

Απαντήσεις στη Βιολογία προσανατολισμού (νέο & παλαιό σύστημα)

ΘΕΜΑ Α

$A_1 \rightarrow \beta$ $A_2 \rightarrow \beta$ $A_3 \rightarrow \delta$ $A_4 \rightarrow \gamma$ $A_5 \rightarrow \gamma$

ΘΕΜΑ Β

B₁. 1 → Α 2 → Γ 3 → Α 4 → Β 5 → Α 6 → Α 7 → Γ

B₂. Σχολικό βιβλίο σελ. 24

«τα μεταφασικά χρωμοσώματα ... ενώ η απουσία του το θηλυκό άτομο»
Έτσι από τη μελέτη του καρυότυπου ενός ανθρώπου μπορούν να συμπεράνουμε:

1. το φύλο του ατόμου
2. ανάλογα με τον αριθμό και τη μορφολογία των μεταφασικών χρωμοσωμάτων διακρίνονται δομικές και αριθμητικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες.

B₃. α. Σχολικό βιβλίο σελ. 123

«Κάθε είδος ... μονοκλωνικά»

β. Σχολικό βιβλίο σελ. 61

«Οι τεχνικές ... κτηνοτροφία»

B₄. Σχολικό βιβλίο σελ. 141

«Τα διαγονιδιακά ζώα ... από διαγονιδιακά ζώα»

Η παραγωγή ανθρώπινων φαρμακευτικών πρωτεϊνών από όργανα θηλαστικών (π.χ. εκχύλιση ινσουλίνης από εκχύλιση ιστών παγκρέατος από χοίρους και βοοειδή) γινόταν παλαιότερα – πριν το 1982 – αλλά οι πρωτεΐνες είχαν μικρές διαφορές στη σύσταση των αμινοξέων τους από τις ανθρώπινες και πιθανόν να δημιουργούσαν αλλεργικές αντιδράσεις σ' αυτούς. Επίσης ήταν δαπανηρές και πολύπλοκες διαδικασίες.

ΘΕΜΑ Γ

Γ₁. Ο γονότυπος του ατόμου I_1 στο γενεαλογικό δέντρο 1 είναι $I^A i$, $I^A I^B$

Η ομάδα αίματος στο σύστημα ABO στον άνθρωπο καθορίζεται από 3 αλληλόμορφα αυτοσωμικά γονίδια I^A , I^B , i , με το I^A συνεπικρατές του I^B ενώ και δυο επικρατούν του i . Το άτομο I_2 με ομάδα αίματος B μπορεί να έχει γονότυπο είτε $I^B I^B$ ομόζυγοι ή $I^B i$ ετερόζυγοι.

Οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν ομάδα αίματος B και AB άρα οι γονότυποί τους μπορεί να είναι $I^B I^B$, $I^B i$, $I^A I^B$.

Αφού από τη μητέρα μπορούν να κληρονομήσουν το I^B αλληλόμορφο γονίδιο ή το i , ο πατέρας πρέπει να έχει γονότυπο με I^A για να

προκύψουν AB απόγονοι αλλά και I^B ή i για τους απογόνους με B ομάδα αίματος.

Κατά την παραγωγή των γαμετών διαχωρίζονται τα δυο ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς τα δυο αλληλόμορφα γονίδια. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών.

Γ₂. Γενεαλογικό δέντρο 2 → Αιμοροφιλία A

Γενεαλογικό δέντρο 3 → Αλφισμός

Γενεαλογικό δέντρο 4 → Οικογενής υπερχοληστερολαιμία.

Γ₃. Στο γενεαλογικό δέντρο 2 απεικονίζεται οικογένεια με μερικά άτομα να πάσχουν από αιμοροφιλία A. Η αιμοροφιλία A οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο (X^a).

Το φυσιολογικό αλληλόμορφο συμβολίζεται X^A και είναι επικρατές.

Ο πατέρας I_1 εμφανίζει αιμοροφιλία A άρα έχει X^aY γονότυπο ενώ η μητέρα είναι ετερόζυγη (X^AX^a). Μόνο έτσι μπορούν να αποκτήσουν κόρη ($\parallel 4$) ομόζυγη (X^aX^a) στο υπολειπόμενο αλληλόμορφο και εμφανίζει την ασθένεια. Ο γιός ($\parallel 2$) που ασθενεί κληρονομεί το X^a από τη μητέρα ενώ από τον πατέρα το Y χρωμόσωμα (X^aY).

Ο αλφισμός (που αντιστοιχεί στο γενεαλογικό δέντρο 3) οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο (a) γονίδιο ενώ το φυσιολογικό αλληλόμορφο συμβολίζεται με (A) επικρατές.

Από φυσιολογικούς γονείς, φορείς του υπολειπόμενου αλληλομόρφου προκύπτει αγόρι ($\parallel 2$) και κορίτσι ($\parallel 4$) που πάσχουν άρα φέρουν δυο υπολειπόμενα αλληλόμορφα (aa).

Η οικογενής υπερχοληστερολαιμία οφείλεται σε επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο (A) ενώ το φυσιολογικό αλληλόμορφο συμβολίζεται με (a).

Από δυο άτομα που πάσχουν προκύπτει αγόρι και κορίτσι που δεν πάσχουν άρα φέρουν τα δυο υπολειπόμενα αλληλόμορφα γονίδια. Οι γονείς είναι ετερόζυγοι (Aa).

Γ₄. Η σωστή επιλογή είναι η β. Ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο φωσφόρου στο τέλος μετά από πέντε διαιρέσεις είναι 4×10^5 νουκλεοτίδια. Η αντιγραφή του DNA του βακτηρίου γίνεται σύμφωνα με τον ημισυντηρητικό μηχανισμό σχολικό βιβλίο σελ. 31.

Τα βακτήριο αντιγράφει το DNA του μέσα σε περιβάλλον που περιέχει ραδιενεργό ^{32}P . Άρα τα νέα δεσοξυριβονουκλεοτίδια που τοποθετούνται είναι ραδιενεργά. Οι αρχικές μητρικές αλυσίδες με τα μη ραδιενεργά δεσοξυριβονουκλεοτίδια (4×10^5) θα υπάρχουν και μετά από 5 διαδοχικές διαιρέσεις.

- Γ₅.** Η παραγωγή των ενζύμων που διασπούν τον δισακχαρίτη της λακτόζης επιτρέπεται μόνο όταν η πρωτεΐνη καταστολέας δεν προσδένεται στο χειριστή και η RNA – πολυμεράση είναι ελεύθερη να ξεκινήσει την μεταγραφή. Αφού αυτά τα βακτηριακά στελέχη E.coli δεν παράγουν τα συγκεκριμένα ένζυμα το οπερόνιο βρίσκεται σε καταστολή. Οι μεταλλάξεις που μπορούν να οδηγήσουν σ' αυτό το αποτέλεσμα είναι:
1. να γίνει γονιδιακή μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο (αντικατάσταση βάσης, έλλειψη ή προσθήκης βάσης ή βάσεων) με αποτέλεσμα η πρωτεΐνη καταστολέας να έχει διαφορετική στερεοδιάταξη στο χώρο. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη ικανότητας δέσμευσης της λακτόζης στην πρωτεΐνη - καταστολέα.
 2. να γίνει γονιδιακή μετάλλαξη στο χειριστή με αποτέλεσμα να μην επιτρέπει στην αποδέσμευση της πρωτεΐνης καταστολέα από αυτή όταν είναι απαραίτητο.
 3. γονιδιακή μετάλλαξη στον Υποκινητή με αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσδεθεί η RNA πολυμεράση εκεί για να ξεκινήσει την μεταγραφή των τριών δομικών γονιδίων.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ₁.** Η αλυσίδα A είναι κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Η κωδική αλυσίδα είναι η συμπληρωματική και αντιπαράλληλη αλυσίδα της μη κωδικής αλυσίδας που μεταγράφεται από την RNA – πολυμεράση με προσανατολισμό 5' → 3'. Βρίσκοντας το άκρο I την αλληλουχία ATG που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης τοποθετώ το 5' στη θέση I. Διαβάζοντας την αλληλουχία της αλυσίδας A σε τριπλέτες με συνεχή και μη επικαλυπτόμενο τρόπο σύμφωνα με τα t-RNA που δίνονται βρίσκεται το κωδικόνιο TAA που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης UAA.

Έτσι: το άκρο I αντιστοιχεί στο 5'
το άκρο II αντιστοιχεί στο 3'
το άκρο III αντιστοιχεί στο 3'
το άκρο IV αντιστοιχεί στο 5'

- Δ₂.** Το εσώνιο είναι:
5' AATCATA 3'
3' TTAGTAT 5'

- Δ₃.** m-RNA
5' AUG UGG UUU CCU AUG UGG GUU 3'

- Δ₄.** Η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA είναι η αλυσίδα Γ.

Αλυσίδα Γ 5'...ACAGT...3' μη κωδική
Αλυσίδα Δ 3'...TGTCA...5'

Η αλληλουχία ριβονουκλεοτιδίων στο rRNA είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλο προσανατολισμό με την κωδική του γονιδίου.

Κατά την έναρξη της μετάφρασης το m-RNA προσδένεται μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Οι δυο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες μεταξύ τους.

- Δ5. i.** Αν η προσθήκη των τριών συνεχόμενων ζευγών βάσεων γίνει στη θέση 1 τότε η κωδική αλυσίδα του DNA είναι

5'ATGTGAATCATAGTAGCTT...3'

Το μεταφραζόμενο τμήμα τροποποιείται με την προσθήκη των τριών βάσεων. Το τρίτο κωδικόνιο μετατρέπεται σε κωδικόνιο λήξης με αποτέλεσμα τον πρόωρο τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Στις περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις καταστρέφεται η λειτουργικότητα της πρωτεΐνης.

- ii.** Αν η προσθήκη των τριών συνεχόμενων ζευγών βάσεων γίνει στη θέση 2 τότε η κωδική αλυσίδα του DNA είναι

5'ATGTGAATCATAGTTTCCT – AGC – ATGTGCGTTTAA3'

Η προσθήκη αυτή θα έχει σαν αποτέλεσμα προσθήκη ενός επιπλέον αμινοξέος στη θέση 5. Θα αυξηθεί κατ ένα αμινοξύ η πολυπεπτιδική αλυσίδα.