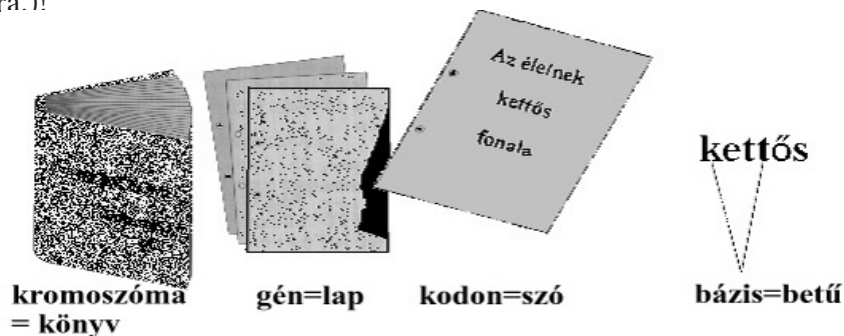


A genetikai kód

A sejtmag belsejében ilyen formában képzelhetjük el a genetikai anyag szerkezetét (19. ábra.)!



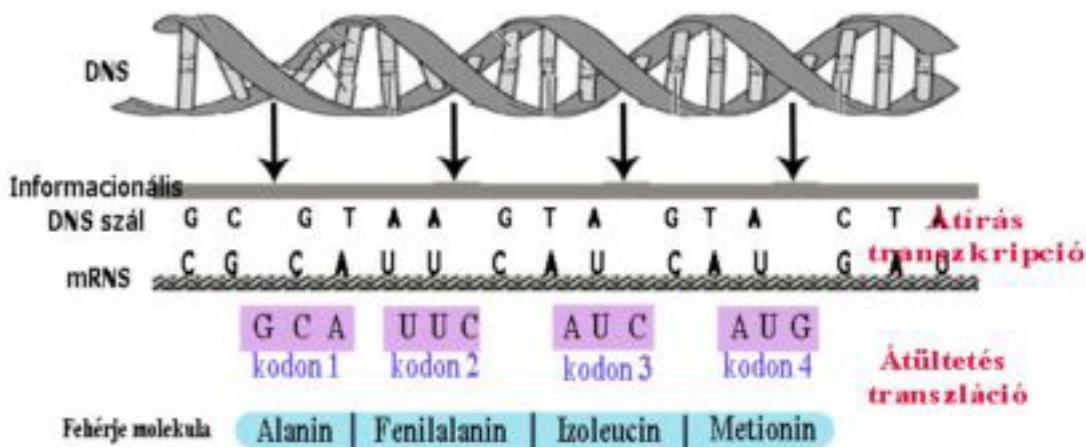
19. ábra A genetikai anyag felépülése

1944-ben O. T. Averi és munkatársai felfedezik a DNS és fehérjeszintézis közötti kapcsolatot. A DNS-molekula által képviselt örökítő anyag biokémiai kódokkal bejegyezve tartalmazza a fehérje szintézishez szükséges genetikai információkat. A DNS tehát a fehérjék képződésének programját tartalmazza, vagyis azt a genetikai információt, amely meghatározza a fehérjékben az aminosavak egymásutániságát.

A **genetikai kód** – a DNS-molekula nukleotid sorrendje és a fehérjemolekulát alkotó aminosavak sorrendje közötti kapcsolatot jelenti.

A **kodon** – a genetikai információ kódrendszerének egysége. A DNS óriásmolekula három olyan egymásutáni nukleotidja (tripletje), amelyek együttese meghatározza valamely aminosavnak a fehérjemolekulába való beépülését.

A fehérjék alkotásában 20 aminosav vesz részt és ezek kódolását 64 (43 – a hármasával vett négy féle kodon összes kombinációja) kodon (20. ábra.) végzi. A genetikai információ először a DNS-molekuláról átírással (transzkripció) átadódik a mRNS makromolekulának, majd átültetéssel (transzláció) dekodifikálódik az információ és átalakul aminosavrészletté. A fehérjéket alkotó 20 aminosav nagyon változatosan kapcsolódhatnak egymással, éppen ezért több mint tízezer fehérje létezik. A nagyszámú fehérjék létezését tehát a 20 féle aminosav különféle kombinációja és a polipeptid-láncban elfoglalt helyük biztosítja. Bár a DNS-molekulát nagyszámú de csak négy féle nukleotid alkotja, ezek sorrendjének módosulásával rengeteg genetikai információ jegyezhető be a molekulába a genetikai kódokkal.



20. ábra A genetikai kód szerepének a tükrözése

Az **azonos leképezés** vagy **kollineáció** a DNS nukleotid sorrendje és a fehérjét felépítő aminosavak sorrendje közötti szoros összefüggést jelenti.

genetikai kód

kodon

transzkripció

transzláció

azonos leképezés
vagy
kollineáció

A kodon második nukleotidja

	U	C	A	G	
U	UUU } Fenilalanin UUC } UUA } Leucin UUG }	UCU } UCC } Szerin UCA } UCG }	UAU } Tirozin UAC } UAA } Stop kodon UAG } Stop kodon	UGU } Cisztein UGC } UGA } Stop kodon UGG } Triptofan	U C A G
C	CUU } CUC } Leucin CUA } CUG }	CCU } CCC } Prolin CCA } CCG }	CAU } Hisztidin CAC } CAA } Glutamin sav CAG }	CGU } CGC } Arginin CGA } CCG }	U C A G
A	AUU } AUC } Izoleucin AUA } AUG } Metionin vagy formilmetionin	ACU } ACC } Treonin ACA } ACG }	AAU } Aszparagin sav AAC } AAA } Lizin AAG }	AGU } Szerin AGC } AGA } Arginin AGG }	U C A G
G	GUU } GUC } Valin GUA } GUG }	GCU } GCC } Alanin GCA } GCG }	GAU } Aszparagin sav GAC } GAA } Glutamin sav GAG }	GGU } GGC } Glicin GGA } GGG }	U C A G

21. ábra Az RNS genetikai kód

A genetikai kód jellegzetességei

- **Degenerált** – mivel ugyanazt az aminosavat több kodon is kódolhatja pl. az alanint kódolhatja GCU, GCC, GCA és GCG is.
- **Átfedésmentes** – két szomszédos kodonnak nincsenek közös nukleotidjai.
- **Vessző nélküli** – két egymás utáni kodon között nincsenek írásjelek
- **Egyetemes** és ősi eredetű – azt jelenti, hogy ugyanazt az aminosavat minden élőlénynél ugyanaz a kodon kódolja (A Lizint pl.: AAA vagy AAG kódolja az ecetmuslicánál, egérnél, disznónál, tulipánnál és bálnánál is).

A DNS genetikai kódja ugyanaz mint a táblázatban feltüntetett RNS-é csak kell helyettesíteni a megfelelő komplementer nukleotiddal (az U-t a T-nel). Különleges eset viszont a mitokondriumok genetikai anyagának a genetikai kódja mivel kevés örökítő anyaggal rendelkeznek és nagyon ősi származásuak. A mitokondriumok genetikai kódjában észlelhető eltérések:

- o UGA – triptofánt kódol és nem Stop-ot mint a sejtmagban.
- o AUA – metionint kódol, nem izoleucint mint a sejtmagban.

Ugyancsak kivételt képez a gerincteleneknél a Tetrahymena thermophila, melynél az UAA glutamint kódol, nem Stop(Állj!)-ot. A Stop kodon a fehérjeszintézis végét szokta jelezni.

A genetikai kód jellegzetessége:

- # degenerált
- # átfedésmentes
- # vessző nélküli
- # egyetemes

Kivétel!

- mitokondriumok
- Tetrahymena thermophila



Gyakorlatok

1. Egy mRNS lánc nukleotid-sorrendje 5'-UCCGUACCA -3' és a következő aminosavakat kódolja: prolin, valin, szerin. Helyezzétek el az aminosavakat az mRNS nukleotid-sorrendjének megfelelően a riboszómához érkezésük sorrendjében és nevezzétek meg a fehérjeszintézis ezen szakaszát! Határozzátok meg azt a DNS szekvenciát amit a mRNDS lemásolt!

2. Magyarázzátok meg, hogyan lehetséges nagyszámú fehérje előállítása a sejtekben található 20 féle fehérjeképző aminosavból!