

# HÜCRE BÖLÜNMESİ



Tek hücreli organizmaların üremeleri ile çok hücreli organizmaların büyüme, gelişme ve çoğalması hücre bölünmesi ile sağlanır. Belli bir büyüklüğe erişen hücre bölünür, bu büyüklük sağlanamazsa hücre bölünemez. Hücre bölünmesi ile hücrelerin çoğalması ve eşeyssel üreme için gamet hücrelerinin oluşumu sağlanır.

Hücre çoğalmasında temel nokta önce DNA'nın replikasyonu yani kendini eşlemesi ve sonra bunun sitoplazma bölünmesiyle iki yavru hücreye aktarılmasıdır.

---

Hücre bölünmesi üçe ayrılmaktadır:

- 1) Amitoz bölünme
  - 2) Mitoz bölünme
  - 3) Mayoz bölünme
-

# 1) Amitoz bölünme:

Bu bölünme belli bir büyüklüğe ulaşan hücrelerin doğrudan ikiye bölünmesi şeklinde olur. Genellikle tek hücreli canlıların olduğu Protozoa'da görülür. Önce hücrenin nükleik asit materyali iki katına çıkar, sonra nükleus uzar ancak nükleolus ve nükleus zarı kaybolmaz, kromozomlar belirmez, sentriollerde iğ iplikleri oluşmaz. Nükleus ve nükleolus boğumlanarak ikiye ayrılır, bunu sitoplazmanın uzaması izler ve böylece hücrenin tümü uzayıp boğumlanarak ikiye bölünür. Bölünme sırasında tüm organeller ikiye bölünür. Flagellatlarda ise kamçı yavru hücrelerden birine geçer, diğer yavruda ise sonradan gelişir.

Yüksek yapılı organizma hücrelerinde amitoz bölünme mecburiyeti olunca hücreler çoğu kez ölüme mahkum olur ve bir daha mitoz bölünme yapamayacakları için ölürlür. Bu durum bazen açlık sırasında dejenerasyona uğrayan hücrelerde, bazen yaşlı kıkırdak hücrelerinde, çok hızlı çoğalması gereken kuş yumurta embriyosu blastoderm hücrelerinde görülebilir. Bu tip hücreler bir müddet amitozla bölünüp sonra tekrar mitozla dönerler. Ancak amitoz bölünme eşey hücrelerinde asla görülmez.

Bazen amitoz bölünmede nükleus bölünmesini sitoplazma bölünmesi izlemez. Böyle olunca bölünen nükleus aynı hücrede kalarak 2-3-4 çekirdekli hücreler ortaya çıkar. Ör. karaciğer hücrelerinde görülebilir.

## 2) Mitoz bölünme:

Mitoz bölünme hücrelerin sayıca artışını sağlamak için yapılan hücre bölünmesidir. Mitoz bölünme ile dokular oluşur, eskiyen hücreler yenilenir, yara tamir edilir. Yani somatik hücrelerin (vücut hücrelerinin) bölünmesidir.

Mitoz bölünme **karyokinez** denen nükleus bölünmesi ve **sitokinez** denen sitoplazma bölünmesi olarak tamamlanır.

Mitoz bölünme başlamadan önce siklusun büyük kısmı **interfaz** evresi altında geniş bir hazırlık evresi geçirir. Bu evrede hücrede metabolik faaliyetler oldukça yoğundur. Bu faza **Metabolik faz** da denir. **İnterfaz evresi  $G_1$ , S ve  $G_2$  evreleri olmak üzere 3 evrede incelenir.**

### **a) $G_1$ (Gap = Aralık) Evresi:**

En uzun evre olup memeli hücrelerinde 9-16 saat sürer. Bu evrede hücre RNA ve protein sentezler fakat henüz DNA sentezi yoktur, hücre bunun için hazırlık yapar.

### **2) S (Sentez) Evresi:**

Bu evrede RNA sentezi  $G_1$ 'deki gibi devam eder. 6 saat sürer, protein sentezi en yüksek seviyeye ulaşır. DNA sentezi başlar ve iki katına çıkar. Sentrozom (sentrionlar) kendini eşlemeye başlar.

### **3) $G_2$ (Gap = Aralık) Evresi:**

En kısa süren evredir, 3-4 saat veya daha kısa sürer. DNA sentezi durur fakat RNA ve protein sentezi  $G_1$ 'deki kadar olmak üzere devam eder. Sentrozom kendini eşlemeyi tamamlar ve iki çift sentrion oluşur.

**Mitoz (M) evresi:** İnterfaz evresinin tamamlanmasından sonra mitoz bölünme evresi başlar. İnsan hücrelerinde 65-131 dakika, bitki hücrelerinde 2-3 saat sürer. Mitotik evredeki en önemli olay interfazın S fazında sentezlenen DNA'nın (replike olan kromozomların) yavru hücreler geçmesidir. Mitoz bölünme birbirini takip eden karyokinez (çekirdek bölünmesi) ve sitokinez (sitoplazma bölünmesi) ile gerçekleşir.

---



## i) Karyokinez (çekirdek bölünmesi):

Bakteri ve mavi-yeşil algler gibi gerçek çekirdeği olmayan hücreler dışında bütün canlıların hücrelerinde çekirdek bölünmesi olur. Hücre çekirdeğinin bölünmesi yani kendi benzerini oluşturması çok önemlidir. Çünkü bu olmazsa ana hücrenin evrimle kazanmış olduğu başarı yavru hücrelerde kaybolabilir. Oysa hücrelerdeki kalıtsal materyal doğru şekilde eşlendiğinde ana hücrenin karakterlerinin tümü yeni hücreye geçer.

İnterfazda iki katına çıkan DNA materyalinin kromozomları oluşturup bu kromozomların iki yavru hücreye aktarıldığı karyokinez 5 evrede tamamlanır. (Eski çalışmalarda 4 evreden bahsedilmektedir ancak yeni kitaplarda artık 5 evreden söz edilmektedir.)

**Profaz:** Memeli hücrelerinde 30-60 dakikada tamamlanır. Bu evrede önce ince, uzun iplikler halindeki kromozomların boyları kısalır, yoğunlukları artar, helezonları kalınlaşır ve daha belirgin hale gelirler. Sonra kromozomlar sentromer bölgeleri hariç olmak üzere uzunluğuna bölünerek eşlerini oluştururlar ve her kromozom kromatid adı verilen iki eşit kısma ayrılır. İnterfazın  $G_1$ , S ve  $G_2$  evrelerinde iki misline çıkan sentrozomun her biri karşılıklı kutuplara hareket eder ve her kutupta bir sentrozom yer alır. Sentrozomlar mitotik iğciğe ait ipliklerini kromozomlara doğru uzatmaya başlarlar.

---

**Metafaz:** nükleer zarf parçalandığı an metafaz başlar. İyice kısalıp kalınlaşan ve sentromerlerinden birbirine bağı kromatid yapısındaki kromozomlar merkezde ekvatoryal olaral sıralanır. Bu aşamadan kromozomları saymak mümkündür. İğ iplikleri hücrenin bir kutbundan diğerkutbuna kadar sürekli olarak devam eder. Bu evrede çekirdek zarı ve çekirdekcikler tamamen kaybolmuş olur. Metafaz evresinin süresi dokuya ve türe göre değışmekle birlikte genellikle 2-6 dakika sürer.

---

**Anafaz:** Kromatid çiftleri kutuplara doğru çekilmeye başlar. Kromozomların kutuplara çekilmesi iğ ipliklerinin kasılmasıyla olur. Kutuplara varan kromozomlar iğ ipliklerinden ayrılırlar. Böylece ana hücrenin iki kutbunda, ana hücrenin aynı sayı ve yapıda kromozom meydana gelmiş olur. Bu evre 3-15 dakika sürer. Burada sentromer çok önemlidir. Herhangi bir sebeple, örneğin, X ışınları ile bu bölge tahrip edilirse kromozomlar kutuplara çekilemez ve mitoz sonlanamaz.

---

**Telofaz:** Bu evre kromozomların kutuplara çekilmesi ile devam eder, memeli hücrelerinde 30-60 dakika sürer. Kromozomlar kutuplarda toplanır, ardından uzar, incelir ve interfazdaki gibi incecik iplikler ve bunların üzerinde kromatin taneleri halinde görülürler. Nükleolus belirir ve hepsi birden yeni nükleer zarf ile çevrilir.

---

## ii) Sitokinez (Sitoplazma bölünmesi):

Sitokinez genellikle anafazda veya telofazda karyokinezin devamı olarak başlar. Sitoplazma bölünmesi için hayvan hücrelerinde mitozun sonuna doğru hücre zarının hemen altında **aktin ve miyozin II proteinlerini** içeren kontraktıl halka belirmeye başlar. Bu halkanın kasılmasıyla hücre zarı içeri doğru çekilir ve sonunda sitoplazma tam boğumlanarak ikiye ayrılır. Böylece sitokinez sona ererek  $2n$  kromozomlu diploid iki yavru hücre meydana gelir. Kontraktıl halka bir sonraki hücre bölünmesine kadar bir daha görülmez.

---

Mitoz bölünmeyle aynı türün hücrelerindeki kromozom sayısı ve yapısının sabit kalması, böylece o türün genetik yapısının değişmemesi sağlanır.

Mitozun süresi dış etkenlere, hücre tipine ve hayvan türüne göre değişir. Mitozu başlatan maddelere **mitojenik maddeler** denir. Örneğin eşey hormonları mitojenik maddelerdir. Ayrıca mitoz zehri denen ve mitozu engelleyen maddeler de vardır. Örneğin, Kolşisin iğ ipliklerinin oluşumunu önleyerek mitozu metafaz aşamasında durdurur. X ışınları da mitozu engeller. Mitoz durdurucu maddeler kanser tedavisinde kullanılır.

---

# 3) Mayoz bölünme

Eşeyli üreme yapan canlılarda önce gametogenez denen olayla gametlerin oluşması gerekir. Bu olayda erkek ve dişi hücrelerde kromozom sayısı yarıya iner. Bu yarıya inme olayına mayoz denir. Böylece haploid kromozom elde edilir. Aksi halde sperm ve yumurtanın birleşmesiyle oluşan zigot ve bundan sonra oluşacak soma hücrelerinde kromozom sayısı iki katına çıkar ve bu sayı dölden dölle durmadan artar. Ancak mayoz bölünme sonucu eşey hücrelerindeki kromozom sayısı yarıya iner ve zigottaki kromozom sayısı yine diploid sayıya ulaşır.



Mayoz bölünme birbirini izleyen iki mitoz bölünmeden oluşan birinci ve ikinci Mayoz bölünmeler şeklinde oluşur. **Birinci mayozda** kromozom sayısı haploid sayıya iner. Bu yüzden buna **redüksiyon bölünme** denir. Fakat gerçek bir indirgenme değildir çünkü kromozomların kromatidleri henüz ikiye ayrılmamıştır. **İkinci Mayoz bölünme ise mitoz bölünmedir.** Kromatidler yavru hücrelere haploid sayıda ve eşit olarak dağılır.

---

Mayoz bölünmenin evreleri aşağıdaki gibidir:

a) 1. Profaz: Leptoten, zigoten, pakiten, diploten ve diakinez evrelerinden oluşmaktadır

---

i) Leptoten: Kromonema iplikleri kısalıp kalınlaşmaya başlar. Nükleus zarı henüz mevcuttur. Kromozomlar belirir. İğ iplikleri de oluşmaya başlar.

ii) Zigoten: Anne ve babadan gelen homolog kromozomlar birbirini bularak kromomerleri karşı karşıya gelecek şekilde birbirlerine yaklaşırlar ve çiftler arasında birleşmeler olur.

iii) Pakiten: Anne ve babadan gelen homolog kromozomlar ikişer kromatidli hale geçip, kısalıp kalınlaşarak yan yana geldiklerinden 4 kromatidli olarak görülürler. Böyle 4 kromatidli gibi görünen homolog kromozom çiftine **tetrat** denir. Ancak kromatidler henüz sentromerleriyle birbirine bağlıdır.

---

iv) Diploten: Bu evrede **crossing-over** gerçekleşir. Homolog kromozomlar birbirinden ayrılmaya başlar ancak birkaç noktada birbirine dokunur haldedirler. Kromatodiler bu değme noktaları yüzünden X'e benzer bir durum alırlar ki, haça benzediği için buna kiyazma (çaprazlama) (chiasma) denir. Homolog kromozomların kromatidleri değme noktalarından enine kırılarak birbirleri arasında parça değişimi olur. Böylece anne ve babanın bazı özellikleri yavruya geçer.

v) Diakinez: Homolog kromozomlar birbirinden ayrılır, spiralleşip kalınlaşırlar, boylar kısalır. Nükleolus kaybolur, nükleer zarf dağılır ve profaz sona erer.

---

- b) 1. Metafaz:** Nükleer zarf erimiştir. Sentriol çiftleri kutuplara gider, ip iplikleri oluşur, homolog kromozomların oluşturduğu tetramerler ekvatoryal düzlemde sıralanır.
- c) 1. Anafaz:** Homolog kromozomlar henüz bölünmez, sentromerlerinden yakalanarak kutuplara çekilmeye başlarlar. İkişer kromatidli homologlar birbirlerinden ayrılır ve zıt kutuplara hareket eder. Böylece diploid kromozom sayısı haploid olur.
- d) 1. Telofaz:** Kromozomlar interfazdaki durumlarına geçmeye başlarlar. Çekirdek zarı belirginleşir fakat çekirdekçik oluşmaz. Hücre ikiye bölünür, böylece 1. Mayoz haploid kromozomlu olarak sona erer.
-

## 2. Mayoz:

Arada interfaz yoktur, mitozun tüm safhaları tekrarlanır.

- a) **İkinci Profaz:** İğ iplikleri yeniden ortaya çıkar.
  - b) **İkinci Metafaz:** Haploid kromozomlar ekvatoryal düzlemde sıralanır. İğ iplikleri kromozomlara doğru uzanır.
  - c) **İkinci Anafaz:** Ekvatoryal düzlemde sıralanan 2 kromatidli kromozomlar uzunlamasına ikiye bölünerek sentromerlerinden kutuplara çekilir.
  - d) **İkinci Telofaz:** Kutuplara çekilen kromozomların spiralleri açılır, kromonema iplik haline geçer. Nükleer zarf ve nükleolus oluşur. Sentioller bir sonraki evre için çift olarak beklerler. Sitoplazma bölünür ve (n) kromozomlu 4 haploid hücre oluşur.
-

# Mitoz ve Mayoz bölünme arasındaki farklar:

## MİTOZ HÜCRE BÖLÜNMESİ

- Bir kromozom ve bir çekirdek bölünmesidir.
- Yavru hücrelerde kromozom sayısı ana hücrenin kromozom sayısına eşittir.
- Ana hücre ile aynı yapıda iki yavru hücre meydana gelir.
- Bölünme süresi kısadır.
- Meydana gelen yavru hücrelerde homolog kromozomların her ikisi de vardır (Diploit hücreler).

## MAYOZ HÜCRE BÖLÜNMESİ

- Bir kromozom ve iki çekirdek bölünmesidir.
- Yavru hücrelerde kromozom sayısı ana hücrenin kromozom sayısının yarısına eşittir.
- Kromozom sayısı yarıya inmiş 4 yavru hücre (gon) meydana gelir.
- Süresi Mitoz'a göre daha uzundur. Özellikle Profaz-I çok daha uzundur.
- Meydana gelen yavru hücrelerde kromozom çiftinin (homolog kromozomların) yalnız bir tanesi vardır (Haploit hücreler).

# HÜCRENİN MOLEKÜLER YAPISI

---



# HÜCRENİN KİMYASAL YAPISI

Hücrenin yapısında görev yapan maddeler türlerine ve fonksiyonlarına göre iki grupta incelenir:

## **İnorganik maddeler**

- a) Su
- b) Elektrolitler

## **Organik maddeler:**

- a) Karbohidratlar
  - b) Lipidler
  - c) Proteinler
  - d) Nükleik asitler
-

# Nükleik asitler

Hücrelerde bulunan en büyük ve en önemli organik moleküllerdir. DNA ve RNA olmak üzere iki grupta toplanırlar, yapılarında C, H, O, N, P bulunur.

İlk defa 19 yüzyılda İsveçli biyokimyacı Friedrich Miescher tarafından nükleusta keşfedilmiştir. Daha sonra hücrenin diğer kısımlarında da buldukları gösterilmiştir ancak ilk olarak hücre çekirdeğinde görüldükleri için "çekirdek asitleri" anlamına gelen "nükleik asitler" denmiştir. DNA (deoksiribonükleik asit) ve RNA (ribonükleik asit) yapılarındaki şeker moleküllerine göre isimlendirilmiştir. Nükleik asitler **nükleotid** denen birimlerden oluşurlar. Nükleotidlerin her biri 3 ayrı çeşit molekülün birleşmesinden oluşur: **N** içeren baz molekülü, **5 C**'lu şeker molekülü ve **Fosforik asit**.

---

Bu 3 bileşeni tek tek incelersek:

i) Baz: Pürin ve pirimidin bazları olarak ikiye ayrılırlar.

---

- Pürin bazları: Karbon ve azot atomlarından oluşan ikili halka şeklindeki temel iskelete sahiptirler. Birinci halka pirimidin iskeletinin aynıdır, buna eklenen iki azot ve bir karbon ikinci halkayı oluşturur.

- Pirimidin bazları: Bu bazlar bir halkada sıralanan dört karbon ve iki azot atomundan yapılan temel iskelete sahiptir.

---

Pirimidin bazları **Sitozin**, **Timin** ve **Urasil**dir. Bunlardan sitozin hem DNA hem de RNA yapısında, urasil sadece RNA ve timin sadece DNA yapısında bulunur.

ii) Şekerler: 5 C'lu pentozlardır. **Riboz** ( $C_5H_{10}O_5$ ) ve **deoksiriboz** ( $C_5H_{10}O_4$ ) olmak üzere iki çeşittir. Riboz sadece RNA'nın, deoksiriboz sadece DNA'nın yapısında bulunur.

iii) Fosforik asit ( $H_3PO_4$ ): DNA ve RNA'da bulunur.

---

Buna göre RNA ve DNA yapısını özetlersek:

	<b>RNA</b>	<b>DNA</b>
<b>Şeker:</b>	Riboz	Deoksiriboz
<b>Baz:</b>	Adenin, Guanin, Sitozin, Urasil	Adenin, Guanin, Sitozin, Timin
<b>Fosforik asit:</b>	Var	Var
<b>Yapısı:</b>	Genellikle tek dallıdır ve DNA'dan kısadır	Çift dallıdır ve uzundur
<b>Nerede bulunur:</b>	Genellikle ribozomlarda	Genellikle nükleusta
<b>Görevi:</b>	Protein <del>sentezlemek</del>	Yöneticilik yapmak, kendini eşlemek

DNA'nın nükleotidleri baz grupları arasında zayıf hidrojen bağlarıyla bağlanarak uzun DNA zincirlerini meydana getirirler ve daima bir pürin bazı ile bir pirimidin bazı karşılıklı bağlanır. Buna göre DNA'nın yapısında daima adenin nükleotidi timin ile guanin nükleotidi ise sitozin ile birleşir ve uzun zincirler meydana getirirler.

---

Çünkü DNA sarmalında sarmalın eni  $20 \text{ \AA}$ 'dur. Bu aralığa da ancak bir pürin ile bir pirimidin karşılıklı yerleşebilir. İki pürin karşılıklı gelirse daha fazla yer kaplarlar, iki pirimidin bazı ise bu aralığa küçük gelir. Her bir DNA sarmalının boyu  $34 \text{ \AA}$ 'dur ve sarmalın her devrinde 10 nükleotid çifti bulunur. Nükleotidler arası aralık ise  $3.4 \text{ \AA}$ 'dur. Ayrıca yalnız adenin ile timin veya sitozin ile guanin yer aldıklarında aralarında hidrojen bağı kurulmaktadır.

---



DNA'nın hücredeki en önemli görevlerinden biri hücre bölünmesi sırasında zorunlu olarak kendisini eşleyerek (replikasyon) iki hücreye eşit miktarda dağılmaktır. Böylece ana hücrenin evrimle kazandığı bütün kalıtsal özellikler aynen yavru hücreye geçer. Ökaryot kromozomunda replikasyon birçok noktada başlayarak DNA'nın iki kolu birbirinden ayrılır.

---

Ayrılma tamamlanınca bu dallar kalıp görevi yapar. Nükleolusta bulunan (daha önceden sentezlenmiş ve depo edilmiş halde bulunan) nükleotidler kalıp dalların karşısına DNA polimeraz III enzimi yardımıyla aralarında hidrojen bağları oluşarak sıralanır. Böylece DNA çift sarmalından birbirinin tamamen aynı olan iki yavru zincir oluşur.

---

Her canlının hücre nükleusundaki DNA zincirinde bazların bağlanış sayı ve oranı değişik olduğundan, canlılar değişik tip proteinlere sahiptirler. DNA kendi eşini oluşturmadan başka, çeşitli olaylarla birlikte hücrede protein sentezini de yönetir. Hücrede faaliyetlerin düzenli yürümesi DNA'nın kontrolü altındadır.

---

# RNA'nın yapısı ve çeşitleri

RNA'nın yapısı genel olarak basit bir DNA'ya çok benzer. RNA'nın %60 kadarı rRNA halinde ribozomlarda bulunur. RNA protein sentezinde görev yapar (Proteinler amino asitlerin bir molekül su çıkararak birleşmesiyle oluşurlar). Amino asitlerin birleşmesi rastgele olmayıp DNA kontrolü altında enzimler ve RNA yardımıyla ribozomlarda olmaktadır.

---

DNA ve RNA'da 4 çeşit nükleotid vardır yani 4 şifre vardır. Her nükleotid (şifre) bir çeşit amino asidi sentezleyeceğinden, sadece 4 çeşit amino asit sentezlenebilir. Yani 20 amino asitten oluşan bir protein molekülünün sentezlenmesi için en az 20 şifre kelimesine gerek vardır. Crick ve arkadaşları bakteriyofajlarda yaptıkları deneylerde her amino asidin üç bazdan oluşan bir şifresinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bir amino asidi şifreleyen baz üçlüsüne **kodon** denir.

---

Nükleotidler üçlü şifre kelimeler halinde kullanılarak 64 şifre kelime elde edilebilir. 61 değişik kodonun hangi amino asitleri şifrelediği tespit edilmiştir. Üç tanesi (UAA, UAG ve UGA) herhangi bir amino asidi şifrelememekte olup, bunlar protein sentezinde bazı sinyallere karşılık gelmektedir. Bunlara anlamsız, sonlandırıcı veya dur sinyali veren kodonlar denir. AUG ise başlama kodonudur. Sadece Triptofan ve Metionin bir kodonla belirlenir. Geri kalan tüm aminoasitlerin birden fazla kodonu vardır.

---

## RNA çeşitleri:

İnsanda tek tip DNA vardır ancak 5 tip RNA bulunmaktadır:

- Heterojen RNA (hnRNA)
- Küçük nükleer RNA (snRNA)
- Ribozomal RNA (rRNA)
- Taşıyıcı (transfer) RNA (tRNA)
- Ulak (Messenger) RNA (mRNA)

Son 3 RNA genetik bilginin yazılması işlemi olan **transkripsiyon** ve çeviri işlemi olan **translasyon** olaylarında görev yaparlar

---

- Ribozomal RNA (rRNA): Ökaryotlarda ribozomun %60'ını oluşturan rRNA ribozomun küçük ve büyük alt birimlerine yerleşir.
  - Taşıyıcı (transfer) RNA (tRNA): Amino asitleri seçme ve taşıma işlemini yürütür. Toplam hücresel RNA'nın %10'u kadarını oluşturur. Sitoplazmada bulunur. Amino asitleri yakalayarak onları ribozom üzerindeki mRNA'nın uygun yerlerine yerleştirir.
  - Ulak (Messenger) RNA (mRNA): DNA üzerindeki genetik bilginin mRNA molekülüne aktarılmasına **transkripsiyon (yazılma)**, mRNA'dan protein molekülüne geçerek protein sentezlenmesine **translasyon (çeviri)** denir. Burada genetik bilgi DNA'dan mRNA'ya ve oradan da proteine aktarılmaktadır. Bu kurama **santral dogma** denir.
-



Santral dogmaya göre; DNA direk olarak proteini kodlamak yerine, RNA'yı bir aracı molekül olarak kullanır. Genetik bilginin DNA'dan RNA'ya iletilmesi işlemine **transkripsiyon** denir. Bu işlemde RNA polimeraz enzimi DNA'daki her bazın karşısına o bazın RNA'daki eşini ekler. Sonuçta ortaya çıkan RNA'ya **mRNA** (mesajcı RNA) adı verilir. mRNA, ribozom adı verilen protein sentezi makinesi tarafından okunur ve mesaja karşılık gelen proteini oluşturur. Bu işleme **translasyon** denir. mRNA'daki genetik bilgi 3'lü bazlar halinde çevrilir.

---