

Biyoinorganik Kimya

2.HAFTA



İÇİNDEKİLER

1. Proteinler
2. Enzimler
3. Nükleik Asitler

Proteinler

Amino asitlerin yapıtaşlarından oluşan polimerlerdir. Her proteinin kendisine has özelliklerinin olmasını sağlayan özel amino asit dizilimleri vardır.

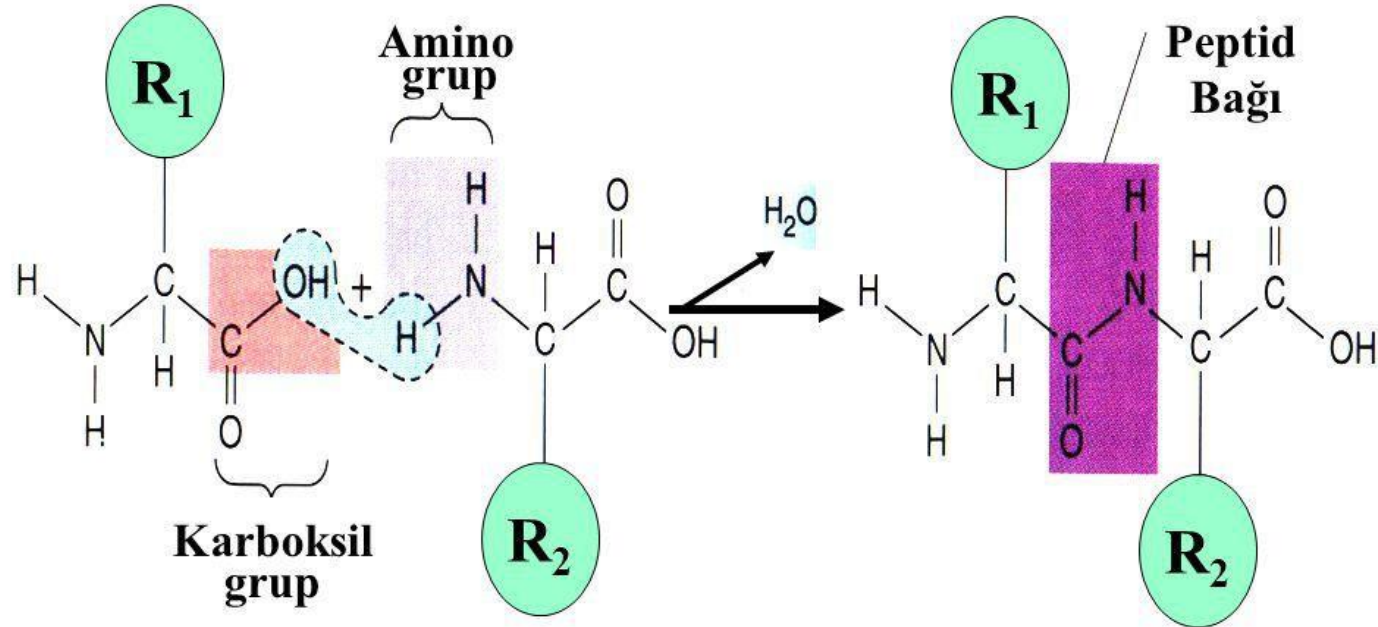
Proteinlerin işlevlerinin çoğu, kendisini oluşturan amino asitlerin özelliklerinin tayin edilmesiyle anlaşılabilir.

Amino asitleri 2 ana grupta sınıflandırır bunlar esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerdir.

- 1. ESANSİYEL (TEMEL) AMİNO ASİTLER (Vücut tarafından sentezlenmeyen),**
Lösin, İzolösin, Valin, Lizin, Metionin/Sistein, Fenilalanin/Tirozin, Treonin, Triptofan
- 2. ESANSİYEL OLMAYAN AMİNO ASİTLER (vücut tarafından sentezlenen) Alanin,**
Asparagin, Aspartat, Sistein, Glutamat, Glutamin, Glisin, Prolin, Serin, Trozin

Zincirde bir amino asitin karboksil grubunun bir diğzerinin amino grubuna bağlanmasıyla oluşan bağ **peptid bağı** olarak adlandırılır.

Peptid Bağı Oluşumu



Proteinler, Her proteindeki amino asit dizisinin sırası bir gen tarafından tanımlanır ve genetik kod ile kodlanmıştır. Genetik kod 22 "standart" amino asit tanımlasa da proteinlerdeki amino asitler çevrim sonrası değişimle kimyasal olarak değişikliğe uğrar.

Bu değişimler ya proteinin işlev görmeye başlamasından önce gerçekleşir ya da kontrol mekanizmalarının parçası olarak, proteinin işlevini değiştirmek için olur.

Proteinler belli işlevleri yerine getirmek için beraberce de çalışabilirler ve bazıları bir araya gelip kararlı kompleksler oluşturabilir.

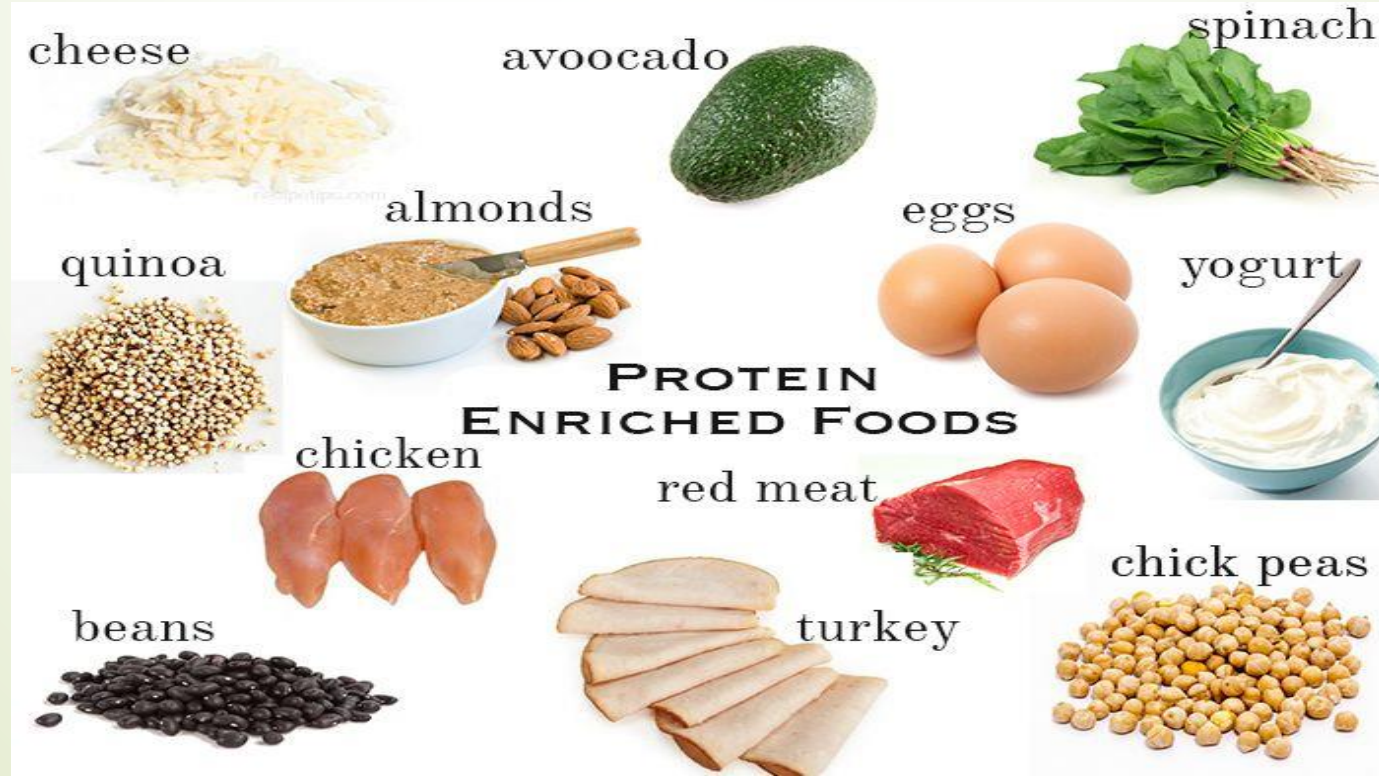
Polisakkaritler, nükleik asitler ve yağlar gibi biyolojik makromoleküllere benzer şekilde, proteinler de canlı organizmaların temel bileşenlerindedir ve hücrelerin içindeki her süreçte yer alırlar.

Çoğu protein, biyokimyasal tepkimelerde katalizör işlevi olan enzimlerdir ve metabolizma için yaşamsal bir role sahiptir. Başka proteinlerin ise yapısal veya mekanik işlevleri vardır:

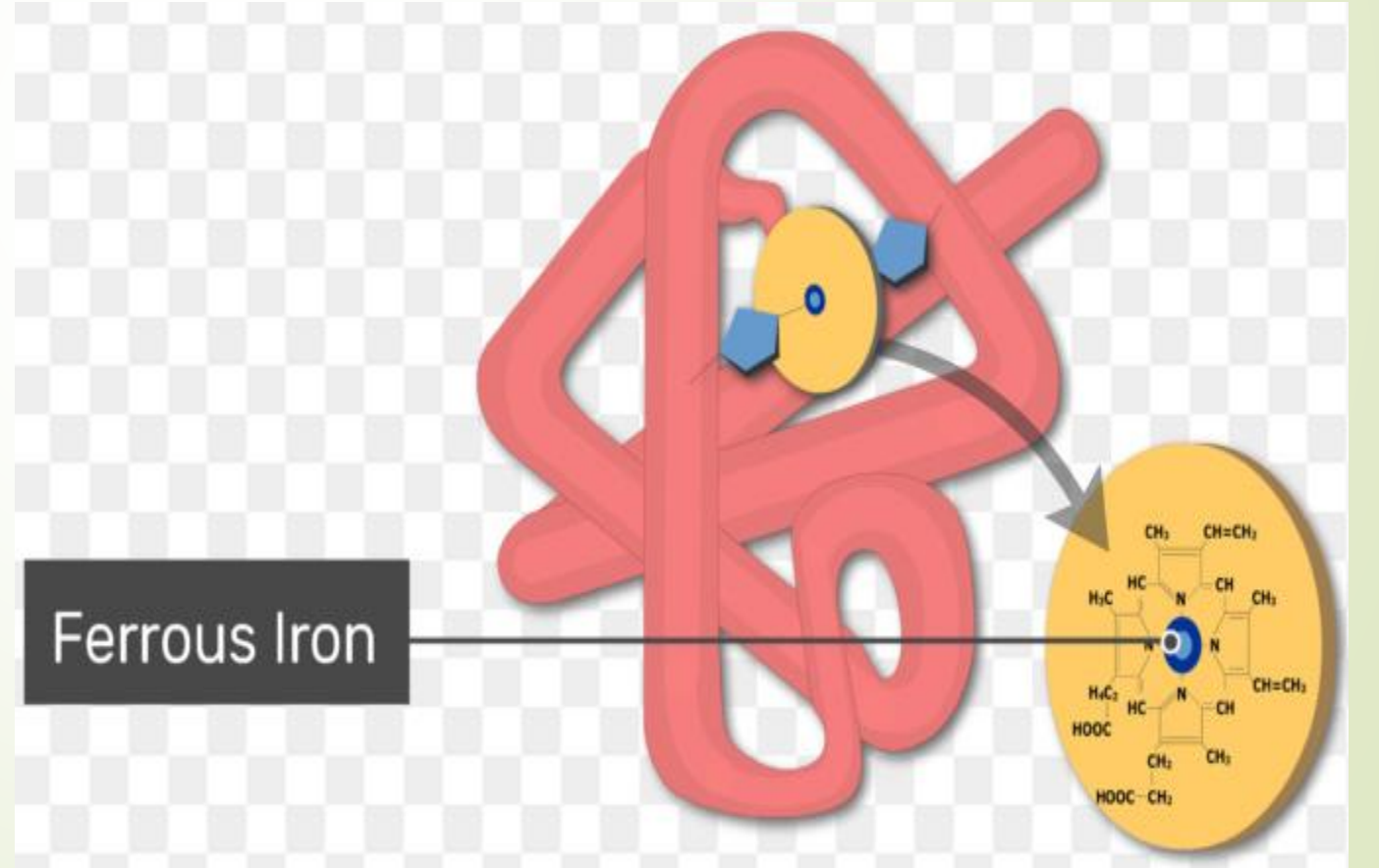
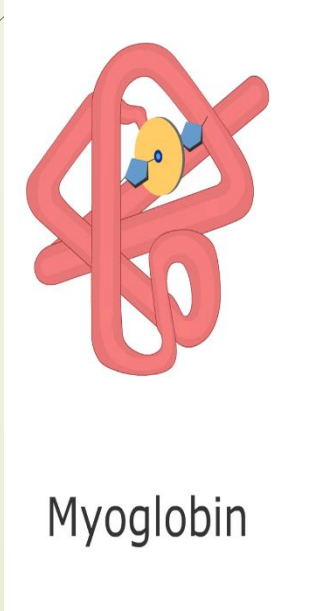
Örneğin hücre iskeletindeki proteinler, hücrenin şeklini koruması için bir iskele görevi yaparlar. Proteinler hücre haberleşmesi, bağışıklık yanıtı, hücre tutunması ve hücre bölünme döngüsünde yer alır.

Protein, beslenmemizin önemli bir parçasıdır. Canlılar her amino asiti sentezleyemediklerinden, zorunlu (esansiyel) aminoasitleri gıda yoluyla almak zorundadırlar.

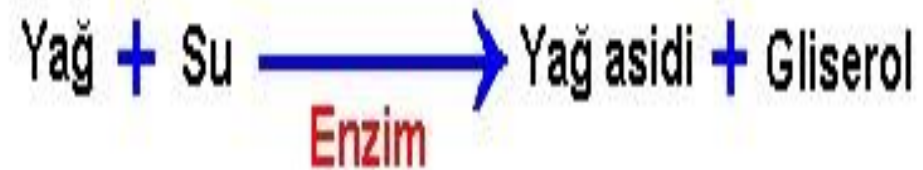
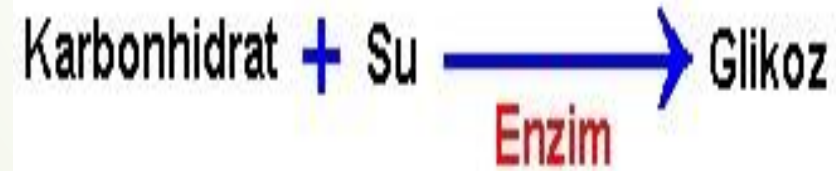
Sindirimde hayvanlar yedikleri proteini serbest amino asitlere parçalayıp bunlarla yeni proteinler sentezler.



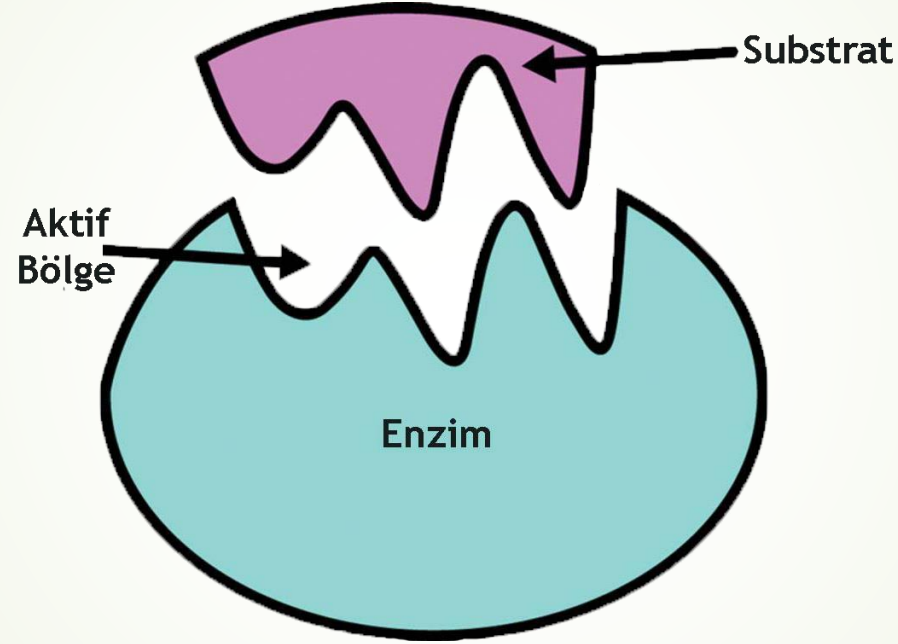
Myoglobin proteininin temelde alfa sarmallardan oluşmuş 3 boyutlu yapısının şematik gösterimi. Protein zinciri, amino uçtan karboksil uca doğru maviden kırmızıya geçiş yapacak şekilde renklendirilmiştir.



Enzimler, kataliz yapan (yani kimyasal tepkimelerin hızını artıran) biyomoleküllerdir. Bir canlı hücredeki tepkimelerin hemen tamamı yeterince hızlı olabilmek için enzimlere gerek duyar.

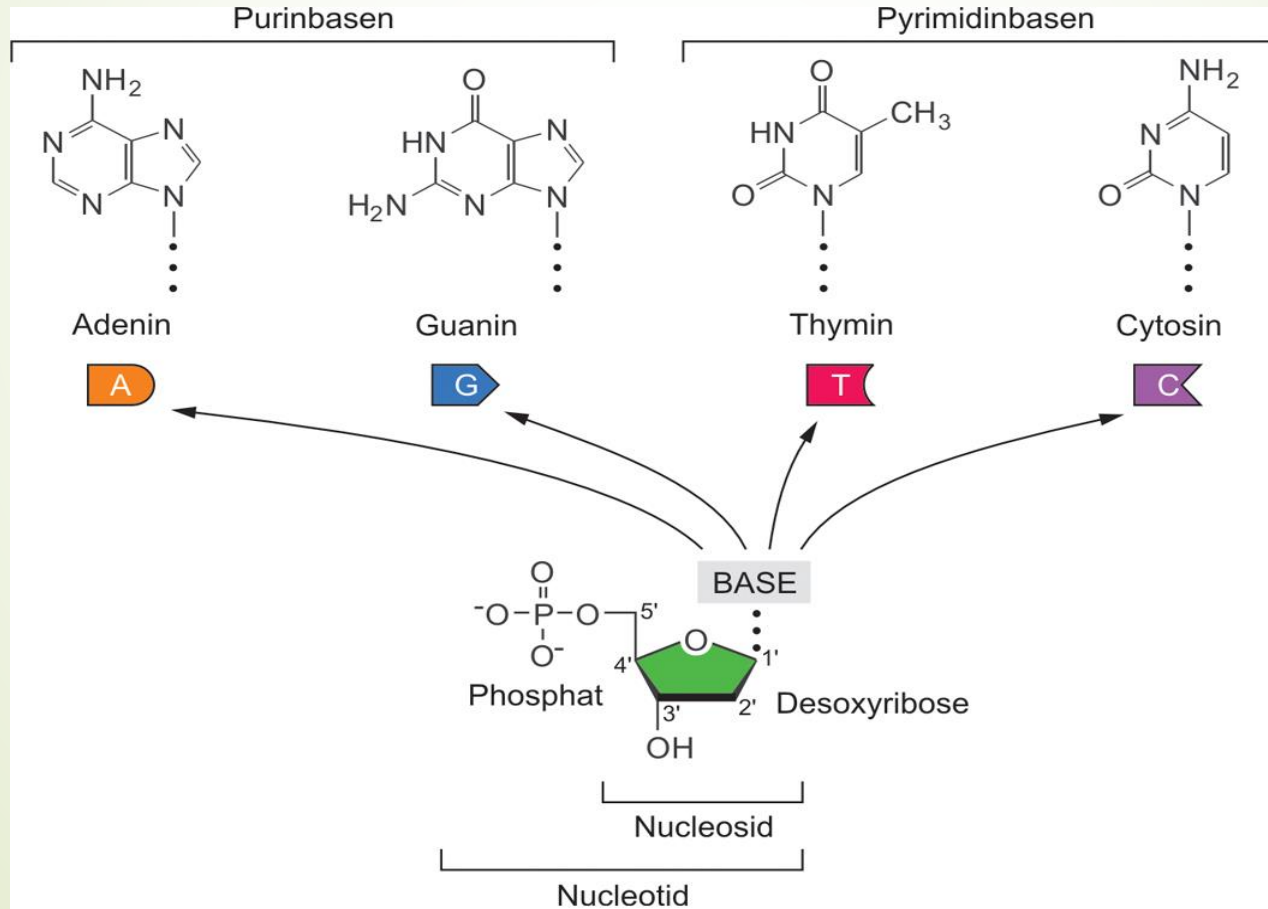


Enzim tepkimelerinde, bu sürece giren moleküllere **substrat** denir ve enzim bunları farklı moleküllere, ürünlere dönüştürür.

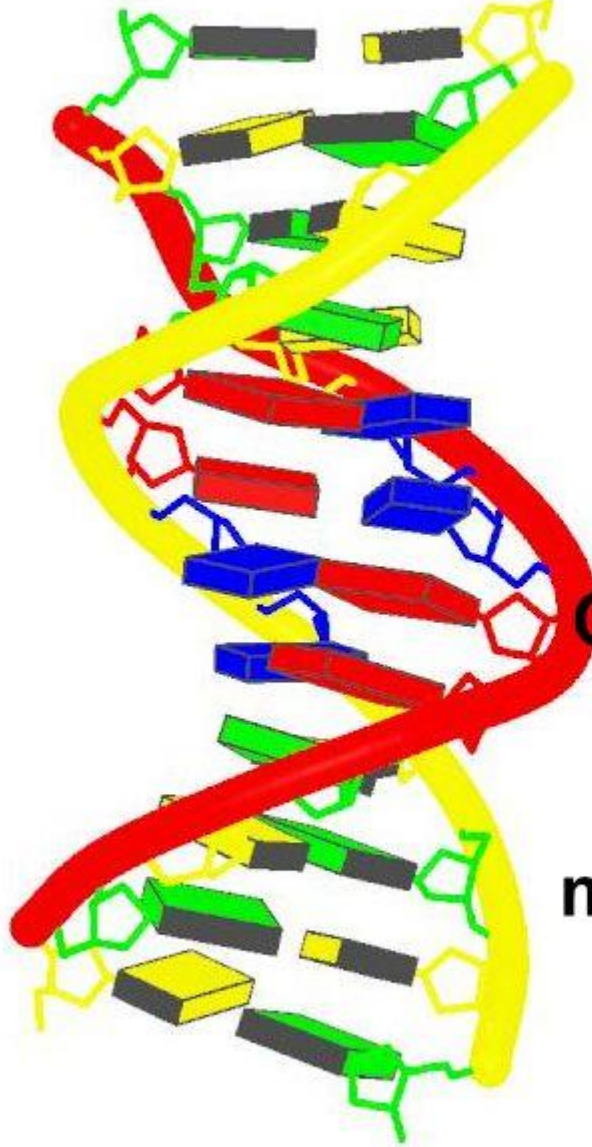


Enzimler substratları için son derece seçici oldukları ve pek çok olası tepkimeden sadece birkaçını hızlandırdıklarından dolayı, bir hücredeki enzimlerin kümesi o hücrede hangi metabolik yolların bulunduğunu belirler.

Nükleik Asitler, bütün canlı hücrelerde ve virüslerde bulunan, nükleotid birimlerden oluşmuş polimerlerdir. En yaygın nükleik asitler deoksiribonükleik asit (DNA) ve ribonükleik asit (RNA)'dır. İnsan kromozomlarını oluşturan DNA milyonlarca nükleotitten oluşur. Nükleik asitlerin başlıca işlevi genetik bilgi aktarımını sağlamaktır.



NÜKLEİK ASİTLER



• **DNA**

Her hücre, doku ve organizmada genetik bilgiyi taşıyan ve bunu yeni döllere aktaran moleküller !!!

• **RNA**

Canlıların evrimi nükleik asitlerle başlamış olabilir. Çünkü bu maddeler tüm biyolojik moleküllerden farklı olarak, kendi kendini çoğaltabilme (kendiliğinden iki katına çıkabilme) potansiyeline sahiptirler.

RNA'yı oluşturan kimyasal gruplar. P, fosfat; Z, riboz şeker; A, C, G, U, sırasıyla adenin, sitozin, guanin ve urasil. Zincirin doğrultusu şekerlerin 5' ve 3' karbonlarının sırası tarafından belirlenir.

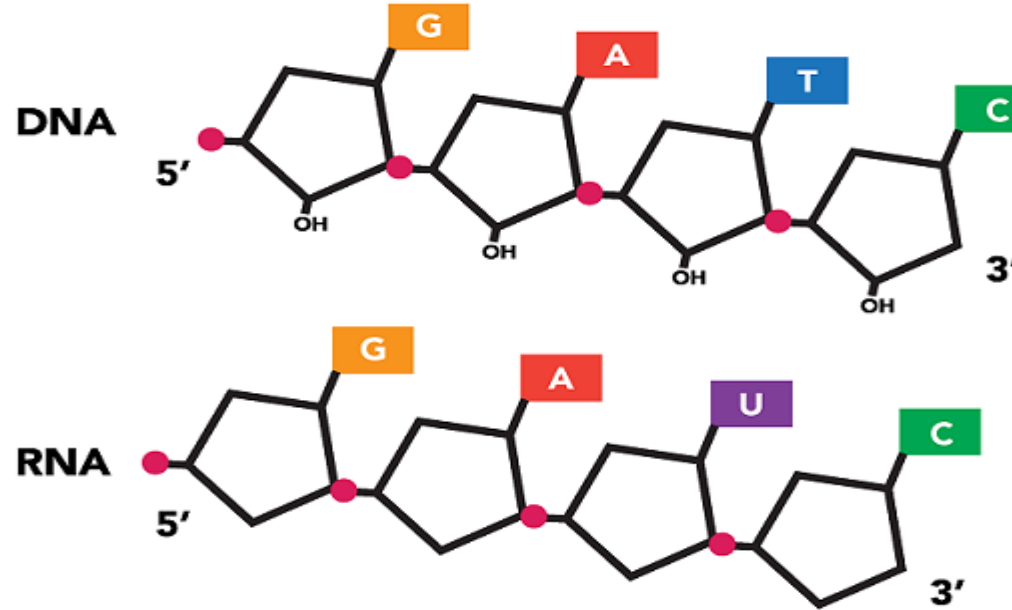
Bu polimerleri oluşturan nükleotid birimlerin her biri üç bölümden oluşur:

- 1) Azotlu heterosiklik bir baz,
- 2) Beř karbonlu (pentoz) bir şeker,
- 3) Bir fosfat grubu.

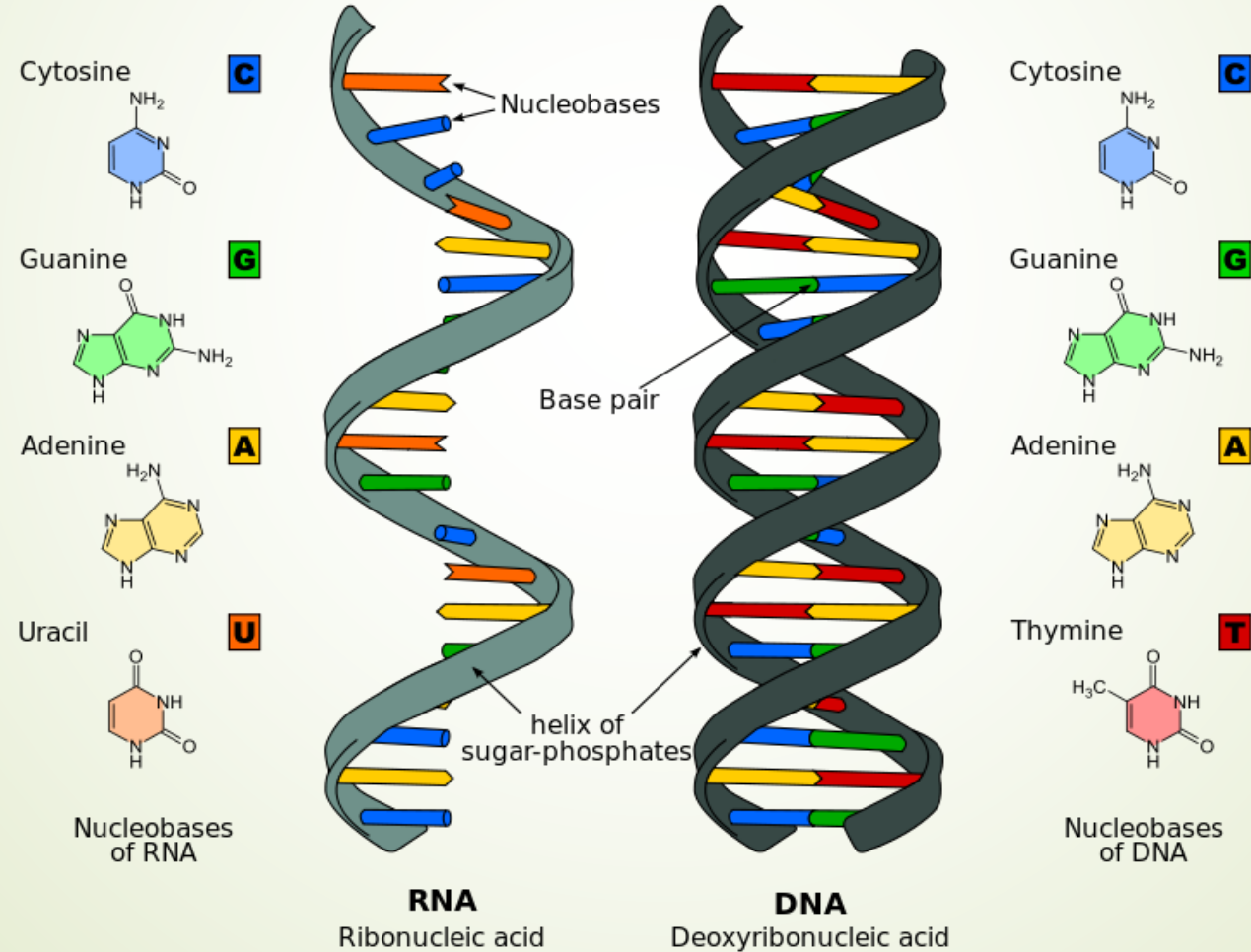
RNA'da bulunan şeker riboz, DNA'da ise deoksiribozdur. DNA ve RNA içerdikleri azotlu bazlarda da farklılık gösterirler: adenin, guanin ve sitozin her ikisinde, timin yalnızca DNA'da, urasil ise yalnızca RNA'da bulunur.

RNA molekülleri ilk sentezlendiklerinde bu dört temel baz dan oluşmalarına rağmen bazı RNA türleri sonradan enzimler tarafından modifikasyona uğrarlar ve başka tür bazlar da içerebilirler.

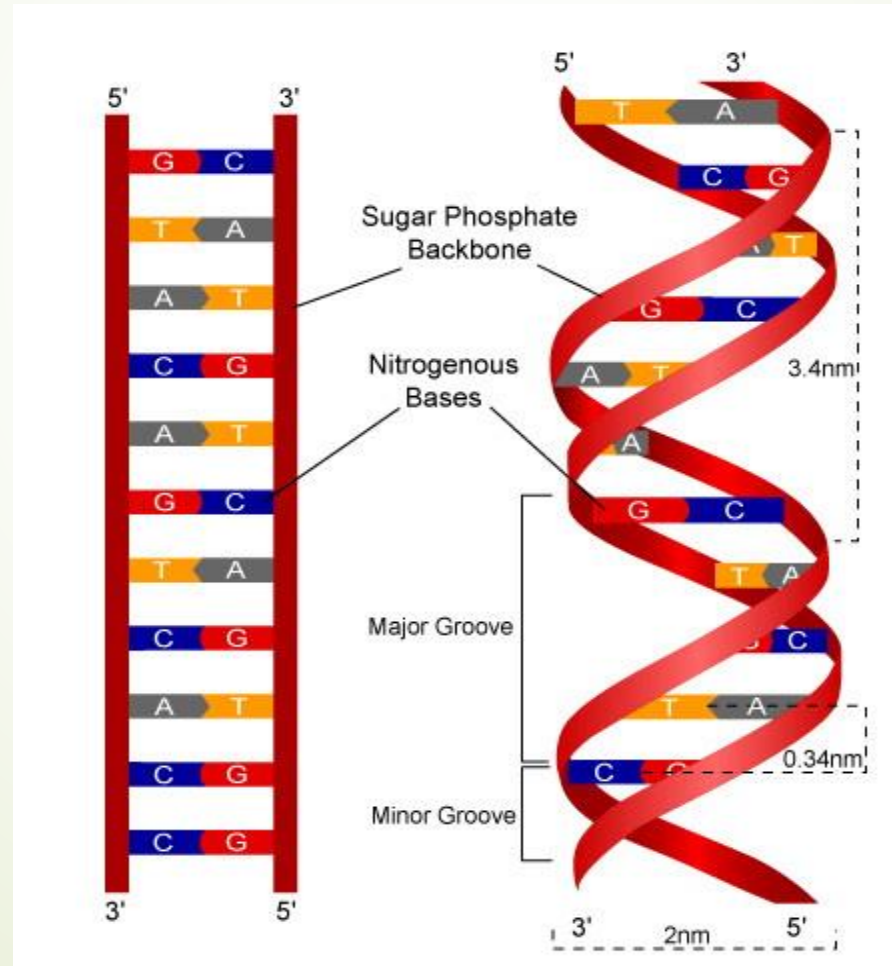
Nükleik asitlerin dizinleri onları oluşturan nükleotitlerin bir harflik kısaltmalarla yazılırlar. Adenin, sitozin, guanin, timin ve urasilin kısaltmaları sırasıyla, A, C, G, T ve U'dur.



Nükleik asitler tek bir zincirden oluşabildikleri gibi (**RNA**) birbirine sarılmış iki zincirden (**DNA**) de oluşabilirler. Spiral merdiven görünümlü bu yapıya **çift sarmal** denir. Çift sarmallı bir nükleik asitteki iki zincir aralarında oluşmuş hidrojen bağları ile birbirlerine bağlıdırlar.



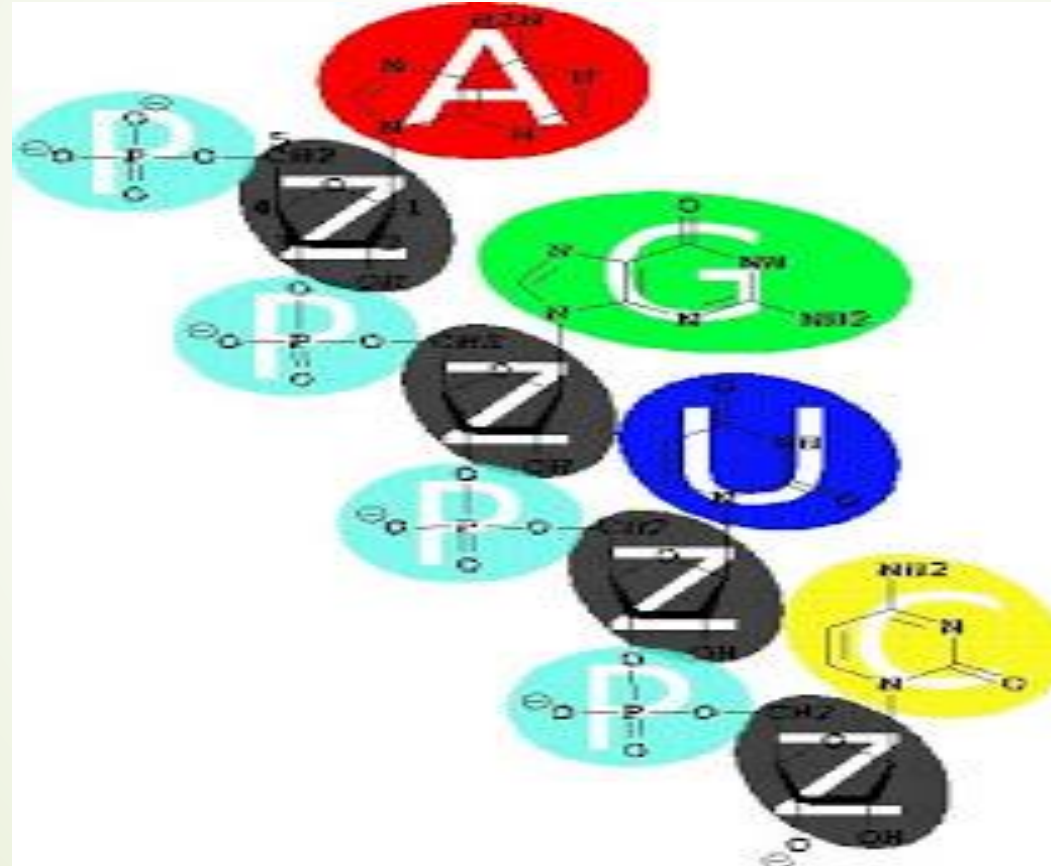
Nükleik asit zincirindeki şeker ve fosfat grupları değişimli olarak birbirine bağlıdır, oksijen atomlarının paylaşılmasıyla oluşan bu bağlara fosfodiester grubu denir. Fosfat grupları şeker molekülünün 3' ve 5' karbon atomlarına bağlıdır.



Çift sarmallı nükleik asitlerde şeker-fosfatlı zincirler silindirik yapının dışında yer alır, azotlu bazlar ise bu yapının ortasına doğru uzanarak birbirleriyle hidrojen bağları oluştururlar.

Hidrojen bağı kurmuş her bir baz çiftindeki bazlardan biri pürin sınıfından, öbürü pirimidin sınıfındandır, bunların toplam uzunluğu sabittir. Genelde çift sarmalın genişliği onu oluşturan baz dizininden bağımsız ve sabittir. DNA'da adeninin her zaman timin ile, guanin de her zaman sitozin ile eşlidir. Bu baz çiftlerine *tümleyici bazlar* denir.

Bu eşlenmenin gerçekleşmesi için iki zincir birbirlerine göre ters yönde akarlar. Yani iki sarmalın dizini iki satır olarak yazıldıklarında bir satırdaki dizin 5'-3' yönünde, öbür satırdaki ise 3'-5' yönündedir. Bu iki dizinden biri öbürünün tümleyici dizinidir.

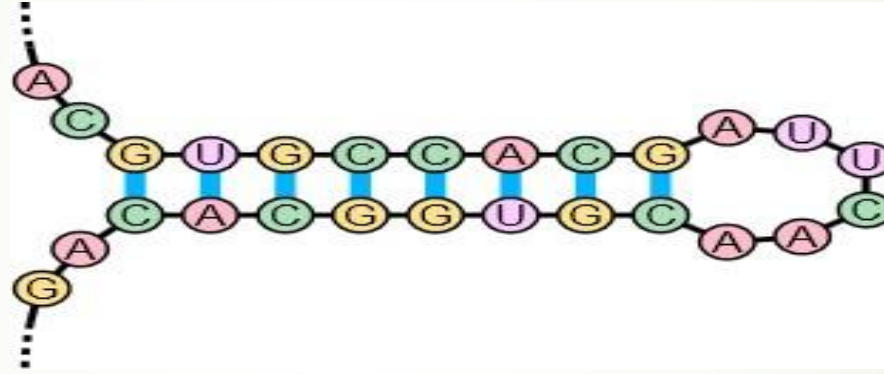


RNA'yı oluşturan kimyasal gruplar. P, fosfat; Z, riboz şeker; A, C, G, U, sırasıyla adenin, sitozin, guanin ve urasil. Zincirin doğrultusu şekerlerin 5' ve 3' karbonlarının sırası tarafından belirlenir.

İşlevleri: Nükleik asitlerin hücrede, bilgi depolama ve aktarımında önemli bir rol oynarlar. Dört temel taştan uzun polimerler oluşturabilmeleri, ayrıca bazların birbiriyle hidrojen bağ kurma özelliği, DNA'nın kendini ikilemesi, DNA'daki bilginin RNA'ya kopyalanması (transkripsiyon) ve diğer önemli hücresel süreçlerde kullanılır.

Bilgi aktarımı: Baz eşlenmesinin genetikte bilginin kopyalanması ve korunumunda çok önemli bir rol oynar. Hidrojen bağları, eşlenmiş bazları bir arada tutacak kadar güçlü, ancak iki nükleik asit zinciri ona etki eden çeşitli enzimler tarafından birbirinden kolaylıkla ayrılabilir kadar zayıftır. Örneğin, DNA polimeraz enzimi tarafından katalizlenen DNA'nın kopyalanmasında iki zincir birbirinden ayrılır, ve her bir bazın karşısına onu tamamlayıcı bazı içeren nükleotid yerleştirilerek yeni bir zincir oluşturulur. DNA'daki bilginin RNA'ya kopyalanması da benzer bir mekanizmayla gerçekleşir.

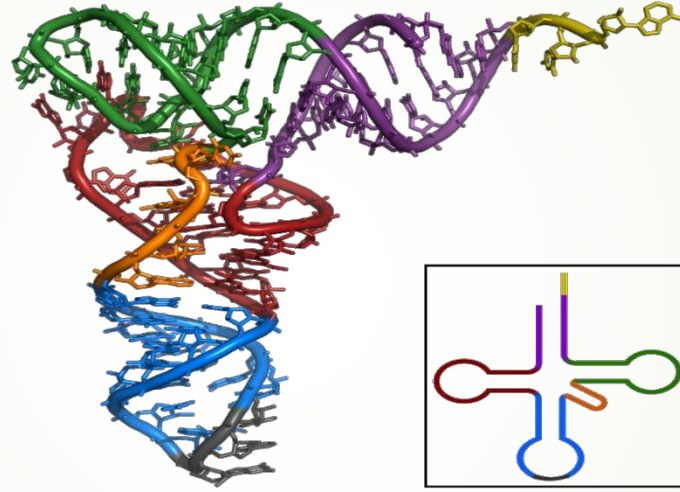
Baz eşlenmesinin hücreye sağladığı bir diğer fayda, çift sarmalda bilginin iki kopya olarak saklı olmasıdır. DNA kopyalamasında meydana gelebilen hatalar bu sayede hücredeki hata kontrol mekanizmaları tarafından algılanıp tamir edilir.



RNA'nın kendi kendisiyle baz eşleşmesi

DNA molekülünün çift sarmal yapısının aksine RNA, tek zincirli olmasından dolayı çok çeşitli şekiller alabilir. Bunları belirleyen, nükleotitlerinin diziliş sıralaması, yani dizinidir. Molekülün farklı bölgeleri tümleyici dizinlere sahipse oralardaki bazlar birbirleriyle hidrojen bağları oluşturabilirler.

Bu bölgelerdeki nükleotitler yapısal bir görev görürler, molekülün diğer kısımlarının ilmik veya saç firketesi gibi şekillere girmelerini sağlarlar. Karmaşık üç boyutlu şekiller oluşturabilmek RNA'nın başka moleküllerle etkileşiminde ve katalitik işlevlerinde önemlidir.



Taşıyıcı RNA'nın üç boyutlu yapısı

Bazı RNA molekülleri bir iskelet görevine sahiptir, çok sayıda proteinden oluşmuş komplekslerin biraraya gelmesi ve beraber kalmalarını sağlar. Bir örnek, protein sentezinde görev alan taşıyıcı RNA (tRNA) molekülleridir, bunların kendilerine has şekilleri hem ribozomdaki enzimler ve rRNA tarafından tanınmalarını sağlar hem de taşıdıkları aminoasitin ribozom üzerinde doğru noktaya yanaşmasını sağlarlar.