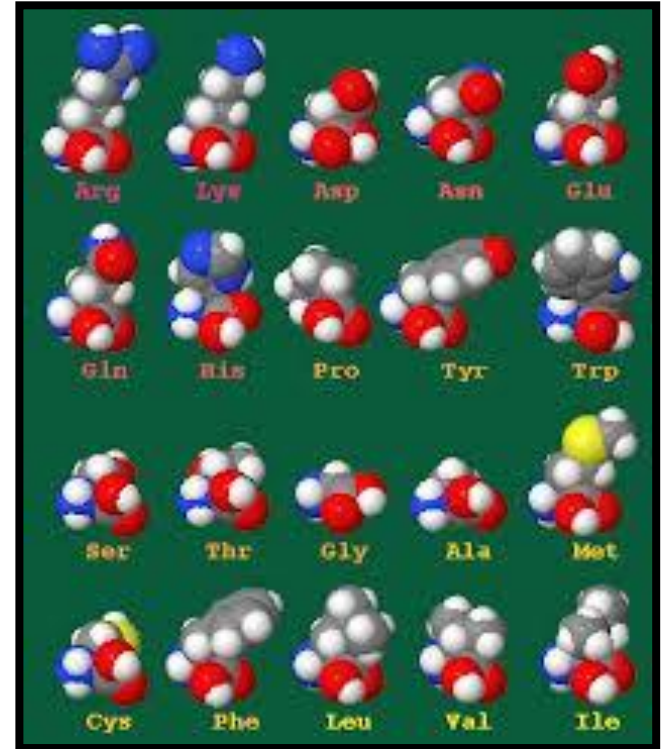
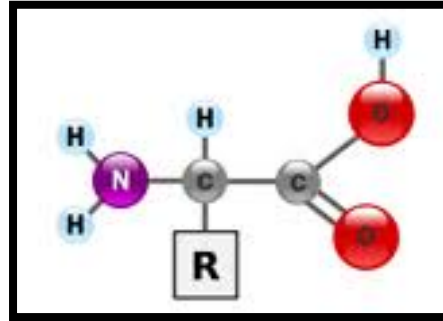
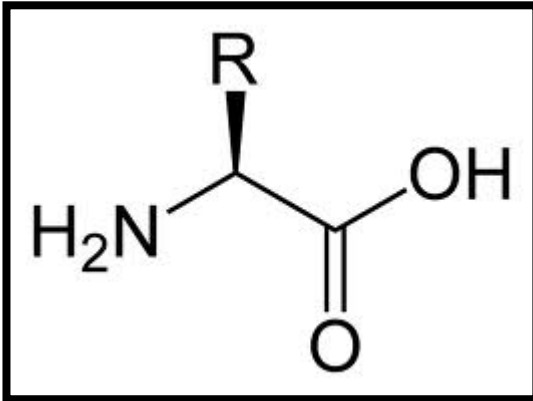


AMİNO ASİTLER, PEPTİDLER VE PROTEİNLER

- Amino asitler, peptidler ve proteinler gıdanın önemli bileşenleridir.
- Protein sentezinde amino asitler yapı taşıdır.
- Gıdanın flavoruna etki ederler.
- Gıdaların üretimi, işlenmesi ve depolanması sırasında oluşan termal ve enzimatik reaksiyonların prekürsörüdürler.
- Gıdanın fiziksel özelliklerine etki ederler. Örneğin köpük, emülsiyon veya iplikli yapıları oluştururlar veya bunları stabilize ederler.
- Proteinlerin ana kaynağı tahıllar, yağlı tohumlar ve baklagillerdir. Bunu et ve süt izler.
- Ayrıca, bazı algler (*Chlorella*, *Spirulina*), mayalar ve bakteriler de protein üretir. Örneğin *Candida* mayaları parafinde ürer ve 1 ton karbondihidrattan 0.75 ton protein üretir.
- Bazı gıdaların (örn. yağ, nişasta) üretiminde yan ürün olarak ortaya çıkar.

Amino Asitler

- Protein hidrolizatında 20 kadar amino asit bulunur . Birkaç istisna dışında formülleri:



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

- En basit amino asit R grubu **H** olan glisin'dir. Diğer amino asitlerde R grubu alifatik, aromatik veya heterosiklik yapıda olabilir. Doğada 200 kadar amino asit vardır, ancak doğal protein yapısında olan 20 (21 ve 22. selenosistein* ve pirollisin*) tanedir. Diğerleri genelde bitkilerde serbest formda bulunur.

• **SINIFLANDIRMA**

Amino asitlerin yapılarındaki **farklılık R grubundan kaynaklanır.**

Sınıflandırma polarite ve yük durumuna göre yapılabilir.

- Non-polar ve yüksüz yan zincirli olanlar: Glisin, alanin, valin, lösin, izolösin, prolin, fenil alanin, triptofan, metionin
- Polar ve yüksüz yan zincirli olanlar: Serin, treonin, sistein, tirozin, asparajin, glutamin
- Yüklü yan zincirli olanlar: Aspartik asit, glutamik asit, histidin, lizin, arjinin

*Nadir amino asitler olarak adlandırılır. Selenosistein: bakteri, archea veya eucarota'da; pirollisin ise yalnızca archea'da bulur.

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

- Diğer bir sınıflama besleyici özelliğine göre yapılabilir.

Esansiyel: Val, Leu, Ile, Phe, Trp, Met, Thr, Lys

His (çocuklarda esansiyel)

Arg (kısmen esansiyel)

Toplam: 9+1=10

Esansiyel Olmayan: Gly, Ala, Pro, Ser, Cys, Tyr, Asn, Gln, Asp, Glu,

Toplam: 10

Veya:

alifatik, aromatik, bazik, asidik, amid, hidroksi, kükürtlü gibi özelliklerine göre sınıflama da yapılabilir.

• Fiziksel Özellikler:

(1) Dissosiyе olma:

- Zwitter iyon noktada anyon ve katyon aynı molekülde yer alır. İyon gibi davranmaz, elektrik olarak nötrdür.

Bazı amino asitlerin izoelektrik noktaları:

- Ala 6.0 Lis 9.74
- Arg 10.7 Met 5.74
- Asp 2.77 Ser 5.68
- Gly 5.98 Val 5.98

(2) Çözünürlük:

- Amino asitlerin çözünürlüğü çok değişkendir. Prolin çok yüksek çözünürlüğe sahipken hidroksiprolin, Gly, Ala de iyi çözünür. Diğerleri bunlara göre daha az çözünür. Cys, Tyr son derece az çözünür.

• Bazı Aminoasitlerin 25 °C'deki Çözünürlüğü (g/100g su)

- Pro: 162 His: 4.29
- Cys: 0.011 Hpr: 36
- Ala 16 Tyr: 0.045
- Asp: 0.5 Val: 8.85
- Gly: 25

n

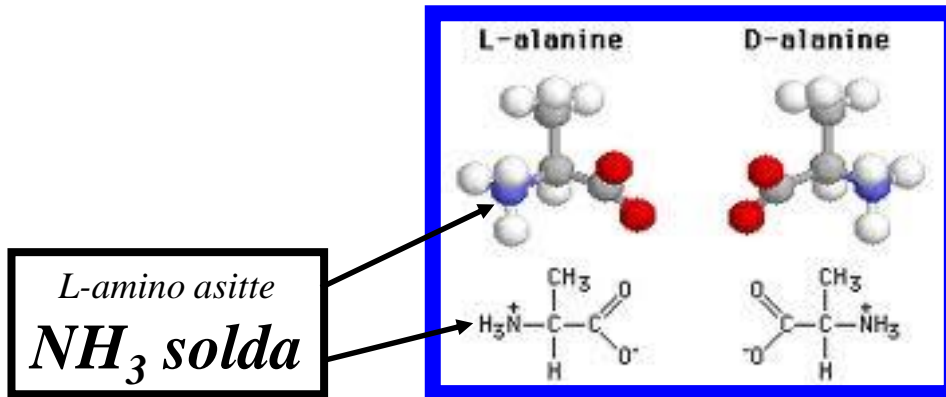
- Çözeltiye asit veya baz eklenmesi tuz oluşumunu ve dolayısıyla çözünürlüğü artırır. Çözeltide başka amino asit varlığı genelde çözünürlüğü artırır. Dolayısıyla protein hidrolizatlarının çözünürlüğü farklıdır. Amino asitlerin organik solventlerdeki çözünürlükleri de iyi değildir. Örneğin hiç biri eterde çözünmez. Sistein ve prolin etanolde kısmen (1.5g/100g) çözünür.

(3) UV Absorbsiyonu:

- Aromatik amino asitler (örn. Phe, Tyr, Trp) UV'de 200-230 nm'de ve 250-290 nm'de maksimum verirler. Fenolik OH grubunun disosiyasyonu abs. max.'u 10 nm ileri alır. 280nm'deki Abs okumaları protein ve peptidlerin tanımlanmasında kullanılır.

(4) Optik Aktivite:

- Karbon atomuna bağlı 4 farklı grubun olması, yani C atomunun asimetric oluşu (glisin hariç) amino asitlerin optikçe aktifliğini belirler. Bu nedenle amino asitlerin izomerleri bulunur. 2^n sayıda izomer söz konusudur (n: asimetric C atomu sayısı). Bu izomerlere D ve L izomeri denir. Birbirlerinin ayna görüntüsüdürler. Doğal proteinler genelde L- amino asitlerden oluşur.



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

- Polarize ışığı sağa veya sola çevirmelerine göre (+) veya (-) işaretiyle gösterilirler.
- Sağa + dextrorotary *dexter: sağ (Latince)*
- Sola - levorotary *laevus: sol (Latince)*
- Doğadaki amino asitler genellikle (L) ve (+)'dir.
- Sulu çözeltilerdeki rotasyon ortam pH'sından etkilenir. Nötr pH'da düşük, asit veya baz eklenirse ışığı çevirme düzeyi değişir.

L-alanin			L-lösin	
1M HCl	+15 ⁰		6M HCl	+15 ⁰
Su	+3 ⁰		Su	-11 ⁰
3M NaOH	+3 ⁰		3M NaOH	+7.6 ⁰

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

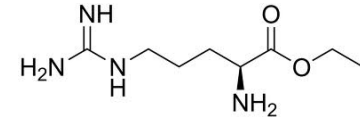
Kimyasal Özellikler

- Amino asitler karboksilik asitlerin ve aminlerin her ikisinin de genel reaksiyonlarını gösterirler. Reaksiyonları bu iki grup etkilemekle birlikte nadiren diğer gruplar da (sülfidril, fenol, hidroksil, imidazol, guanil) etkilidir. 100-220 °C gibi sıcaklıklarda oluşan (pişirme-kızartma) reaksiyonlar da protein kimyası açısından önem taşır.

(1) Karboksil gruplarının esterifikasyonu:

- Asitlerin katalizlediği reaksiyonlar ile esterleşirler. HCl varlığında alkollerle esterleşerek esterhidroklorid oluşur.

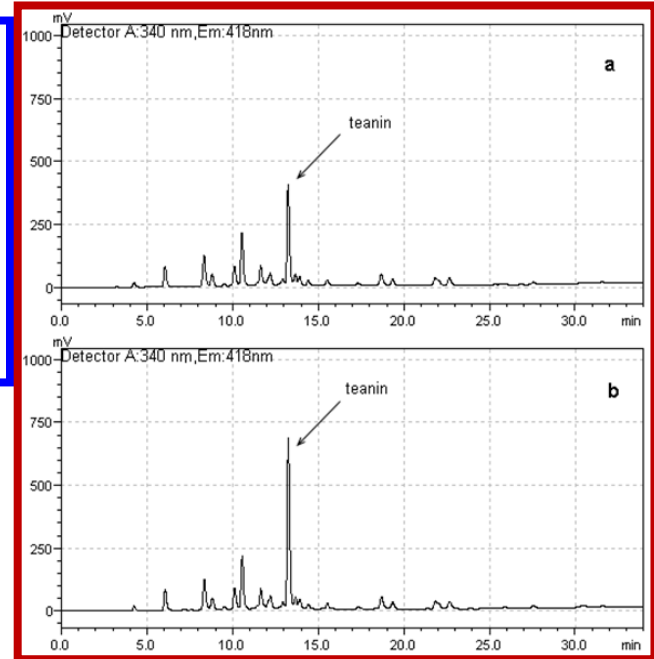
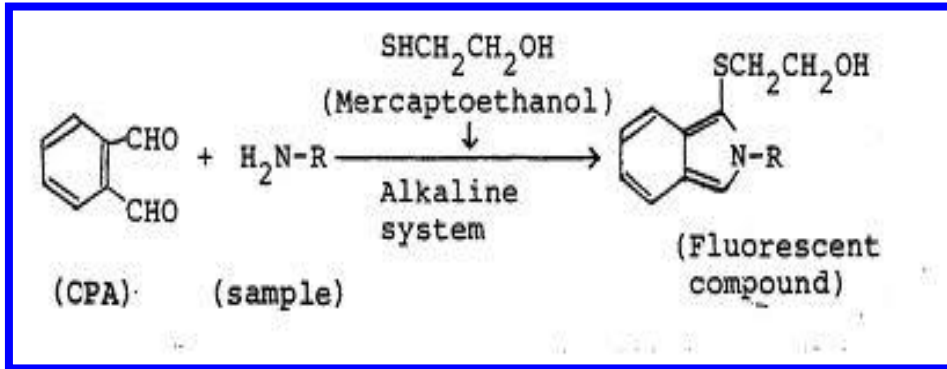
Arg etil ester



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

(2) o-fitaldialdehit (OPA) ile reaksiyon

- Amino asitlerin OPA ile 2-merkaptoetanol varlığındaki reaksiyonu yüksek floresans veren bir bileşik oluşumuna neden olur. Bu bileşik 380 nm'de max absorpsiyon ve 450 nm'de max floresans emisyonuna sahiptir.



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

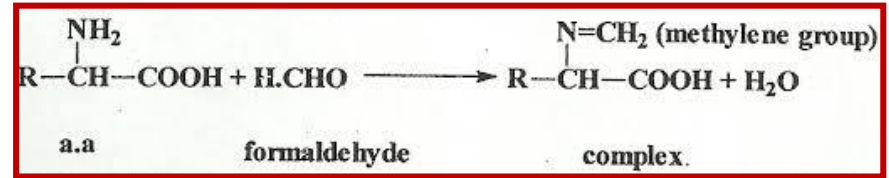
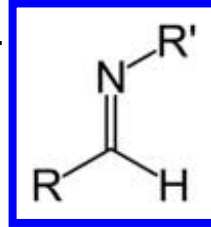
(3) Amino grubunun alkolle inaktivasyonu:

- Sulu çözeltilerde amino grubu H bağlayarak pozitif yüklü NH_3^+ 'e dönüşebilir. Ancak ortamda alkol varsa bu dönüşüm olmaz. Sonuçta amino asitler alkollü çözeltilerde zwitter iyon değil, asittir. Dolayısıyla amino asit çözeltisine farklı düzeylerde alkol eklenip, diğer asitler gibi titre edilebilir.

(4) Sörensen (formol) titrasyonu:

- Amino asitler normal ya da hafif alkali çözeltilerde formaldehit ile reaksiyona girdiğinde formol grubu serbest NH_2 grupları ile birleşir ve amino asitlerin mono veya dimetil türevleri, ya da

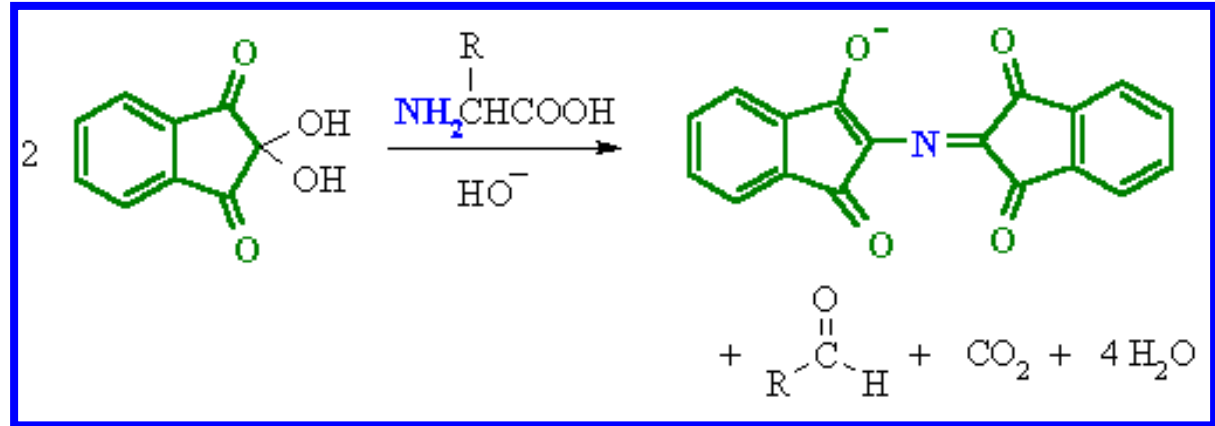
Schiff bazı oluşur.



Oluşan COOH grubu standart bir alkali ile titre edilebilir. Titrasyonda kullanılan alkali miktarı, amino asitte bulunan COOH miktarını gösterir. Bu reaksiyon meyve sularında safsızlığın belirlenmesi amacıyla kullanılır.

(5) Ninhidrin reaksiyonu:

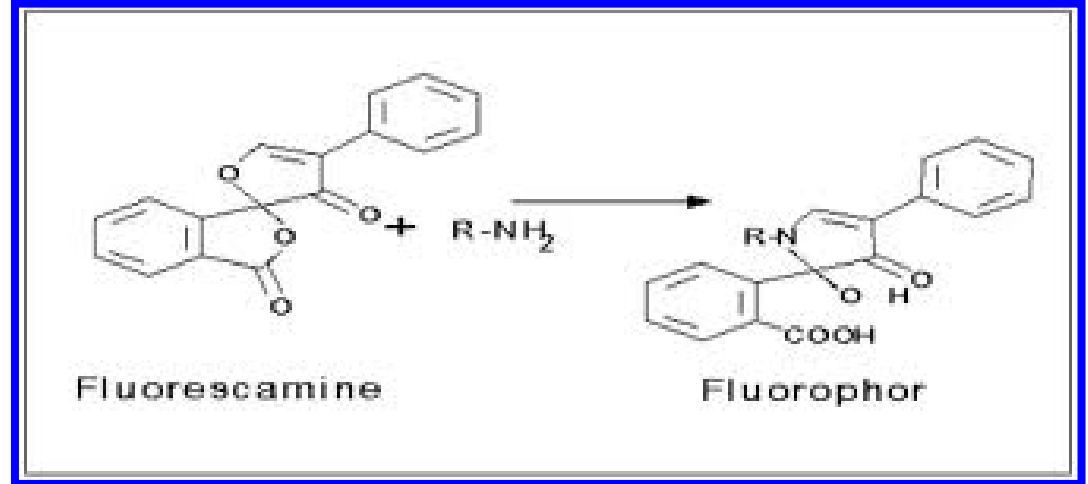
- Strecker degradasyonu da denir. Amino asitten karboksil grubunun uzaklaştırılmasına dekarboksilasyon denir. Bu olay termal, oksidatif veya enzimatik olarak gerçekleşir. Dekarboksilasyon sonucu putresin, histamin, serotonin, kadaverin gibi biyolojik aminler oluşur.
- Oksidatif dekarboksilasyona en iyi örnek ninhidrin reaksiyonudur. Bu reaksiyon çok az miktardaki aminoasitlerin bile belirlenebilmesini sağlar. Ninhidrin amino asitle ısıtılınca mavi renkli bir bileşik oluşur, bu bileşik 570 nm'deki mavi rengi absorblar.



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

(6) Floreskamin ile reaksiyon:

- Amino asitler, peptidler ve temel aminleri içeren proteinler floreskamin ile reaksiyona girince kuvvetli floresans oluşturan bir bileşik ortaya çıkar. Bu bileşik 390 nm ve 475 nm'de max. floresans verir. Bu reaksiyon ile amino asitlerin yanı sıra peptid ve proteinler de belirlenebilmektedir.



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU