



Aminokyseliny a jejich symboly			Kodony			
asparagová kyselina	Asp	D	GAC	GAU		
glutamová kyselina	Glu	E	GAA	GAG		
arginin	Arg	R	AGA	AGC	CGA	CGC
lysin	Lys	K	AAA	AAC		
histidin	His	H	CAC	CAU		
asparagin	Asn	N	AAC	AAU		
glutamin	Gln	Q	CAA	CAG		
serin	Ser	S	AGC	AGU	UCA	UCC
threonin	Thr	T	ACA	ACC	ACG	ACU
tyrosin	Tyr	Y	UAC	UAU		
alanin	Ala	A	GCA	GCC	GCG	GCU
glycin	Gly	G	GGA	GGC	GGG	GGU
valin	Val	V	GUA	GUC	GUG	GUU
leucin	Leu	L	UUA	UUG	CUA	CUC
isoleucin	Ile	I	AUA	AUC	AUU	
prolin	Pro	P	CCA	CCC	CCG	CCU
fenylalanin	Phe	F	UUC	UUU		
methionin	Met	M	AUG			
tryptofan	Trp	W	UGG			
cystein	Cys	C	UGC	UGU		
selenocystein	Sec	U	UAG			
stop kodony			UAA	UAG	UGA	

Klíč k barvám:

■ záporně nabitě polární aminokyseliny  
 ■ nenabitě polární aminokyseliny

■ kladně nabitě polární aminokyseliny  
 ■ nepolární aminokyseliny

Délka	
1 km (kilometr)	= $10^3$ m
1 m (metr)	
1 cm (centimetr)	= $10^{-2}$ m
1 mm (milimetr)	= $10^{-3}$ m
1 $\mu$ m (mikrometr)	= $10^{-6}$ m
1 nm (nanometr)	= $10^{-9}$ m
1 Å (Ångström)	= $10^{-10}$ m

Hmotnost	
1 kg (kilogram)	= $10^3$ g
1 g (gram)	
1 mg (miligram)	= $10^{-3}$ g
1 $\mu$ g (mikrogram)	= $10^{-6}$ g
1 ng (nanogram)	= $10^{-9}$ g

Objem			
1 L (litr)		= $(10^{-1} \text{ m})^3$	
1 mL (mililitr)	= $10^{-3}$ L	= $(10^{-2} \text{ m})^3$	= $1 \text{ cm}^3$
1 $\mu$ L (mikrolitr)	= $10^{-6}$ L	= $(10^{-3} \text{ m})^3$	= $1 \text{ mm}^3$
1 nL (nanolitr)	= $10^{-9}$ L	= $(10^{-4} \text{ m})^3$	

Koncentrace	
1 M (molární; mol/L)	= $6.02 \times 10^{23}$ molekul/L
1 mM (milimolární; mmol/L)	= $10^{-3}$ M
1 $\mu$ M (mikromolární; $\mu$ mol/L)	= $10^{-6}$ M
1 nM (nanomolární; nmol/L)	= $10^{-9}$ M

Některé užitečné definice	
1 J (joule)	= práce, kterou vykoná síla N působící po dráze 1m
1 cal (kalorie)	= teplo potřebné k zahřátí 1 g vody o $1^\circ\text{C}$ zastaralá jednotka; = 4,18 J
1 L vody	= 1 kg (při $4^\circ\text{C}$ )
1 Da (dalton)	= přibližná hmotnost 1 atomu $^1\text{H}$ ( $1,7 \times 10^{-24}$ g)
1 kDa (kilodalton)	= $10^3$ Da
hmotnost Země	= přibližně $10^{24}$ kg
bakteriální genom	= $0,5-5 \times 10^6$ nukleotidových párů
lidský genom	= $3 \times 10^9$ nukleotidových párů

**Table 3-2 The degeneracy of the genetic code**

Number of synonymous codons	Amino acid	Total number of codons
6	Leu, Ser, Arg	18
4	Gly, Pro, Ala, Val, Thr	20
3	Ile	3
2	Phe, Tyr, Cys, His, Gln, Glu, Asn, Asp, Lys	18
1	Met, Trp	<u>2</u>
Total number of codons for amino acids		61
Number of codons for termination		<u>3</u>
Total number of codons in genetic code		64

**ODCHYLKY OD STANDARDNÍHO GENETICKÉHO KÓDU.** Genetický kód uvedený v tab. 3 je standardní. Tak budeme označovat kód, který je používán většinou organismů. V savcích mitochondriích se však některé kodony čtou odchylně, např. kodon 5'UGA3' se čte v mitochondriích člověka jako tryptofan nebo kodon pro izoleucin 5'AUA3' se čte jako metionin. Celkově jsou zvláštnosti čtení kodonů v mitochondriích uvedeny v tab. 4. V těchto zvláštních případech mluvíme o odchylkách od standardního genetického kódu. Setkáváme se s nimi též v jaderné DNA některých prvoků (*Tetrahymena*, *Stylonychia* a *Paramecium*). U těchto organismů se čtou terminační kodony UAA, UAG standardního kódu jako glutamin. U prokaryotického organismu *Mycoplasma capricolum* je terminační kodon UGA čten jako tryptofan.

Tabulka 4

Odchylky od standardního genetického kódu

Kodon	Odpovídající aminokyselina podle standardního kódu	Odpovídající aminokyselina podle genetického kódu mitochondrií				
		Člověk	<i>Neurospora</i>	<i>Saccharomyces</i>	<i>Drosophila</i>	Rostliny
UGA	Term	Trp	Trp	Trp	Trp	Term
AUA	Ile	Met	Ile	Met	Met	Ile
AGA	Arg	Term	Arg	Arg	Ser	Arg
AGG	Arg	Term	Arg	Arg	Arg	Arg
CUA	Leu	Leu	Leu	Thr	Leu	Leu
CGG	Arg	Arg	Arg	Arg	Arg	Trp

a cíl, ale i účinnou kontrolu regulačními mechanismy. Právem se domníváme, že celý proces, např. diferenceiace nebo regenerace buněk, je řízen účinnými mechanismy, které aktivují nebo inhibují syntézu DNA, a tím i nepřímé dělení buněk. Je možné, že právě poruchou regulačních mechanismů dochází ke vzrůstu zhoubných nádorů – k rakovině.

## MUTACE

Na začátku kapitoly jsme konstatovali, že látka schopná přenášet genetickou informaci musí být kromě jiného nejen dostatečně stálá, ale i přiměřeně plastická, schopná určitých změn. Takovými změnami jsou mutace. **Mutace představují odchylky od původního znění genetické informace.** Vznikají zpravidla při replikaci DNA a jsou dědičné. Mají různý rozsah i dopad a rozdělují se na mutace genové, chromozomové a genomové, dále pak na mutace somatické a gametické a podle činitele, jež je vyvolávají, na mutace spontánní a uměle vyvolané. Na tomto místě nás zajímají mutace genové (též zv. bodové), které způsobují přímou změnu v samotném genu, popř. v pořadí nukleotidů.

Nejčastěji dochází ke ztrátě některé báze nebo naopak k vložení nadbytečné báze. V prvním případě hovoříme o tzv. **deleci**, ve druhém případě o **adici**. Ukážeme si to na příkladě. Tripletový zápis genetické informace převedený do srozumitelné češtiny bude znít:

KDO RÁD ČTE TEN ZNÁ VÍC

Při deleci 1 báze (ztráta O): KDR ÁDČ TET ENZ NÁV ÍC

Při adici 1 báze (vklad A): KDA ORÁ DČT ETE NZN ÁVÍ C

V obou případech následuje po chybném místu nesrozumitelná a nesmyslná informace, způsobená posunem nukleotidů, a proto tento druh mutací nazýváme **mutace posunové**.

Podstatně menší účinek mají **mutace záměnové**. Zde dochází k záměně určité báze za jinou, čímž se změní informace jen toho tripletu, kde k záměně došlo. Náš příklad to ukáže názorně:

KDO RDÁ ČTE TEN ZNÁ VÍC

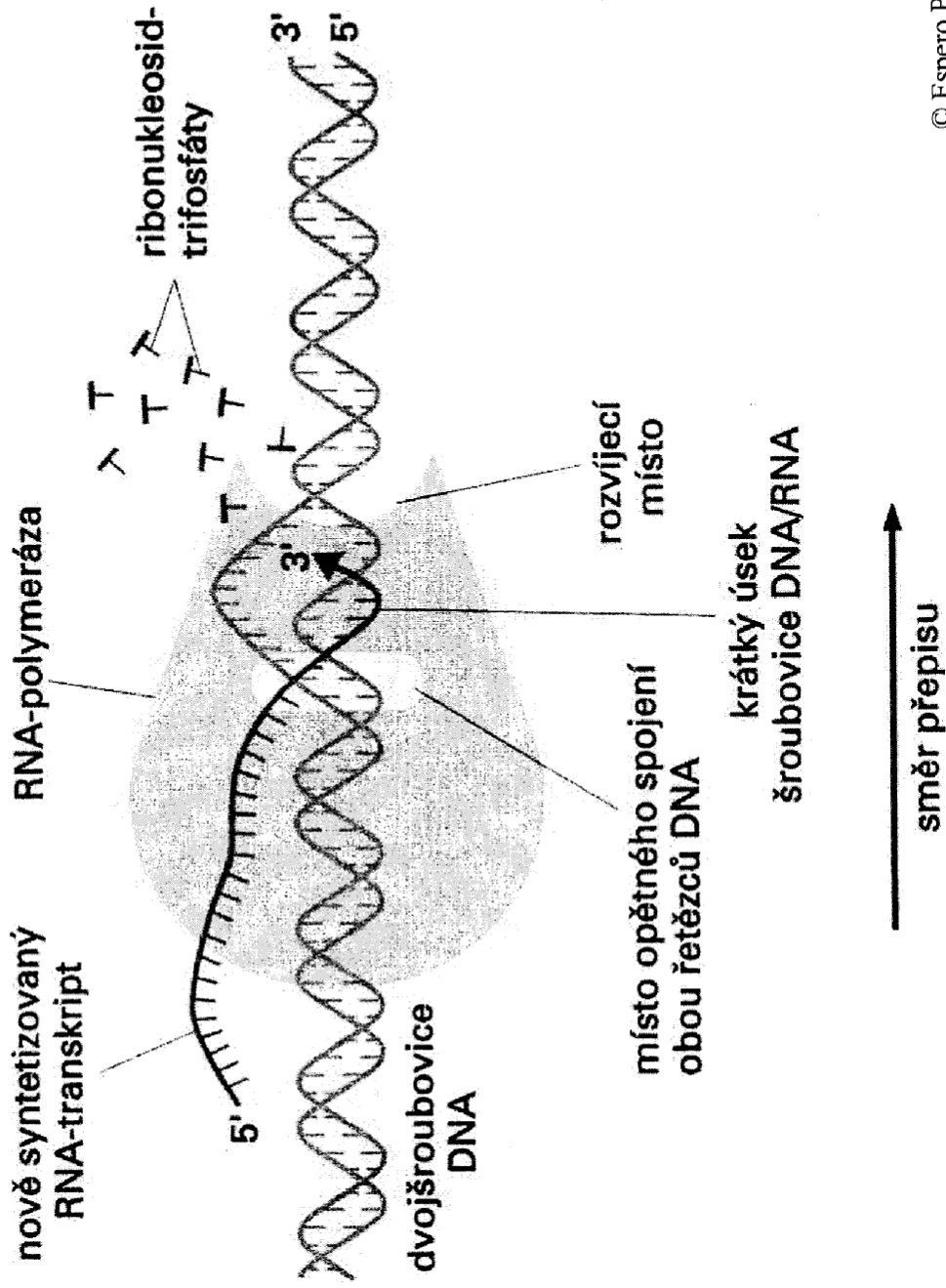
Genové mutace jsou často vyrovnávány tzv. **zpětnými mutacemi**, které alespoň do určité míry chyby upraví.

2. Proveďte transkripci genetické informace do mRNA podle kódujícího vlákna DNA:

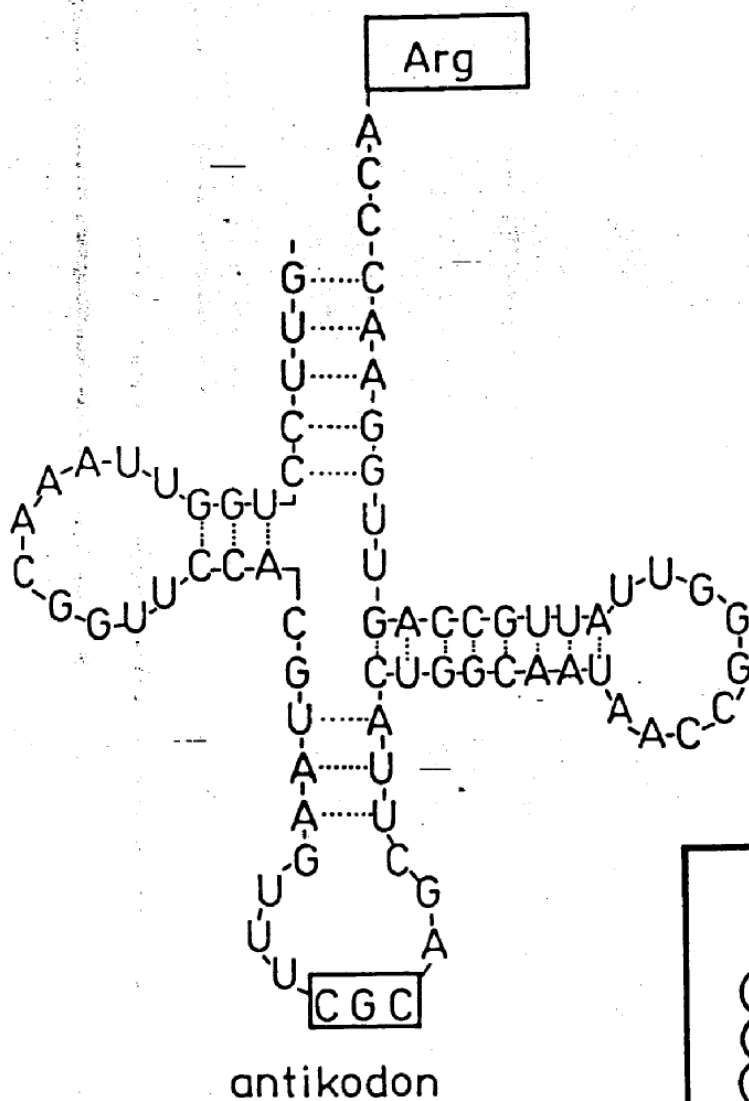
kódující		T	T	A	G	A	T	T	A	C	T	G	A	C	
vlákno		-	A	A	U	C	U	A	A	U	G	A	C	U	G
	C														
G - T - G															
C - A - C															
	G														
		U													
		-	U	A	G	A	U	U	A	C	U	G	A	C	
			A	A	T	C	T	A	A	T	G	A	C	T	G

←

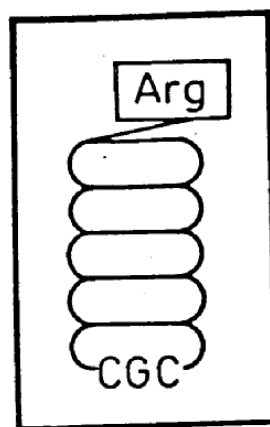
# DNA je transkribována enzymem RNA-polymerázou



k molekule tRNA dochází v cytoplazmě za katalytického působení enzymů (aminoacyl-tRNA-syntetáz). O tom, jaká aminokyselina se váže na určitou molekulu tRNA, rozhoduje určitá část jednovláčkového úseku, kde se nachází trojice bází – antikodon.

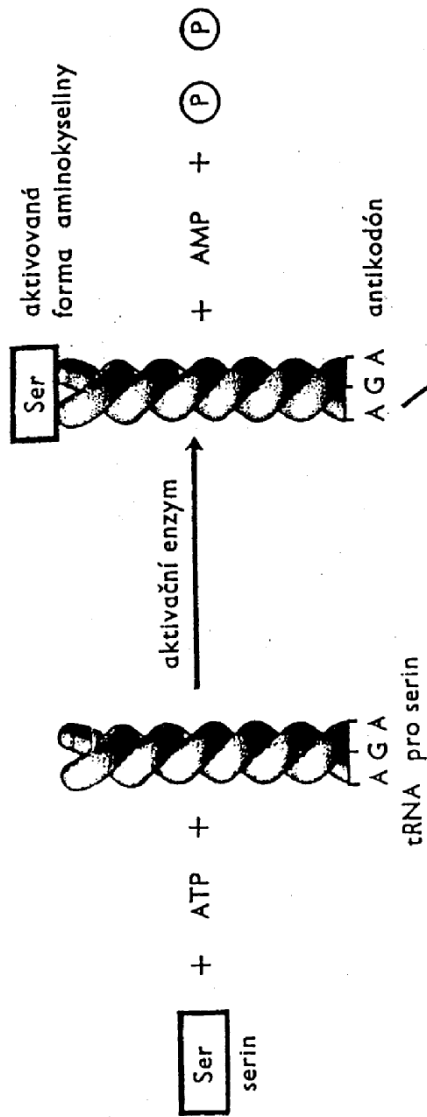


Molekula tRNA



Schematické znázornění molekuly tRNA





narůstající polypeptidový řetězec bílkoviny

