

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

1α, 2γ, 3δ, 4β, 5γ

**ΘΕΜΑ Β**

B1. 1Α 2Γ, 3Β, 4Α, 5Γ, 6Β, 7Α

B2. Για τη διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας θα πραγματοποιηθεί μοριακή ανάλυση στο DNA για την ανίχνευση του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου γονιδίου, βιοχημικός έλεγχος για την ανίχνευση της μεταλλαγμένης αιμοσφαιρίνης HBS και τέλος δοκιμασία δρεπάνωσης. Στη δοκιμασία δρεπάνωσης τα ερυθροκύτταρα τοποθετούνται σε συνθήκες χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου.

B3. Η αλληλουχία των κωδικονίων του mRNA θα είναι η εξής:

5' AUGCUUGUCGCCCCAΚωδ. Λήξης3'

Τα αντίστοιχα αντικωδικόνια των tRNA θα είναι:

3'UAC5', 3'GAA5', 3'CAG5', 3'CGG5', 3'GGU5'

Σε κάθε ριβόσωμα υπάρχουν δύο θέσεις πρόσδεσης για tRNA. Κάθε φορά που έρχεται το επόμενο tRNA το προηγούμενο κινείται μία θέση αριστερά. Επομένως όταν θα έρθει το tRNA που θα μεταφέρει τη βαλίνη, το tRNA που θα εγκαταλείψει το ριβόσωμα θα είναι αυτό με αντικωδικόνιο 3'UAC5', συμπληρωματικό του κωδικονίου έναρξης.

B4. Έχει γίνει μετασχηματισμός. Τα πλασμίδια φέρουν γονίδια τα οποία τους επιτρέπουν τη μεταφορά γενετικού υλικού. Συγκεκριμένα εδώ τα πλασμίδια

μεταφέρονται από το ένα βακτήριο στο άλλο, επομένως θα βρεθούν κάποιοι βακτηριακοί κλώνοι οι οποίοι να περιέχουν και τα δύο πλασμίδια.

### ΘΕΜΑ Γ

1. Η αντιγραφή γίνεται με κατεύθυνση  $5' \rightarrow 3'$ , γεγονός που σημαίνει ότι η DNA πολυμεράση τοποθετεί νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο του προηγούμενου νουκλεοτιδίου. Στην μία αλυσίδα που αντιγράφεται συνεχώς τα πρωταρχικά τμήματα ξεκινούν από τη Θέση Έναρξης της Αντιγραφής. Επομένως, η Θ.Ε.Α. θα βρίσκεται στη θέση B.

2. Το πριμόσωμα συνθέτει τα πρωταρχικά τμήματα, τοποθετώντας τμήματα RNA απέναντι από τα δεόξυριβονουκλεοτίδια. Συνολικά θα τοποθετήσει 6U. Η DNA πολυμεράση θα τοποθετήσει 13G.

3. Μετά την αντικατάσταση των πρωταρχικών τμημάτων, στο μόριο θα βρίσκονται 18 ραδιενεργές G.

4. Για να είναι κατάλληλο ένα πλασμίδιο ως φορέας κλωνοποίησης θα πρέπει να φέρει μία μόνο θέση αναγνώρισης για περιοριστική ενδονουκλεάση. Αυτό σημαίνει ότι το κατάλληλο πλασμίδιο είναι το A.

5. Το γονίδιο για να κωδικοποιεί το πολυπεπτιδίο θα πρέπει να έχει προσανατολισμό:

5'GGGGGAATTCATGTTTCACAAAGAGTGAATTCGGGG3'

3'CCCCCTTAAGTACAAAGTGTTCCTCACTTAAGCCCC5'

Οι ανιχνευτές είναι αλληλουχίες οι οποίες έχουν συμπληρωματική και αντιπαράλληλη αλληλουχία με την αλληλουχία που ψάχνουμε. Για να είμαστε σίγουροι ότι ο ανιχνευτής θα εντοπίσει μόνο την αλληλουχία που θα έχει ενσωματωθεί με το σωστό προσανατολισμό στο πλασμίδιο, θα χρησιμοποιήσουμε ανιχνευτή, ο οποίος πέρα από ένα τμήμα του γονιδίου που έχει εισαχθεί θα αναγνωρίζει και την αλληλουχία του πλασμιδίου που βρίσκεται ακριβώς πριν.

Η αλληλουχία που θα χρησιμοποιηθεί ως ανιχνευτής θα πρέπει να είναι:

3'CCCTTAAGTACAAA5'

## ΘΕΜΑ Δ

1. Ο Νίκος από τον παππού του 1 θα πρέπει να έχει κληρονομήσει σίγουρα το χρωμόσωμα Y, γιατί ως αρσενικό άτομο θα πρέπει να το έχει κληρονομήσει από τον πατέρα του, και εκείνος από τη σειρά του από τον δικό του πατέρα. Επιπλέον ο Νίκος είναι ομόζυγος για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που ευθύνεται για την ομοκυστινουρία (έστω α). Το ένα από τα δύο αλληλόμορφα θα πρέπει να το έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον πατέρα του και το άλλο από τη μητέρα του. Ο πατέρας του Νίκου, ο Κώστας θα έχει κληρονομήσει σίγουρα το α αλληλόμορφο από τον δικό του πατέρα ο οποίος ήταν ασθενής και ομόζυγος στο α. Άρα ο Νίκος από τον παππού του θα πρέπει να έχει κληρονομήσει τουλάχιστον δύο χρωμοσώματα, το Y και το 21<sup>ο</sup>.

2. Το σύνδρομο Down αποτελεί μια αριθμητική χρωμοσωμική μετάλλαξη, η οποία οφείλεται σε ένα επιπλέον χρωμόσωμα 21. Το γονίδιο α για την ομοκυστινουρία βρίσκεται στο χρωμόσωμα αυτό. Η Μαρία θα πρέπει να έχει γονότυπο Aaa ή AAa. Αυτό σημαίνει ότι δε θα πάσχει μιας και η παρουσία του επικρατούς γονιδίου A, δεν επιτρέπει την εκδήλωση του παθολογικού φαινοτύπου της ομοκυστινουρίας. Οι τρεις διαφορετικές αλληλουχίες αιτιολογούνται στο ότι ο ένας από τους δύο γονείς έχει δώσει τα αλληλόμορφα A και α τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους και ο άλλος γονιός θα έχει δώσει είτε το A είτε το α. Τα A και α που προέρχονται από διαφορετικούς γονείς διαφέρουν ως προς την μεταξύ τους αλληλουχία.

3. Ως προς τον τρόπο κληρονόμησης του χαρακτήρα σχήμα φτερών, παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων, επομένως δεν καθορίζεται από φυλοσύνδετο γονίδιο, αλλά από αυτοσωμικό

Ως προς το φαινότυπο των κεραιών, παρατηρούμε ότι υπάρχει διαφορά ως προς το φύλο, καθώς μεγάλες κεραίες εμφανίζονται μόνο στα αρσενικά άτομα. Επομένως το χαρακτήρας θα καθορίζεται από ένα φυλοσύνδετο γονίδιο.

4. Επειδή η αναλογία που προκύπτει είναι 1200 άτομα με κανονικά φτερά και 400 άτομα με ατροφικά φτερά, δηλαδή αναλογία 3:1, καταλαβαίνουμε ότι οι γονείς θα ήταν ετερόζυγοι για το χαρακτήρα αυτό. Έστω K λοιπόν το επικρατές γονίδιο για τα κανονικά φτερά και k το υπολειπόμενο για τα ατροφικά φτερά.

Ως προς το μήκος των κεραιών, τα μισά αρσενικά άτομα θα πρέπει να φέρουν το αλληλόμορφο έστω  $X^A$  που καθορίζει το μικρό μέγεθος κεραιών και το  $X^a$  που καθορίζει το μεγάλο μέγεθος. Η διασταύρωση λοιπόν που θα πρέπει να έχει γίνει είναι:  $X^A X^a * X^A Y$ .

Συνολικά λοιπόν οι γονότυποι των γονέων (γενιά F1) θα είναι:  $Kk X^A X^a * Kk X^A Y$

Άρα στην πατρική γενιά, οι πιθανοί γονότυποι των γονέων είναι:

$KK * X^A X^A * κκ X^a Y$  ή  $κκ X^A X^A * KK X^a Y$

ΟΡΜΗ ΑΡΙΣΤΑ