

# Εργαστηριακή Άσκηση 2

## Αντιγραφή και έκφραση της γενετικής πληροφορίας

### Στόχος της άσκησης

Η άσκηση αυτή αποσκοπεί στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αποκωδικοποιείται η γενετική πληροφορία. Για το λόγο αυτό, δίνοντάς σου μια αλληλουχία mRNA και παρέχοντάς σου το γενετικό κώδικα, σε καλεί να βρεις την αλληλουχία των αμινοξέων της πολυπεπτιδικής αλυσίδας που προκύπτει.

### Σύντομο θεωρητικό υπόβαθρο

Η πρωτεϊνόςύνθεση θα μπορούσε να παρομοιαστεί με μια μετάφραση από τη γλώσσα των νουκλεοτιδικών βάσεων στη γλώσσα των αμινοξέων. Έτσι, η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες με βάση έναν κώδικα αντιστοίχισης νουκλεοτιδίων mRNA με αμινοξέα πρωτεϊνών, που ονομάζεται **γενετικός κώδικας**. Με βάση αυτό τον κώδικα, τρία νουκλεοτίδια (τριπλέτα) αντιστοιχούν σε ένα αμινοξύ, το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια χωρίς να παραλείπεται κάποιο νουκλεοτίδιο, και κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο. Στο γενετικό κώδικα υπάρχουν επίσης κωδικόνια έναρξης και κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης είναι το AUG και κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Υπάρχουν τρία κωδικόνια λήξης: τα UAG, UGA και UAA. Η παρουσία των κωδικονίων αυτών στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

### Δεδομένα

α) Η αλληλουχία βάσεων ενός mRNA:

1	5'	GCUGCAUCAG	AAGAGGCCAU	CAAGCACAUC	ACUGUCCUUC	UGCC <b>AUG</b> GCC	CUGUGGAUGC
61		GCCUCCUGCC	CCUGCUGGCG	CUGCUGGCC	UCUGGGGACC	UGACCCAGCC	GCAGCCUUG
121		UGAACCAACA	CCUGUGCGGC	UCACACCUUG	UGGAAGCUCU	CUACCUAGUG	UGCGGGGAAC
181		GAGGCUUCU	CUACACACCC	AAGACCCGCC	GGGAGGCAGA	GGACCUAGUG	GUGGGGCAGG
241		UGGAGCUGGG	CGGGGGCCCU	GGUGCAGGCA	GCCUGCAGCC	CUUGGCCCUUG	GAGGGGUCCC
301		UGCAGAAGCG	UGGCAUUGUG	GAACAUUGCU	GUACCAGCAU	CUGCUCUCCUC	UACCAGCUGG
361		AGAACUACUG	CAACUAGACG	CAGCCCGCAG	GCAGCCCCCC	ACCCGCCGCC	UCCUGCACCCG
421		AGAGAGAUGG	AAUAAAAGCCC	UUGAACCCAGC	3'		

β) Ο γενετικός κώδικας:

		Δεύτερο γράμμα				
		U	C	A	G	
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη (phe)	UCU } σερίνη (ser)	UAU } τυροσίνη (tyr)	UGU } κυστεΐνη (cys)	U C A G
		UUC } φαινυλαλανίνη (phe)	UCC } σερίνη (ser)	UAC } τυροσίνη (tyr)	UGC } κυστεΐνη (cys)	
		UUA } λευκίνη (leu)	UCA } σερίνη (ser)	UAA } λήξη	UGA } λήξη	
		UUG } λευκίνη (leu)	UCG } σερίνη (ser)	UAG } λήξη	UGG } τρυπτοφάνη (trp)	
	C	CUU } λευκίνη (leu)	CCU } προλίνη (pro)	CAU } ιστιδίνη (his)	CGU } αργινίνη (arg)	U C A G
		CUC } λευκίνη (leu)	CCC } προλίνη (pro)	CAC } ιστιδίνη (his)	CGC } αργινίνη (arg)	
		CUA } λευκίνη (leu)	CCA } προλίνη (pro)	CAA } γλουταμίνη (gln)	CGA } αργινίνη (arg)	
		CUG } λευκίνη (leu)	CCG } προλίνη (pro)	CAG } γλουταμίνη (gln)	CGG } αργινίνη (arg)	
	A	AUU } ισολευκίνη (ile)	ACU } θρεονίνη (thr)	AAU } ασπαραγίνη (asn)	A GU } σερίνη (ser)	U C A G
		AUC } ισολευκίνη (ile)	ACC } θρεονίνη (thr)	AAC } ασπαραγίνη (asn)	AGC } σερίνη (ser)	
		AUA } ισολευκίνη (ile)	ACA } θρεονίνη (thr)	AAA } λυσίνη (lys)	AGA } αργινίνη (arg)	
		AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG } θρεονίνη (thr)	AAG } λυσίνη (lys)	AGG } αργινίνη (arg)	
	G	GUU } βαλίνη (val)	GCU } αλανίνη (ala)	GAU } ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU } γλυκίνη (gly)	U C A G
		GUC } βαλίνη (val)	GCC } αλανίνη (ala)	GAC } ασπαρτικό οξύ (asp)	GGC } γλυκίνη (gly)	
		GUA } βαλίνη (val)	GCA } αλανίνη (ala)	GAA } γλουταμινικό οξύ (glu)	GGA } γλυκίνη (gly)	
		GUG } βαλίνη (val)	GCG } αλανίνη (ala)	GAG } γλουταμινικό οξύ (glu)	GGG } γλυκίνη (gly)	

γ) Η ονοματολογία και οι συντμήσεις των 20 αμινοξέων:

AMINOΞΥ	Συμβολισμός αμινοξέος με τρία γράμματα	Συμβολισμός αμινοξέος με ένα γράμμα
αλανίνη	Ala	A
αργινίνη	Arg	R
ασπαραγίνη	Asn	N
ασπαραγινικό οξύ	Asp	D
κυστεΐνη	Cys	C
γλουταμίνη	Gln	Q
γλουταμινικό οξύ	Glu	E
γλυκίνη	Gly	G
ιστιδίνη	His	H
ισολευκίνη	Ile	I
λευκίνη	Leu	L
λυσίνη	Lys	K
μεθειονίνη	Met	M
φενυλαλανίνη	Phe	F
προλίνη	Pro	P
σερίνη	Ser	S
θρεονίνη	Thr	T
τρυπτοφάνη	Trp	W
τυροσίνη	Tyr	Y
βαλίνη	Val	V

## Τρόπος διεξαγωγής της άσκησης

Γράψτε, με τη βοήθεια του γενετικού κώδικα, την πρωτεΐνη που προκύπτει:

- Το κωδικόνιο έναρξης **AUG** της νουκλεοτιδικής αλληλουχίας σημειώνεται με έντονα γράμματα (θέση 45).
- Σημειώστε τις τριπλέτες των νουκλεοτιδίων που ακολουθούν, μέχρι να συναντήσετε το πρώτο κωδικόνιο τερματισμού (UGA, UAG ή UAA).
- Αναζητήστε στον πίνακα με το γενετικό κώδικα τα αμινοξέα που αντιστοιχούν σε κάθε κωδικόνιο και σημειώστε τα με τη σειρά, το ένα μετά το άλλο, έτσι ώστε να σχηματίσετε στο τετράδιό σας την αλληλουχία της πεπτιδικής αλυσίδας που προκύπτει.
- Για την εκτέλεση αυτής της άσκησης είναι καλύτερα να συνεργαστείτε ανά δύο άτομα.



ΑΣΚΗΣΗ 2η .....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: .....

α. Συγκρίνετε την αλληλουχία αμινοξέων που προέκυψε με την παρακάτω αλληλουχία:  
MALWMRLLPLLALLALWGPDPAAAFVNQHLCGSHLVEALYLVGGERGFFYTPKTRREAEDL  
QVGGQVELGGGPGAGSLQPLALEGSLQKAGIVEQCCTSICSLYQLENYCN

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

β. Τι διαπιστώνετε σχετικά με το είδος του mRNA της συγκεκριμένης άσκησης;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

