

## Φύλλο Εργασίας στη Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης

Από βακτηριακό κύτταρο απομονώθηκε το ολιγοπεπτίδιο, **H<sub>2</sub>N-σερίνη-λευκίνη-προλίνη-ιστιδίνη-μεθειονίνη-COOH** και το mRNA που το κωδικοποιεί. Από την ανάλυση του mRNA διαπιστώθηκε ότι τα αντίστοιχα κωδικόνια σε αυτό είναι :

Σερίνη:	UCU	Ιστιδίνη:	CAA
Λευκίνη:	CUC	Μεθειονίνη:	AUG
Προλίνη:	CCU		

Με δεδομένα αυτά να βρείτε:

- A) Το τμήμα του mRNA που κωδικοποιεί το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο (μονάδες 10) , να σημειώσετε τα άκρα 5' και 3' αυτού (μονάδες 10) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 20)
- B) Το τμήμα του αντίστοιχο γονιδίου (μονάδες 10) .
- Γ) Να προσδιορίσετε την κωδική και την μη κωδική αλυσίδα αυτού και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 20).
- Δ). Να σημειώσετε τα άκρα 5' και 3' στο παραπάνω τμήμα DNA(μονάδες 10) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 20)

### Υποδειγματική απάντηση

Γνωρίζουμε τα εξής:

- 1) Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος.
- 2) Το βακτηριακό κύτταρο είναι προκαρυωτικό, άρα δεν γίνεται ωρίμανση του mRNA.
- 3) Κατά την έναρξη της μετάφρασης η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα συνδέεται με μια αλληλουχία που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA, δίπλα στην οποία βρίσκεται το κωδικόνιο έναρξης AUG που αντιστοιχεί στο αμινοξύ μεθειονίνη. Δηλαδή το πρώτο αμινοξύ κάθε νεοσυντιθέμενης πολυπεπτιδικής αλυσίδας είναι η μεθειονίνη η οποία έχει ελεύθερο το αμινικό της άκρο. Επομένως το τελευταίο αμινοξύ θα έχει ελεύθερο το καρβοξυλικό άκρο. Κατά την επιμήκυνση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας το ριβόσωμα κινείται πάνω στο mRNA με κατεύθυνση 5'- 3' «διαβάζοντας» όλα τα διαδοχικά κωδικόνια που συναντά. Η επιμήκυνση τελειώνει όταν το ριβόσωμα συναντήσει ένα από τα κωδικόνια λήξης. Δηλαδή στο mRNA το κωδικόνιο έναρξης βρίσκεται κοντά στο άκρο 5' και το κωδικόνιο λήξης κοντά στο άκρο 3'.
- 4) Όλες οι πρωτεΐνες (πολυπεπτιδικές αλυσίδες) ενός οργανισμού δεν έχουν ως πρώτο αμινοξύ την μεθειονίνη. Αυτό συμβαίνει γιατί μετά τη σύνθεσή τους απομακρύνονται ορισμένα αμινοξέα από το αμινικό άκρο.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι από το δοσμένο ολιγοπεπτίδιο έχουν απομακρυνθεί ορισμένα αμινοξέα από το αμινικό του άκρο και γι' αυτό ξεκινά με το αμινοξύ σερίνη. Επομένως το

αντίστοιχο τμήμα mRNA θα έχει στο άκρο του 5' το κωδικόνιο της σερίνης και στο άκρο 3' το κωδικόνιο της μεθειονίνης, δηλαδή :

Ολιγοπεπτίδιο                    **H<sub>2</sub>N- σερίνη-λευκίνη-προλίνη-ιστιδίνη- μεθειονίνη- COOH**  
mRNA                                    5 ... UCU    CUC   CCU    CAA   AUG ... 3'

Κατά τη μεταγραφή το mRNA συντίθεται με χημικό καλούπι την μη κωδική αλυσίδα του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας και είναι αντιπαράλληλο προς αυτή. Δηλαδή απέναντι από το άκρο 5' mRNA βρίσκεται το άκρο 3' της μη κωδικής του DNA και αντίστροφα. Επειδή η κωδική αλυσίδα είναι και αυτή συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την μη κωδική συμπεραίνουμε ότι το mRNA και η κωδική αλυσίδα έχουν την ίδια αλληλουχία βάσεων στην κατεύθυνση 5' - 3' με τη διαφορά ότι στη θέση της θυμίνης του DNA, υπάρχει η βάση ουρακίλη στο mRNA. Επίσης τα κωδικόνια υπάρχουν στο mRNA και στην κωδική του DNA, για παράδειγμα στο κωδικόνιο έναρξης 5'..AUG..3' του mRNA αντιστοιχεί το κωδικόνιο έναρξης της κωδικής 5'..ATG..3'.

Επομένως :

mRNA                                    5' ... UCU CUC CCU CAA AUG ...3'  
**Κωδική**                                    5' ... TCT CTC CCT CAA ATG...3'  
**Μη κωδική**                                3' ... AGA GAG GGA GTT TAG...5'