

2. TEMA: ORGANİZASYON

NÜKLEİK ASİTLER

-Nükleik asitler, kalıtım materyali olan genleri oluşturan ve yaşam için çok önemli olan en büyük organik maddelerdir.

-İlk defa T. Friedrich Miescher 1869 yılında cerahatta (irinde) ve som balığı hücrelerinin çekirdeğinde görüldüğü için bu moleküllere çekirdek asidi anlamında nükleik asit adını vermiştir. Daha sonra yapılan araştırmalarda, çekirdek olsun olmasın tüm canlı hücrelerde bulundukları saptanmıştır.

-Nükleik asitler, hücre çekirdeğindeki genlerden hücrenin diğer kısımlarına bilgi aktaran mesaj molekülleridir. Hücrenin yapısal özelliklerini ve yaşamsal fonksiyonlarını düzenler.

-Canlılarda enerji üretimi, protein sentezi, hücre bölünmesi gibi yaşamsal olaylar nükleik asitlerdeki bilgilerle kontrol edilir. Bu özelliklerinden dolayı nükleik asitlere **yönetici moleküller** de denir.

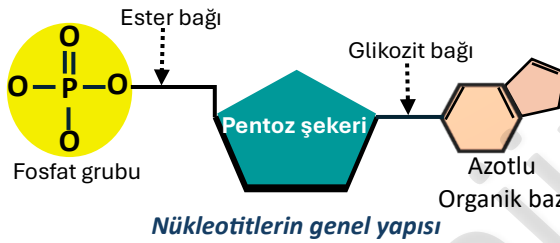
-Nükleik asitler, nükleotid adı verilen monomerlerin polimerleridir.

-Bir nükleotidin yapısında ;

1. Azotlu organik bir baz,
2. Beş karbonlu bir şeker (pentoz),
3. Fosfat grubu (fosforik asit= H_3PO_4) bulunur.

-Baz ve şekerin glikozit bağı ile bağlanarak oluşturduğu yapıya **nükleozit** denir.

-Nükleozite bir fosfat, fosfoester (ester) bağı ile bağlanarak **nükleotid** oluşur.

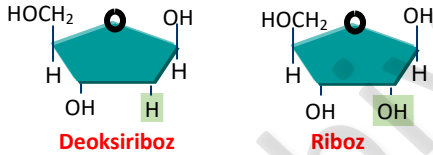


1. Beş karbonlu şekerler:

-Riboz ve deoksiriboz olmak üzere iki çeşittir.

-Riboz, RNA'nın, Deoksiriboz ise DNA'nın yapısında bulunur.

-Deoksiribozda, riboza göre bir oksijen atomu eksiktir.



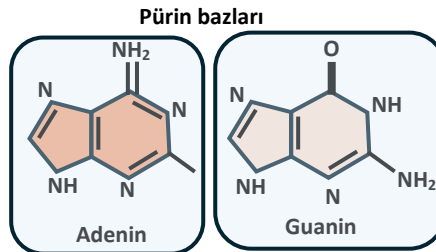
NOT:

Nükleotitler yapılarındaki beş karbonlu şekere göre ribonükleotit (riboz şekeri bulunanlar), deoksiribonükleotit (deoksiriboz şekeri bulunanlar) adlandırılır.

2. Azotlu organik bazlar:

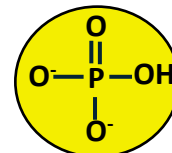
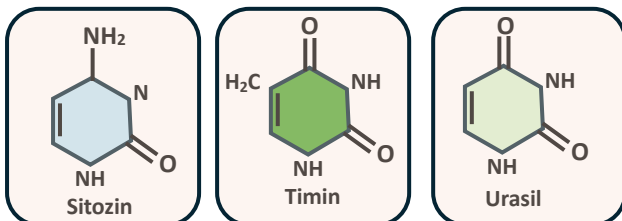
-Azot ve karbon atomlarının halka şeklinde birleşmesi ile meydana gelir. İki çeşittir.

a. Pürinler : Çift halkalı, büyük moleküllerdir. Adenin (A) ve Guanin (G) olmak üzere iki çeşittir.



b. Pirimidinler : Tek halkalı olup, küçük moleküllerdir. Timin (T), Sitozin (S veya C) ve Urasil (U) olmak üzere üç çeşittir.

Pirimidin bazları



3. Fosforik asit (fosfat grubu= H_3PO_4) : DNA ve RNA'da ortak bulunan **inorganiktir**. Kompleks moleküllerin yapısına girdiği zaman fosfat grubu adını alır.

SORU 1. (2023-AYT/FEN)

DNA ve RNA nükleik asitleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapılarında C, H, O, N ve P atomları bulunur.
- B) Nükleotit monomerlerinden oluşan polimerlerdir.
- C) DNA'daki adenin nükleotiti ile RNA'daki adenin nükleotitinin yapıları birbiriyle aynıdır.
- D) DNA sarmalında ve tRNA'nın katlanma yaptığı bazı bölgelerde karşılıklı bazlar arasında hidrojen bağları kurulur.
- E) DNA, her bir ipliğinin kalıp görevi yaptığı yarı korunumlu mekanizma ile kendini eşler.

SORU 2. (2023-MSÜ/FEN)

Hücrelerde bulunan;

- I. protein,
- II. nükleik asit,
- III. karbohidrat,
- IV. lipid

organik bileşiklerinden hangileri doğrudan genetik şifreye göre sentezlenir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) III ve IV
- E) I, III ve IV

SORU 3. (2022-MSÜ/FEN)

- I. Beş karbonlu şeker
- II. Azotlu organik baz
- III. Organik baz ile şeker arasındaki bağ

DNA ve RNA'da bulunan adenin nükleotitlerinin yapısı karşılaştırıldığında yukarıdakilerin hangilerinde farklılık olduğu gözlenir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

SORU 4. (2020-TYT/Fen)

DNA ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Nükleotit adı verilen monomerlerden yapılmıştır.
- B) Hücre bölünmesi öncesinde kendisini kopyalar.
- C) Genetik bilginin yavru hücrelere aktarımında işlev görür.
- D) Hücredeki proteinler, DNA'daki bilgi üzerinden sentezlenir.
- E) Canlılardaki DNA'ların farklılığı, sadece nükleotitlerin dizilimine dayalıdır.

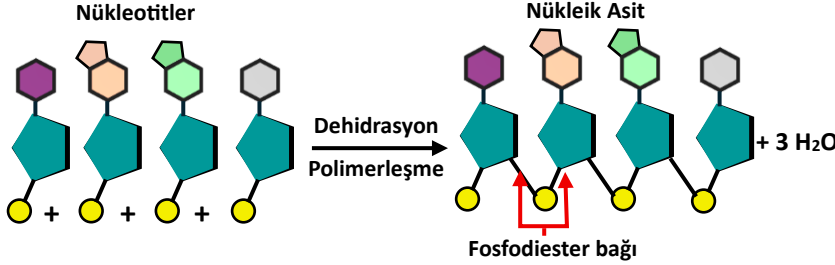
SORU 5. (2019-TYT/Fen)

Aşağıdakilerden hangisi DNA ve RNA'nın ortak özelliklerinden biridir?

NOT:

- DNA'daki bazlar: A,T,G,C;
- RNA'daki bazlar: A,U,G,C
- DNA'ya özgü baz Timin, RNA'ya özgü baz ise Urasildir.

-Nükleotitler, **fosfodiester bağları** ile bağlanarak nükleik asit zincirini oluştururlar. Bu bağlanma nükleotitlerin fosfat grubu ile pentoz şekeri arasında su molekülünün açığa çıkması ile kurulan bir kovalent bağdır. Olay bir dehidrasyon tepkimesidir.

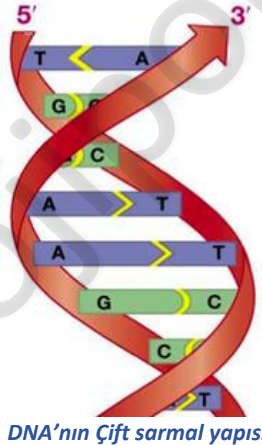


Nükleotitlerin polimerleşmesi ve fosfodiester bağlarının oluşumu

-Canlılarda; DNA (Deoksiribonükleik Asit) ve RNA (Ribonükleik Asit) olmak üzere iki çeşit nükleik asit bulunur.

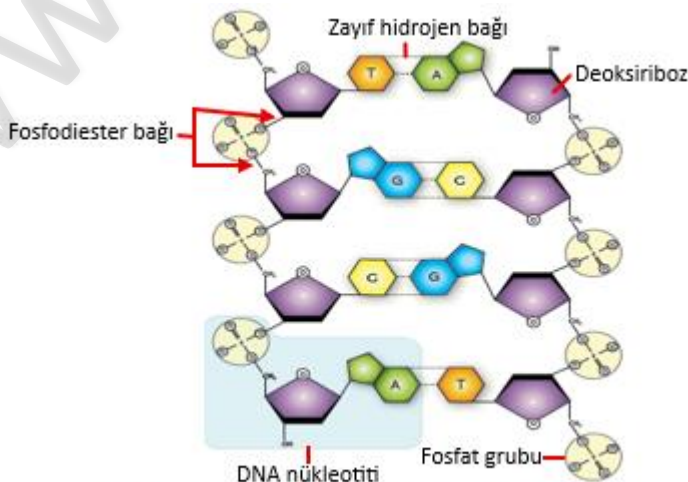
DNA (Deoksiribo Nükleik Asit)

- DNA, prokaryot hücrelerin sitoplazmasında, ökaryot hücrelerin çekirdek, mitokondri ve kloroplastlarında bulunur.
- Bugün geçerli olan DNA modeli Watson-Crick modelidir.
- DNA molekülü sarmal (heliks) şeklinde kıvrılmış iki iplikten oluşmuştur.
- Yangın merdivenine benzeyen bu sarmal yapıda, merdivenin kenarında şeker ve fosfat molekülleri, basamaklarda ise pürin ve pirimidin bazları bulunur.
- Her zaman A karşısına T, G karşısına C gelir.
- Bazlardan Adenin ile Timin arasında ikili, Guanin ile Sitozin arasında üçlü zayıf hidrojen bağları bulunur.
- Bu zayıf hidrojen bağları DNA çift sarmalını bir arada tutar.



DNA'nın Çift sarmal yapısı

- 5 karbonlu şekeri deoksiribozdur.
- Azotlu organik bazları; Adenin (A), Timin (T), Guanin (G) ve Sitozin (C) dir. Urasil bulunmaz.
- DNA, genetik bilginin uzun süreli depolanmasında ve aktarılmasında görevlidir.
- Adenin bazlarının sayısı Timin bazlarının sayısına, Guanin bazlarının sayısı ise her zaman Sitozin bazlarının sayısına eşittir.
- DNA'daki toplam pürin sayısı (A + G), toplam pirimidin sayısına (C + T) eşittir.



DNA molekülünde karşılıklı iki zincirdeki bazların eşleşmesi

- A) Her birinin yapısında tüm pirimidin baz çeşitleri yer alır.
- B) Her iki molekül de nükleotit polimeridir.
- C) Her zaman zarlı organel içerisinde bulunurlar.
- D) Zincirlerindeki pürin ve pirimidin bazlarının sayıları her zaman birbirine eşittir.
- E) Hücre döngüsünde replikasyon geçirirler.

SORU 6. (2016-YGS)

Ökaryot bir hücrede ribozomal RNA (rRNA) aşağıdakilerden hangisinde sentezlenir?

- A) Golgi cisimciği
- B) Lizozom
- C) Çekirdekçik
- D) Granüllü endoplazmik retikulum
- E) Sitoplazma

SORU 7. (2010-LYS)

- I. Fosfat grubunun organik baza bağlandığı yer
 - II. Taşıdığı şeker
 - III. Organik bazın şekere bağlandığı yer
 - IV. Yapıdaki nükleik asit zinciri sayısı
- DNA ve RNA yukarıdakilerin hangileri bakımından birbirinden farklılık gösterir?
- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
 - D) II ve IV E) II ve IV

SORU 8. (2010-LYS)

Adli tıpta, güvenliği çok yüksek olan "DNA parmak izi yöntemi", zanlıların suçluluğunun kanıtlanmasında ve babalık testlerinde kullanılmaktadır.

Bu yöntemin güvenilir olması DNA'nın aşağıda verilen özelliklerinden hangisine dayanmaktadır?

- A) Sarmal yapıya sahip olması
- B) Enzimlerle istenilen yerden kesilebilmesi
- C) Laboratuvar ortamında çoğaltılabilmesi
- D) Hücreden saf olarak elde edilebilmesi
- E) Bazı bölgelerindeki baz dizilimlerinin bireye özgü olması.

SORU 9. (2006-ÖSS FEN-I)

Nükleik asitlerin,

- I. organel yapısında yer alma,
- II. protein sentezinde rol oynama,
- III. amino asitleri tanıma

özelliklerinden hangileri RNA çeşitlerinin tümünde bulunur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) I ve III E) II ve III

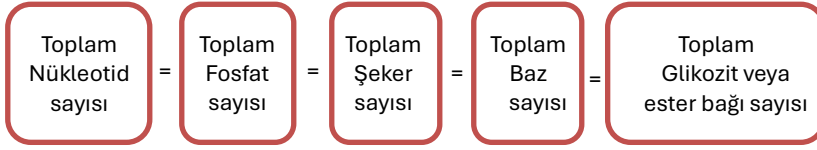
-DNA'daki bazı eşitlikler:

-Toplam nükleotit sayısı = (A+T)+(G+C)

-H bağı sayısı= Toplam Nükleotit sayısı + Guanin (Sitozin) sayısı

-3G + 2T veya 3C + 2A = Toplam H bağı sayısı

-A+T/G+C oranı türe özgüdür.



NOT:

n = nükleotid sayısı olmak üzere;

1. Sentezinde oluşan su molekülleri sayısı:

-DNA'nın en küçük bileşenlerinden (fosfat, şeker ve bazlardan) sentezlenmesi sırasında;

- Tek zincir için: $3n-1 = Su$
- Çift zincir için: $3n-2 = Su$

-Nükleotidleri hazır kullanılırsa;

- Tek zincir için: $n-1 = Su$
- Çift zincir için: $n-2 = Su$

2. Kurulan fosfodiester bağı sayısı:

-Bir zincirdeki fosfodiester bağı sayısı = $n-1$

-İki zincirdeki fosfodiester bağı sayısı = $n-2$

RNA (Ribonükleik Asit)

-Prokaryot hücrelerde sitoplazma ve ribozomda, ökaryot hücrelerde ise çekirdek, sitoplazma, ribozom, kloroplast, mitokondri gibi yapılarda bulunur.

-RNA, genetik bilginin aktarılması ve protein sentezi gibi süreçlerde aracı olarak görev yapar.

Tek nükleotid dizisinden oluşmuştur.

-Yapısındaki 5 karbonlu şeker ribozdur.

-Organik bazları Adenin, Guanin, Sitozin ve Urasilidir.

Timin bulunmaz.

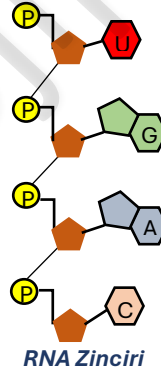
-Tek nükleotid zincirinden oluştuğu için kendini eşleyemez.

-Nükleotidleri fosfodiester bağları ile bağlanarak nükleotid zinciri oluşur.

-A- T, G-C eşitliği de yoktur.

-Bütün RNA çeşitleri DNA'da bulunan şifreye göre sentezlenir.

-Bütün RNA çeşitleri protein sentezinde görev alarak hücredeki yaşamsal olayların yönetiminde DNA'ya yardımcı olur.



-Mesajcı RNA (mRNA), Taşıyıcı RNA (tRNA), Ribozomal RNA (rRNA) olmak üzere üç çeşit RNA vardır.

-Mesajcı RNA (mRNA): Sentezlenecek proteinin amino asit dizisini belirleyen bilgiyi DNA'dan alır ve ribozomlara taşır. Hücrede en az olandır. Toplam RNA'nın %5'ini oluşturur.

-Ribozomal RNA (rRNA): Proteinlerle birlikte ribozom organelinin yapısını oluşturur. Protein sentezi sırasında peptid bağlarının kurulmasında görev alır. En fazla olandır. Hücrede bulunan toplam RNA'nın %80'ini oluşturur. rRNA molekülleri hücre çekirdeğinin özel bir bölgesinde sentezlenir.

NOT:

RNA çeşitlerinden tRNA ve rRNA kendi üzerinde katlandığı için hidrojen bağı içerir ancak mRNA hidrojen bağı içermez.

-Taşıyıcı RNA (tRNA): Protein sentezi sırasında kullanılacak aminoasitleri ribozomlara taşır. Hücredeki toplam RNA'nın %15'ini oluşturur.

-RNA'nın her hücredeki miktarı farklılık gösterir. Örneğin kas hücreleri gibi protein sentezinin yoğun olduğu hücrelerde fazla miktardadır.

NOT:

rRNA'nın yapısı, tüm ökaryotlarda aynıdır. Bu nedenle sentezlenen proteinin yapısının ve işlevinin belirlenmesinde rRNA'nın etkisi yoktur.

SORU: 10. (2000-ÖSS)

Bir geni oluşturan DNA

molekülünün fosfat sayısının

saptanmasıyla, gende bulunan,

I. Organik baz sayısı

II. Nükleotid çeşitlerinin sayısı

III. Nükleotid sayısı

IV. Deoksiriboz molekül sayısı

bilgilerinden hangilerine erişilebilir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II

D) I, II ve III E) I, III ve IV

CEVAPLAR

1. DNA'daki adenin nükleotiti

deoksiriboz şekeri, RNA'daki adenin nükleotiti riboz şekeri bulundurur.

Yapıları farklıdır.

CEVAP: C

2. Protein ve nükleik asitler genetik şifreye göre sentezlenir.

CEVAP B

3. Beş karbonlu şeker DNA da deoksiriboz, RNA da ribozdur. Bunun dışında her ikisinde de baz adenin,, baz ile şeker arasındaki bağ ise glikozit bağıdır.

CEVAP: A

4. Canlılardaki DNA'ların farklılığı, sadece nükleotitlerin dizilimine değil, nükleotit sayılarına da dayalıdır.

CEVAP: E

5. DNA deoksiribonükleotitlerin, RNA ise ribonükleotitlerin polimerleridir.

CEVAP: B

6. rRNA molekülleri hücre çekirdeğinin özel bir bölgesinde sentezlenir.

CEVAP: C

7. Fosfat grubunun baza, bazın şekere bağlandığı yer DNA ve RNA için ortaktır. Ancak DNA deoksiriboz, RNA riboz şekeri taşır. DNA çift zincirli RNA ise tek zincirlidir.

CEVAP: D

8. DNA'nın bazı bölgelerindeki baz dizilimleri bireye özgüdür. Bir başkasında bulunmaz.

CEVAP: E

9. Ribozom yapısına katılma rRNA'nın, amino asitleri tanıma tRNA'nın görevidir. mRNA ise DNA'dan aldığı proteinin amino asit dizilim ve sayısının şifresini ribozomlara taşır. Görüldüğü gibi hepsi de protein sentezinde görevlidir.

CEVAP: B

10. DNA'daki nükleotid sayısı = fosfat sayısı = deoksiriboz şekeri sayısı = Organik baz sayısı

DNA ve RNA arasındaki bazı yapısal ve işlevsel özellikleri bakımından karşılaştırılması

DNA	RNA
Genellikle çift zincirli bir yapıdadır.	Tek zincirli yapıdadır.
Yapısındaki bazlar: A, T, G ve C	Yapısındaki bazlar: A, U, G ve C
Özgü bazı Timindir.	Özgü bazı Urasildir.
A-T ve G-C baz eşleşmesi bulunur.	Baz eşleşmesi bulunmaz
Pentoz şekeri deoksiribozdur.	Pentoz şekeri ribozdur.
Genetik bilginin uzun süreli depolanmasında ve aktarılmasında görevlidir.	Genetik bilginin aktarılması ve protein sentezi gibi süreçlerde aracı olarak görev yapar.
Kendini eşleyebilir ve onarabilir.	Kendini eşleyemez ve onaramaz.
Nükleotit polimeridir.	Nükleotit polimeridir.
Dehidrasyon tepkimesi ile oluşur.	Dehidrasyon tepkimesi ile oluşur.
Oluşumunda su açığa çıkar.	Oluşumunda su açığa çıkar.
Nükleotitleri fosfodiester bağı ile zincir oluşturur.	Nükleotitleri fosfodiester bağı ile zincir oluşturur.

eşitlikleri vardır. Fosfat sayısı bilinirse nükleotid sayısı da bilinir. Ancak çeşitlerinin sayısı bilinemez. Yani kaç tane adenin nükleotid, kaç tane sitozin nükleotid vardır bilinemez.

CEVAP: E