'ye göre birbirlerinden farklılaşırlar

R grubunun

-yapısı

-büyüklüğü

-elektrik yükü

A Alerin

hidrofilik/hidrofobik

(polar / nonpolar)

özellik

kazanmalarına neden olur

Sudaki çözünürlüklerini etkiler

11

AMİNOASİTLERİN SINIFLANDIRILMASI

- Protein yapısına giren amino asitler:
 - Standart (primer, normal)
- Standart olmayan amino asitler:
 - Modifiye amino asitler
 - Protein yapısına girmeyenler

12

STANDART AMİNOASİTLERİN SINIFLANDIRILMASI

Standart 20 amino asit

Yan zincir (R) in özelliğine göre, farklı şekillerde sınıflandırılabilirler:

- **Polarite:** hidrofobik / hidrofilik veya yüklü
- **Yük:** pozitif veya negatif
- **Kimyasal özellik:** fonksiyonel gruplar
- **Yapı:** alifatik, aromatik veya heterosiklik

13

STANDART AMİNOASİTLERİN SINIFLANDIRILMASI

- Nonpolar, alifatik Zincirli-hidrofobik-Aler
- Aromatik Zincirli - hidrofobik -Aler
- Yan Zincirinde Hidroksil Grubu Taşıyanlar
- Yan Zincirinde Tiyol Grubu Taşıyanlar
- Asidik (Negatif Yüklü) Yan Zincirli Amino asitler ve Amidleri
- Bazik (Pozitif Yüklü) Yan Zincirli Amino Asitler

14

ALİFATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

1- Glisin (**GLY**) (**G**)

2-Alanin (**ALA**) (**A**)

3- Valin (**VAL**) (**V**)

4- Lösin (**LEU**) (**L**)

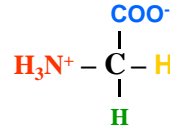
5- İzölösin (**ILE**) (**I**)

} Dallanmış zincirli

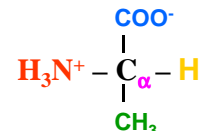
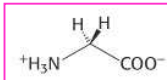
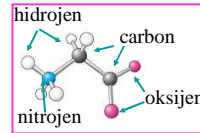
6-Prolin (**PRO**) (**P**) → *Siklik ?*

15

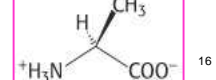
ALİFATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER



GLİSİN (Gly)
(α -Amino asetik asit)

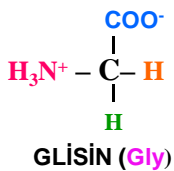


ALANİN (Ala)
(α -Amino propiyonik asit)



16

Glisin (Gly) G

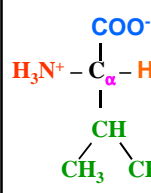


Tüm AA ler içinde
en küçük
ve çok yönlü olan
Glisin,

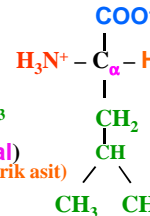
- Proteine yapısal fleksibilite kazandırır
- Protein yapılarının oluşmasında önemi büyüktür

17

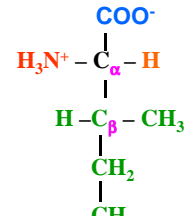
ALİFATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER



VALİN (Val)
(α -Amino izovalerik asit)



LÖSİN (Leu)
(α -Amino izokaproik asit)



İZÖLÖSİN (Ile)
(α -Amino, β -metil valerik asit)

Dallanmış zincirli amino asitler

18

ALİFATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

Glisin
↓
Alanin
↓
Valin
↓
Lösin
↓
İzolösin

Glisin→Alanin →Valin→Lösin→İzolösin sıralamasına göre

R grubu gittikçe büyüdüğünden, AAlar daha çok hidrofobik özellik kazanır

Hidrofobik A.A. ler protein yapısı içerisinde, su ile temas etmeyecekleri bir ortamda bulunurlar

19

Prolin (Pro) P

İmino asit ?

-Yan zincirin nitrojen atomuyla kovalent bağ yaptığı siklik yapıda bir amino asittir

Siklik olmasına rağmen, alifatik özelliğindedir

-Glisine zıt olarak, protein yapısında bulunduğu yerde, yapısal fleksibilitiyi azaltır → Protein yapısında katı bir düzenleme sağlar

20

AROMATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

7- Fenilalanin (PHE) (F)

8- Tirozin (TYR) (Y)

9- Triptofan (TRP) (W)

21

AROMATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

FENİLALANİN (Phe) F
(α-Amino β-fenil propiyonik asit)

TİROZİN (Tyr) Y
(α-Amino β-hidroksifenil propiyonik asit)

TRİPTOFAN (Trp) W
(α-Amino β-indol propiyonik asit)

22

AROMATİK ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

Fenilalanin, Tirozin, Triptofan

hidrofobik interaksiyonlar

Tyr → OH grubu
Trp → indol-N atomu } Phe'e göre, daha polar

Tyr - OH grubu
→ hidrojen bağları yapar
→ alkali pH'da asit özellik gösterir

23

YAN ZİNCİRİNDE HİDROKSİL GRUBU TAŞIYAN AMİNOASİTLER

10- Serin (SER) S

11- Treonin (THR) T

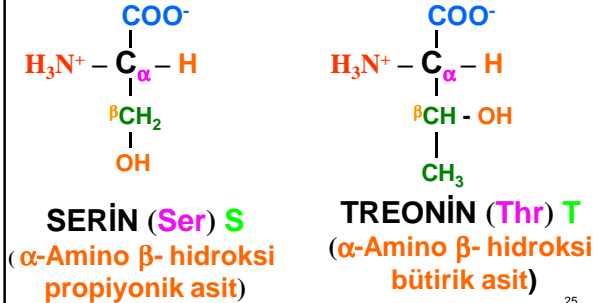
YAN ZİNCİRİNDE TİYOL GRUBU TAŞIYAN AMİNOASİTLER

12- Sistein (CYS) C

13- Metiyonin (MET) M

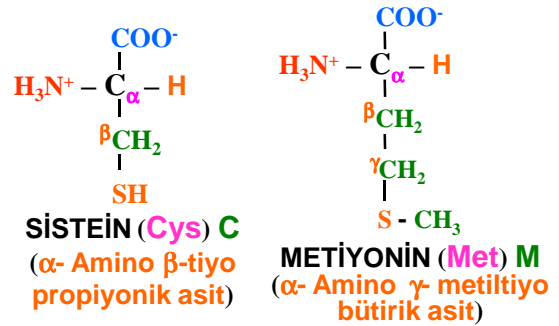
24

YAN ZİNCİRİNDE HİDROKSİL GRUBU TAŞIYAN AMİNOASİTLER



25

YAN ZİNCİRİNDE TİYOL GRUBU TAŞIYAN AMİNOASİTLER



26

YAN ZİNCİRİNDE HİDROKSİL//TİYOL GRUBU TAŞIYAN AMİNOASİTLER

Serin ve Treonin

- Alifatik analoglarına göre,
zayıf **polar** özellik gösteren yan zincirleri
nedeniyle, daha **hidrofilik** özelliktedirler
- Hidrojen bağı yaparlar
Metiyonin - SH grubu,
Metil grubuyla bloke olduğundan, tamamen
hidrofobik özelliktedir

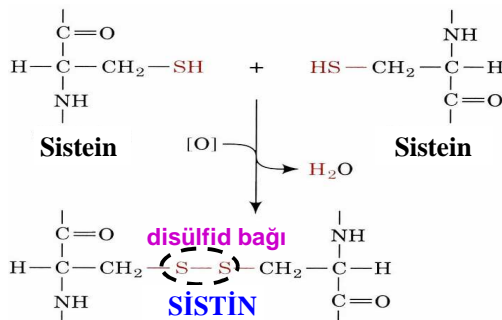
27

Sistein (Cys) C

- Sistein-SH grubu: zayıf **polar** özellik
↓
hidrofilik
- Sistein-SH grubu, Tyr-OH kadar asidik
→ yüksek pH değerlerinde iyonize olur
- Disülfid Bağ Oluşumu:
Sistein yan zincirleri $\xrightleftharpoons{\text{oksidoreduksiyon}}$ **SİSTİN**

28

Disülfid Bağ Oluşumu



29

SİSTİN

- Disülfid (kovalent) bağı içerir
- Dimerik bir amino asit
- Doğal 20 AA içinde değil
- Post-translasyonel modifikasyonla
oluşur: **MODİFİYE AMİNO ASİT**
- Protein zincirinde oluşan disülfid
bağları, yapıyı stabilize eder
- Protein yapılarının oluşmasında
önemli rol oynar

30

ASİDİK YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER VE AMİDLERİ

14- Aspartik Asit (ASP) (D)

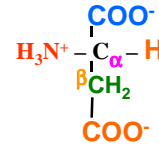
15- Asparajin(ASN) (N)

16- Glutamik Asit (GLU) (E)

17-Glutamin (GLN) (Q)

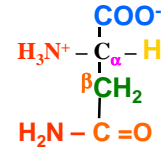
31

ASİDİK (NEGATİF) YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER VE AMİDLERİ



ASPARTİK ASİT
(Asp) D

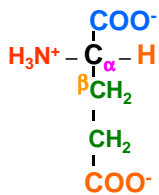
(α - Amino süksinik asit)



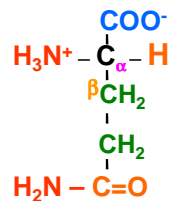
ASPARAJİN(Asn) N

32

ASİDİK (NEGATİF) YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER VE AMİDLERİ



GLUTAMİK ASİT (Glu) E
(α - Amino glutarik asit)



GLUTAMİN (Gln) Q

33

ASİDİK YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

Aspartat ve Glutamat

- Sahip oldukları 2.COOH grubu nedeniyle, pH 7.0'de net negatif yüke sahiptirler (Asidik amino asitler) \Rightarrow Hidrofilik
- Protein yapısında da negatif yüklü olarak bulunurlar

34

ASİDİK YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLERİN AMİDLERİ

Asparajin ve Glutamin

- Yan zincirlerinde yük taşımazlar
- Fakat amid grupları nedeniyle polar özellik gösterirler

35

BAZİK (POZİTİF YÜKLÜ) YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

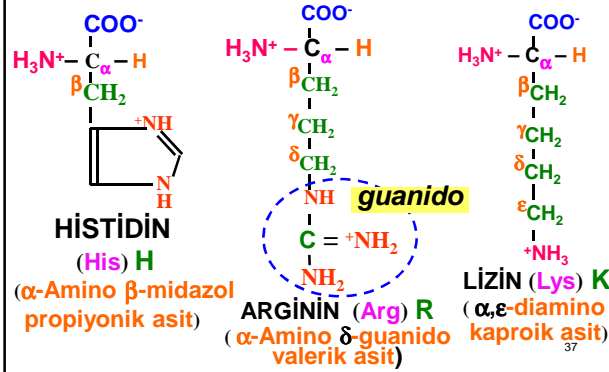
18- Histidin (HIS) H

19- Arginin (ARG) R

20- Lizin (LYS) K

36

BAZİK (POZİTİF YÜKLÜ) YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER



BAZİK YAN ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER

Histidin, Arjinin ve Lizin

- Arg ve Lys, Histidin'e göre, daha bazik

Sahip oldukları 2.amino grubu nedeniyle

pH 7.0'de net pozitif yüke sahiptirler (Bazik amino asitler) \Rightarrow Hidrofilik

- Protein yapısında da pozitif yüklü olarak bulunurlar

38

Asidik amino asitler ve amidleri ile Bazik amino asitler

- Polariteleri nedeniyle, proteinin dış yüzeyinde bulunmaya meyillidirler
- İyonik ve Hidrojen bağı oluşumuna katılırlar

39

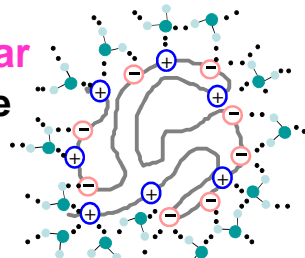
POLARİTELERİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Non-polar AAler	Polar AAler	
	Yüksüz	Yüklü
Alanin	Glisin	Aspartat
Fenilalanin	Tirozin	Glutamat
Valin	Serin	Histidin
İzolösin	Treonin	Arjinin
Lösin	Sistein	Lizin
Prolin	Asparajin	
	Glutamin	

40

Nonpolar R grubu: **proteinin iç kısmında**
Yüklü/polar R grubu: **proteinin dış yüzünde**

Yüklü ve polar gruplar su ile hidrojen bağı yaparlar



R grup + H₂O \rightarrow R grup \cdot H₂O \triangle G = negatif

41

STANDART AMİNO ASİTLER

Besin değerlerine göre 2 gruba ayrılırlar

- **Esansiyel amino asitler:** Maksimum büyümeyi sağlamak için organizmada yeterli miktarda sentezlenmeyen ve diyetle organizmaya alınması gereken amino asitler

- **Esansiyel olmayan amino asitler:** Organizmada sentezlenen amino asitler

42

ESANSİYEL AMİNOASİTLER

- Valin (Val)
- Lösin (Leu)
- İzolösin (Ile)
- Fenilalanin (Phe)
- Triptofan (Trp)
- Metiyonin (Met)
- Treonin (Thr)
- Histidin (His)*
- Arginin (Arg)*
- Lizin (Lys)

43

STANDART OLMAYAN AMİNOASİTLER

1-Modifiye amino asitler

- Protein yapısına girdikten sonra yapıları değişen (post-transyonal modifikasyon) standart AAlar

2-Protein yapısına girmeyenler

- Organizmada çeşitli biyolojik Fonksiyonlara sahip olan AA'ler

44

MODİFİYE AMİNOASİTLER

Standart AA	Modifiye AA	Bulunduğu protein
Prolin	4-OH-prolin	Kollajen
Lizin	5-OH-Lizin	Kollajen
4 lizin	Desmozin	Elastin
Lizin	6-N-metil lizin	Miyozin(Kas proteini)
Arginin	N-Metilarginin	Nükleoprotein
Histidin	3-Metilhistidin	Bir çok enzim, kas proteini

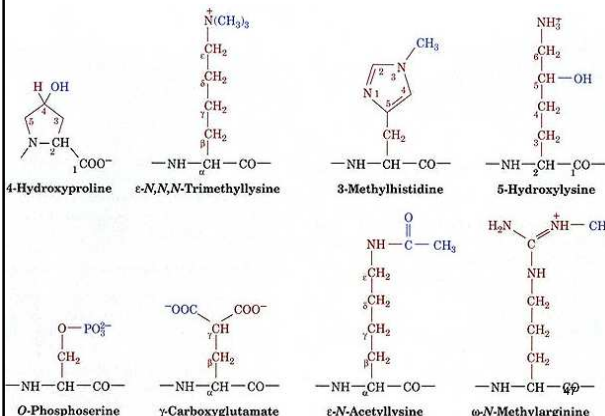
45

MODİFİYE AMİNOASİTLER

Standart AA	Modifiye AA	Bulunduğu protein
Glutamat	γ -karboksiglutamat	Protrombin (Koagülasyon)
Serin	Asetilserin	Bir çok enzim
Serin	Selenosistein	Enzim (glutasyon peroksidaz)
Serin	o-Fosfoserin	Kazein, bir çok enzim

46

MODİFİYE AMİNOASİTLER



Protein yapısına girmeyen AAlar

Amino Asit	Biyolojik fonksiyon
β -Alanin	Pantotenik asitin bileşeni Bazı dipeptid yapıları
γ -Amino bütirik asit(GABA)	(Glu→GABA)
Dihidroksifenilalanin(DOPA)	Nörotransmitter
Taurin	
Ornitin	
Sitrüllin	Üre sentezinde ara ürün
Homoserin	
Sarkozin	AA metabolizmasında ara ürün
β -Aminoizobütirik Asit	
Tirosin(T ₄)Tetraiyodotironin	Pirimidin yıkım ürünü(idrar) Tiroid hormonu



KALİTATİF AMİNO ASİT TAYİNLERİ

49

Amino asitlerin çözünürlüğü

Materyal

- Hidroklorik asit (0.1 N)
- Sodyum hidroksit (0.1 N)
- Etanol
- Kloroform
- Amino asitler (glisin, lizin, tirozin, triptofan)

Yapılışı

- Beş tüp içine su, seyreltik asit, seyreltik alkali, etanol ve kloroformdan 1 ml koyunuz.
- Deneyeceğiniz amino asitlerden kürdan ucuyla koyup iyice karıştırınız ve çözünüp çözünmediğini gözleyiniz.
- Elde ettiğiniz değerleri tablo halinde gösteriniz.

50

Ninhidrin reaksiyonu

Materyal

- Glisin, tirozin ve triptofanın %0.1 lik çözeltileri
- Ninhidrinin %0.2 lik çözeltisi
- Saf su

Yapılışı

- Dört deney tüpü alıp her birine sırasıyla birer ml glisin, tirozin ve triptofan çözeltileri ve su koyunuz.
- Tüplere beşer damla ninhidrin çözeltisi ilave ediniz.
- Tüpleri sıcak su banyosunda bekletiniz ve meydana gelen renk değişikliğini not ediniz.

51

Biüret testi

Materyal

- Glisin ve peptonun %0.5 lik çözeltileri
- %40 lık sodyum hidroksit çözeltisi
- %1 lik $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ çözeltisi

Yapılışı

- İki ayrı tüpten birine 2 ml glisin, diğerine 2 ml pepton çözeltisi koyunuz.
- Her iki tüpe de ikişer ml NaOH ilave edip karıştırınız.
- Beşer damla bakır sülfat ekleyerek karıştırıp renk değişikliğini kontrol ediniz.

52

TEŞEKKÜRLER

53