

4.1

α. Τα ομόλογα χρωμοσώματα (που υπάρχουν στα σωματικά κύτταρα των ανώτερων οργανισμών) είναι τα χρωμοσώματα που είναι μορφολογικά όμοια μεταξύ τους, έχουν δηλαδή ίδιο σχήμα (τα κεντρομερίδια τους στην ίδια θέση), μέγεθος και περιέχουν γονίδια που ελέγχουν το ίδιο γνώρισμα, αλλά έχουν διαφορετική προέλευση, δηλαδή το ένα είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης. Τα κύτταρα του ανθρώπου που δεν εμφανίζουν ομόλογα χρωμοσώματα είναι: οι γαμέτες και τα προϊόντα της πρώτης μειωτικής διαίρεσης. [εναλλακτικά: ζυγωτά, και κατά συνέπεια σωματικά κύτταρα ανθρώπου, που προέρχονται από σύντηξη γαμετών με αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία (δομική ή αριθμητική έλλειψη), ή τα σωματικά κύτταρα αρσενικών ατόμων, όπου τα φυλετικά χρωμοσώματα, X και Y, δεν είναι ομόλογα σε όλο το μήκος τους].

β. Τα γονίδια που βρίσκονται στην ίδια θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα, όπως χαμηλό ή ψηλό ύψος φυτού, ονομάζονται αλληλόμορφα γονίδια. Ένα άτομο που έχει δύο ίδια αλληλόμορφα γονίδια για μια συγκεκριμένη ιδιότητα χαρακτηρίζεται ομόζυγο για την ιδιότητα αυτή, ενώ ένα άτομο με δύο διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια χαρακτηρίζεται ετερόζυγο.

4.2

α. Από την παρουσία ελεύθερης φωσφορικής ομάδας στο ένα άκρο διαπιστώνουμε ότι θα αποτελεί το 5' ελεύθερο άκρο του, ενώ το άλλο άκρο θα είναι, αντίστοιχα, το 3' ελεύθερο άκρο του κλώνου DNA. Σε κάθε αλυσίδα νουκλεοτιδίων, ανεξάρτητα από τον αριθμό των μονομερών που περιλαμβάνει, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της πεντόζης του. Για το λόγο αυτό αναφέρεται ότι ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι 5'→3'. Οπότε η αλληλουχία έχει προσανατολισμό 5'--TTTCCAA-ATG-AGT-AAA-AAA-AAA-ACG-TAA-GTATGGGT--3'.

β. Δεδομένου ότι η δοθείσα αλυσίδα DNA είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου, η αλληλουχία του μορίου mRNA που θα προκύψει όταν η RNA πολυμεράση τοποθετήσει συμπληρωματικά ριβονουκλεοτίδια ως προς τη συμπληρωματική της (μη κωδική-μεταγραφόμενη) αλυσίδα θα είναι: 5'--UUUCCAA-AUG-AGU-AAA-AAA-AAA-ACG-UAA-

GUAUGGGUU--3'.

γ. Διαπιστώνουμε ότι στο παραπάνω mRNA υπάρχει η τριπλέτα 5' AUG 3' στην αρχή του μορίου, που αποτελεί κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης και μετά από 6 συνεχόμενες, μη επικαλυπτόμενες τριπλέτες (και με δεδομένο ότι τα γονίδια των βακτηρίων είναι συνεχή), εντοπίζεται το κωδικόνιο λήξης της μετάφρασης 5' UAA 3'. Έτσι, από τη μετάφραση του παραπάνω μορίου, προκύπτει ένα ολιγοπεπτίδιο με 6 αμινοξέα εφόσον το κωδικόνιο λήξης δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ.