

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΣΤΗ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ****ΘΕΜΑ Α**

A1. α , **A2.** γ , **A3.** δ , **A4.** β , **A5.** γ

ΘΕΜΑ Β

B1. 1. **A**

2. **Γ**

3. **B**

4. **A**

5. **Γ**

6. **B**

7. **A**

B2. Από το σχολικό βιβλίο, σελίδα 103 «Η δρεπανοκυτταρική αναιμία... του μεταλλαγμένου γονιδίου β^s». Κατά τη λήψη χοριακών λαχνών τα κύτταρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανάλυση DNA όπως στην δρεπανοκυτταρική αναιμία.

B3. Από το σχολικό βιβλίο, σελίδα 22 «Μεταξύ των γονιδίων... γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε άλλο».

Πλασμίδια μεταφέρονται από το στέλεχος Α στο στέλεχος Β ή αντίθετα και έτσι προκύπτουν βακτήρια μετασχηματισμένα που εμφανίζουν ανθεκτικότητα και στα δύο αντιβιοτικά.

B4. Όταν στο ριβόσωμα προσδένεται το tRNA του μεταφέρει το αμινοξύ βαλίνη απομακρύνεται από το ριβόσωμα το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη και διαθέτει το αντικωδικόνιο 3'UAC5'

Αιτιολόγηση σελίδα 41 από το σχολικό βιβλίο: «Κατά την επιμήκυνση ένα... για επόμενη χρήση»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στην Β. Το πρωταρχικό τμήμα 5'GCUUA^{3'}.

Γ2. Τα πρωταρχικά τμήματα που θα συντεθούν είναι:

5'GU*GAU*3', 5'GCU*U*A3' και 5'GC U*U*G3'.

Συνεπώς τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια ουρακίλης που ενσωματώνει το περίσσωμα είναι 6 ριβονουκλεοτίδια U. Κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων σχηματίζονται οι αλυσίδες DNA:

5'CG*G*TCG*AAG*C^{3'}, 5'TCG*ATG*CCAAG*C^{3'}, και 5'

G*CATCG*ATAAG*CG*CTTCG*ACCG*ATCAC^{3'}

Συνεπώς τα ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια γουανίνης που ενσωματώνει η DNA πολυμεράση είναι : 13

Γ3. Μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής τα πρωταρχικά τμήματα RNA απομακρύνονται και αντικαθίστανται με DNA. Συνεπώς τα τμήματα DNA που θα αντικαταστήσουν τα πρωταρχικά τμήματα

RNA θα είναι: 5' G*TG*AT3' , 5'G*CTTA3' και 5'G*CTTG*3'.

Άρα τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια που περιέχονται μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής θα είναι: $13+5=18$.

Γ4. Στο πλασμίδιο Α όποιον προσανατολισμό όσον αφορά τα 5',3' άκρα και αν δώσουμε στην αλληλουχία GAATTC μόνο η μία από τις δύο αλληλουχίες GAATTC έχει τον σωστό προσανατολισμό 5'→3' και κόβεται από την EcoRI. Αντίθετα στο πλασμίδιο Β ή θα έχουν και οι δύο αλληλουχίες GAATTC προσανατολισμό 5'→3' και θα κόβονται και οι δύο από την EcoRI ή θα έχουν και οι δύο αλληλουχίες GAATTC προσανατολισμό 3'→5' και δεν θα κόβεται καμία. Συνεπώς, κατάλληλο πλασμίδιο ως φορέας κλωνοποίησης είναι το πλασμίδιο Α.

Γ5. Η αλληλουχία του ανιχνευτή για να ανιχνεύει τον τρόπο σύνδεσης του γονιδίου με το πλασμίδιο πρέπει να περιλαμβάνει αλληλουχία βάσεων τόσο του πλασμιδίου όσο και του γονιδίου. Έτσι μια πιθανή αλληλουχία ανιχνευτή DNA η οποία περιλαμβάνει 7 νουκλεοτίδια συμπληρωματικά της αλληλουχίας του πλασμιδίου και 7 νουκλεοτίδια συμπληρωματικά της αλληλουχίας του γονιδίου είναι:

5'GGGAATTCATGTTT3'

Η αλληλουχία αυτή συνδέεται με την μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Εάν το γονίδιο ενσωματωθεί με μη σωστό προσανατολισμό στο πλασμίδιο θα πάρουμε την αλληλουχία:

5'GGGGGAATTCACCTCTTTGTGAAACATGAATTCGGGG3'

3'CCCCCTTAAGTGAGAAACACTTTGTACTTAAGCCCC 5'

Στην περίπτωση αυτή είναι συμπληρωματικά μόνο τα 4 (από τα 7) νουκλεοτίδια του ανιχνευτή με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο Κώστας διαθέτει 23 χρωμοσώματα από τον παππού και 23 χρωμοσώματα από την γιαγιά του Νίκου. Λόγω ανεξάρτητων συνδυασμών των μη ομολόγων χρωμοσωμάτων στην μετάφραση I της μείωσης μπορεί να κληρονομήσει οποιονδήποτε συνδυασμό των μη ομολόγων στον γιο του Νίκο.

Οπωσδήποτε όμως αφού είναι αγόρι που έχει δώσει το χρωμόσωμα Υ. Ο Νίκος πάσχει από ομοκυστινουρία (aa). Το ένα α κληρονόμησε από τον πατέρα του, Κώστα. Ο Κώστας είναι φορέας (Aa) και κληρονόμησε Α από τη γιαγιά 1 και α από παππού 1. Το αλληλόμορφο α είναι στο 21^ο χρωμόσωμα, επομένως ο Νίκος κληρονόμησε και το 21^ο χρωμόσωμα του παππού του. Συνεπώς ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον παππού του είναι 2.

Δ2. Αφού ο Κώστας και η Ελένη απέκτησαν τον Νίκο που πάσχει από την ασθένεια, καταλαβαίνουμε ότι θα έχουν ο καθένας από ένα α γονίδιο, δηλαδή θα είναι ετερόζυγοι: Aa.

Επειδή στα χρωμοσώματα της Μαρίας έχουμε τρεις διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων θεωρούμε ότι συνέβη μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων στην πρώτη μειωτική διαίρεση της μητέρας (όπου λόγω ηλικίας είναι πιθανότερος ο μη διαχωρισμός). Συνεπώς από τη μητέρα Ελένη προέκυψε ωάριο με γονίδια Aa. Ο πατέρας Κώστας παράγει σπερματοζωάρια :A,a. Συνεπώς από όποιο σπερματοζωάριο και αν γονιμοποιηθεί το ωάριο Aa της Ελένης προκύπτουν απόγονοι :AAa και Aaa, δηλαδή φυσιολογικοί.

Δ3. Από τους απόγονους της F2 της γενιάς που μα δίνονται εξετάζουμε κάθε χαρακτηριστικό χωριστά και έχουμε: Για τα φτερά:

	Κανονικά	Ατροφικά
♀	600 (3)	200 (1)
♂	600 (3)	200 (1)

Επειδή έχουμε την ίδια αναλογία 3:1 και στα δύο φύλα καταλαβαίνουμε ότι τα γονίδια που ελέγχουν το μέγεθος των φτερών είναι αυτοσωρικά και επειδή οι απόγονοι με τα κανονικά φτερά είναι περισσότεροι είναι ο επικρατής χαρακτήρας :

K= γονίδιο υπεύθυνο για κανονικά φτερά

k=γονίδιο υπεύθυνο για ατροφικά φτερά

Για το μήκος των κεραίων θα έχουμε:

	Μικρές	Μεγάλες
♀	800 (2)	
♂	400 (1)	400 (1)

Επειδή έχουμε διαφορετικές αναλογίες στα δύο φύλα το χαρακτηριστικό αυτό κληρονομείται με φυλοσύνδετο γονίδιο και επειδή οι απόγονοι με τις μικρές πτέρυγες είναι περισσότεροι θα είναι ο επικρατής χαρακτήρας

X^M = γονίδιο υπεύθυνο για μικρές κεραίες

X^m = γονίδιο υπεύθυνο για μεγάλες κεραίες

Δ4. Γνωρίζουμε ότι η αναλογία 3:1 προκύπτει από την διασταύρωση ετεροζυγών ατόμων για τον χαρακτήρα που μελετάμε. Έτσι οι γονότυποι των ατόμων της F₁ γενιάς θα είναι Kk , ενώ οι γονότυποι των ατόμων της P γενιάς θα είναι :KK x kk.

Επειδή όλα τα θηλυκά της F₁ βγαίνουν με μικρές κεραίες ενώ τα αρσενικά και με μικρές και με μεγάλες κεραίες σε αναλογία 1:1 συμπεραίνουμε ότι οι γονότυποι των ατόμων της F₁ γενιάς θα είναι: $X^M X^m$ x $X^M Y$ ενώ για την P γενιά οι γονότυποι είναι: $X^M X^M$ x $X^m Y$.

Συνεπώς και για τα δύο χαρακτηριστικά μαζί οι γονότυποι των ατόμων της P γενιάς μπορεί να είναι: $KK X^M X^M$ x $kk X^m Y$ ή $kk X^M X^M$ x $KK X^m Y$.

Ενώ οι γονότυποι των ατόμων της F₁ γενιάς θα είναι: $Kk X^M X^m$ x $Kk X^M Y$

**Επιμέλεια
Σ. Γλένης**