

#### 4.1

α. Οι πορείες της μεταγραφής ή/και της μετάφρασης των γονιδίων αποτελούν τη γονιδιακή έκφραση (τα γονίδια που κωδικοποιούν για rRNA, tRNA, snRNA μόνο μεταγράφονται). (Επιπρόσθετα μπορούν να αναφερθούν η ωρίμανση του mRNA και πιθανές μετα - μεταφραστικές τροποποιήσεις των πρωτεϊνών).

Κατά την αντιγραφή, επειδή οι DNA πολυμεράσες δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν τη διαδικασία, ένα ειδικό σύμπλοκο ενζύμων, το πριμόσωμα, συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA, τα πρωταρχικά τμήματα, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες.

Κατά τη μεταγραφή, η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, το ένζυμο τοποθετεί ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μιας αλυσίδας του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων.

β. Κατά την αντιγραφή, οι DNA πολυμεράσες τοποθετούν συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια απέναντι από τις μητρικές αλυσίδες του DNA. Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση 5'→3' και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Συνεπώς η ουσία X, η οποία αποτελεί νουκλεοτίδιο θυμίνης, αλλά δε διαθέτει ελεύθερη 3' υδροξυλομάδα, παρεμποδίζει τον μηχανισμό της αντιγραφής των μικροοργανισμών με συνέπεια τον περιορισμό της εξάπλωσής τους (Δεν μπορεί να αναφερθεί η αντίστροφη μεταγραφή, γιατί σύμφωνα με την εκφώνηση οι μικροοργανισμοί διαθέτουν πλασματική μεμβράνη).

#### 4.2

α. Ως γονότυπος αναφέρεται το σύνολο των αλληλόμορφων γονιδίων ενός οργανισμού και ως αλληλόμορφα ορίζονται τα γονίδια που ελέγχουν τις διαφορετικές μορφές του ίδιου χαρακτήρα και βρίσκονται στην ίδια θέση (γενετικό τόπο) στα ομόλογα χρωμοσώματα. Τα σχήματα αναφέρονται σε ένα άτομο ετερόζυγο για δυο χαρακτήρες: γονότυπος Aa για τον A χαρακτήρα και Bb για το B χαρακτήρα. Τα γονίδια A και a είναι μεταξύ τους αλληλόμορφα και θα βρίσκονται

στην ίδια γενετική θέση των ομολόγων χρωμοσωμάτων και το ίδιο θα ισχύει και για τα γονίδια Β και β, τα οποία όμως θα εντοπίζονται σε διαφορετική θέση από τα Α,α. Παρατηρείται ότι τα χρωμοσώματα είναι διπλασιασμένα και αποτελούνται από δύο, το καθένα, αδελφές χρωματίδες. Οι αδελφές χρωματίδες έχουν προέλθει από την αντιγραφή του DNA και είναι όμοιες μεταξύ τους (δε λαμβάνεται υπόψη ο επιχιασμός). Σύμφωνα με τα παραπάνω το σωστό ζεύγος χρωμοσωμάτων απεικονίζεται στο Β.

β. Στο σχήμα Α, στις αδελφές χρωματίδες εντοπίζονται διαφορετικά γονίδια Α/α και Β/β.

Στο σχήμα Γ, στο ίδιο χρωμόσωμα εντοπίζονται τα αλληλόμορφα του ενός χαρακτήρα (Α/α), ενώ στο ομόλογο, στις ίδιες γενετικές θέσεις εντοπίζονται τα αλληλόμορφα του διαφορετικού χαρακτήρα (Β/β). Επίσης οι αδελφές χρωματίδες φέρουν διαφορετικά γονίδια.

Στο σχήμα Δ, παρατηρείται το ίδιο λάθος με το Γ, με τη διαφορά ότι οι αδελφές χρωματίδες φέρουν τα ίδια γονίδια.

γ. Κατά τη μείωση Ι, διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα  $\begin{matrix} A & & A \\ & X & \\ \beta & & \beta \end{matrix}$  και  $\begin{matrix} \alpha & & \alpha \\ & X & \\ B & & B \end{matrix}$

Κατά τη μείωση ΙΙ, διαχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες και προκύπτουν οι γαμέτες με γονιδιακή σύσταση: Αβ και αΒ.