ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Α1-α, Α2-γ, Α3-δ, Α4-β, Α5-γ

ΘΕΜΑ Β

Β1. 1-α 2-γ 3-β 4-α 5-γ 6-β 7-α

Β2. Σχολικό βιβλίο σελ. 103: « Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι … μεταλλαγμένου γονιδίου β^S». Αναφορά συγκεκριμένα στη χρήση βιοχημικής μεθόδου για προσδιορισμό της HbS, ανάλυση DNA για τον εντοπισμό του γονιδίου β^S και στη δοκιμασία δρεπάνωσης για την παρατήρηση της μορφολογίας των ερυθροκυττάρων σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου.

Β3. Σχολικό βιβλίο σελ. 22: Θεωρία για τα πλασμίδια. Τα γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά περιέχονται στα πλασμίδια που είναι δίκλωνα, κυκλικά μόρια DNA με διάφορα μεγέθη και εντοπίζονται σε πολλά βακτήρια. Το στέλεχος Α έχει πλασμίδιο με γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη, ενώ το στέλεχος Β άλλο πλασμίδιο με γονίδιο ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη.
Μια ακόμη ιδιότητα των πλασμιδίων αφορά την ικανότητά τους να μεταφέρονται από ένα βακτήριο σε άλλο, προκαλώντας τον μετασχηματισμό του βακτηρίου και την πρόσδοση σε αυτό καινούριων ιδιοτήτων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υπήρξε ανταλλαγή πλασμιδίων μεταξύ των δύο στελεχών βακτηρίων, με αποτέλεσμα να προκύψουν στελέχη που έχουν και τα δύο πλασμίδια. Τα στελέχη αυτά επιβιώνουν παρουσία τόσο αμπικιλίνης όσο και πενικιλίνης και δίνουν τις αποικίες που παρατηρούνται.
Β4. NH_2-μεθειονίνη-λευκίνη-βαλίνη-αλανίνη-προλίνη-COOH.
Με βάση τα κωδικόνια που μας δίνονται και με την προσθήκη ενός κωδικονίου λήξης της αρεσκείας μας γράφουμε το mRNA.

5΄- AUG CUU GUC GCC CCA UGA - 3΄

Σχολικό βιβλίο σελ. 40-41 : Θεωρία για την μετάφραση
Το ριβόσωμα έχει δύο θέσεις εισδοχής των tRNA και κινείται κατά μήκος του mRNA κατά ένα κωδικόνιο στο στάδιο της επιμήκυνσης. Επομένως αφού γνωρίζουμε ότι προσδέθηκε το tRNA που μεταφέρει τη βαλίνη, και βάσει την αλληλουχία αμινοξέων που μας δίνεται, οι δύο θέσεις εισδοχής tRNA στο ριβόσωμα καταλαμβάνονται πλέον από τα tRNA της λεύκινης και της βαλίνης , ενώ το tRNA που μόλις απομακρύνθηκε είναι το προηγούμενο της λεύκινης δηλαδή της μεθειονίνης (3΄- UAC - 5΄).

ΘΕΜΑ Γ
Γ1. Η θέση έναρξης της αντιγραφής είναι στη θέση Β και το πρωταρχικό που τοποθετείται πρώτο στην ασυνεχή αλυσίδα είναι το (2).
Γ2. Το πριμόσωμα θα κατασκευάσει τα πρωταρχικά τμήματα.
Επομένως :
Θέση 1: 5΄-GUGAU-3΄
Θέση 2: 5΄-GCCUA-3΄
Θέση 3: 5΄-GCCUG-3΄

Από αυτά τα πρωταρχικά τμήματα βρίσκω ότι το πριμόσωμα θα χρησιμοποιήσει 6 ραδιενεργά νουκλεοτίδια με ουρακίλη. Κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων από την DNA πολυμεράση θα χρησιμοποιηθούν συνολικά 13 ραδιενεργά νουκλεοτίδια με γουανίνη, που θα τοποθετηθούν απέναντι από τα υπάρχοντα νουκλεοτίδια με κυτοσίνη . Αντιθέτως η DNA πολυμεράση δεν θα χρησιμοποιήσει ραδιενεργά νουκλεοτίδια με ουρακίλη γιατί τοποθετεί νουκλεοτίδια με θυμίνη απέναντι από τα αντίστοιχα με αδενίνη.

Γ3. Θα περιέχονται 13 ραδιενεργά νουκλεοτίδια που τοποθέτησε η DNA πολυμεράση κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων συν τα 5 ραδιενεργά νουκλεοτίδια με γουανίνη που θα αντικαταστήσει η DNA πολυμεράση στα υπάρχοντα πρωταρχικά τμήματα. Τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια με ουρακίλη θα αντικατασταθούν από τα DNA πολυμεράση με νουκλεοτίδια με θυμίνη. Άρα συνολικά θα περιέχονται 13+5=18 ραδιενεργά νουκλεοτίδια.

Γ4. Το πλασμίδιο Α είναι το κατάλληλο ως φορέας κλωνοποίησης καθώς φέρει την αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI

(5΄-GAATTC-3΄)

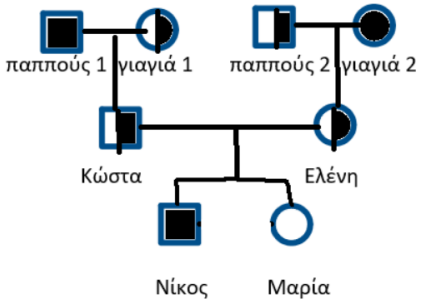
(3΄-CTTAAG-5΄)

μία φορά, σε σύγκριση με το πλασμίδιο Β που φέρει την αντίστοιχη αλληλουχία 2 φορές και θα κοπεί επομένως δύο φορές από το ένζυμο.

Γ5. Θα δημιουργήσουμε έναν ανιχνευτή ο οποίος για να μπορεί να ανιχνεύει το γονίδιο με το σωστό προσανατολισμό θα πρέπει να είναι συμπληρωματικός και αντιπαράλληλος με μία αλληλουχία 14 νουκλεοτιδίων που θα περιλαμβάνει τόσο τμήμα του πλασμιδίου όσο και του γονιδίου που ενσωματώνεται σε αυτό. Ένας πιθανός ανιχνευτής είναι:

3΄- CCTTAAGTACAAAG-5΄

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Η ομοκυστινουρία κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπου κληρονομικότητας.

Έστω Α φυσιολογικό αλληλόμορφο

α: αλληλόμορφο γονίδιο για την ασθένεια

Επειδή ο Κώστας είναι υγιής τότε θα έχει γονότυπο Αα, δηλαδή θα είναι φορέας της ασθένειας. Αυτό συμβαίνει γιατί ο ένας γονιός πάσχει και ο άλλος είναι φορέας. Παρομοίως και για την Ελένη. Το παιδί τους (Νίκος) θα έχει γονότυπο αα, καθώς πάσχει από την ασθένεια. Επομένως ο Νίκος έχει πάρει σίγουρα από τον παππού 1 το αλληλόμορφο α για την ασθένεια και το χρωμόσωμα Υ μιας και είναι αγόρι. Άρα ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον παππού 1 μέσω του Κώστα είναι 2.

Δ2. Γνωρίζουμε από την εκφώνηση ότι το υπεύθυνο γονίδιο για την ομοκυστινουρία είναι στο 21ο χρωμόσωμα . Επομένως η Μαρία που έχει τρισωμία 21, θα έχει 3 γονίδια που σχετίζονται

με τον συγκεκριμένο γενετικό τόπο. Επειδή όμως υπάρχουν 3 διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων στα χρωμοσώματα 21, ο μη διαχωρισμός των χρωμοσωμάτων στην μητέρα ή στον πατέρα, θα έγινε στην μειωτική διαίρεση 1, ώστε να πάρει τα διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια Α και α από τον ένα γονέα και ένα διαφορετικό αλληλόμορφο γονίδιο Α ή α από τον άλλο γονέα. Άρα η Μαρία θα έχει γονότυπο ΑΑα ή Ααα. Σε κάθε περίπτωση θα κληρονομήσει τουλάχιστον 1 φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο άρα δεν θα πάσχει.

Δ3. Για το χαρακτηριστικό των φτερών δεν παρατηρείται διαφορά στις αναλογίες των απογόνων μεταξύ των δύο φύλλων . επίσης παρατηρούμε αναλογία 3 απόγονοι με κανονικά φτερά: 1 απόγονο με ατροφικά φτερά. Επομένως πρόκειται για γνώρισμα με αυτοσωμικό υπολειπόμενο για τα ατροφικά φτερά τύπο κληρονόμησης.

Για το χαρακτηριστικό των κεραιών παρατηρείται διαφορά μεταξύ των δύο φύλων στους απογόνους, καθώς τα θηλυκά δεν εμφανίζουν καθόλου μεγάλες κεραίες ενώ στα αρσενικά υπάρχει αναλογία 1 απόγονος με μεγάλες κεραίες : 1 απόγονος με μικρές κεραίες. Επομένως πρόκειται για γνώρισμα με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο για τις μεγάλες κεραίες τύπο κληρονόμησης.

Δ4. Για τα φτερά έστω ότι:

Κ : αλληλόμορφο γονίδιο για κανονικά φτερά

κ: αλληλόμορφο γονίδιο για τα ατροφικά φτερά

Για τις κεραίες έστω ότι:

X^A: αλληλόμορφο γονίδιο για τις μικρές κεραίες

X^α : αλληλόμορφο γονίδιο για τις μεγάλες κεραίες

Η θυγατρική γενιά (F1) θα έχει, με βάση τους απογόνους της F2 γενιάς και τον τρόπο κληρονόμησης των χαρακτηριστικών που αναφέρθηκαν στο Δ3, γονότυπους :

Θηλυκό άτομο : $X^A X^\alpha$ Κκ

Αρσενικό άτομο: X^A Y Κκ

Η πατρική γενιά (Ρ) για να δώσει τους εν λόγω απογόνους στην F1 γενιά θα πρέπει να έχει γονότυπους:

Θηλυκό άτομο: $X^A X^A$ΚΚ ή $X^A X^A$κκ

Αρσενικό άτομο : X^α Υκκ ή X^α ΥΚΚ

Τα θέματα επιμελήθηκε ο βιολόγος
Αλέξης Σπύρος