

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 16/06/2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1. α
- A2. γ
- A3. δ
- A4. β
- A5. γ

ΘΕΜΑ Β

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

B2. μοριακή ανάλυση (ανάλυση DNA με τη βοήθεια PCR) και βιοχημικές δοκιμασίες (είτε δοκιμασία δρεπάνωσης, όπου τα ερυθροκύτταρα μεταφέρονται σε συνθήκες μειωμένου οξυγόνου και παρατηρείται το σχήμα τους, είτε υπολογισμός της συγκέντρωσης της αιμοσφαιρίνης HbS στα ερυθροκύτταρα)

B3. Τα βακτήρια διαθέτουν μικρά μόρια DNA, τα πλασμίδια. Σε αυτά εντοπίζονται γονίδια που έχουν την πληροφορία για τη μεταφορά γενετικού υλικού από το πλασμίδιο προς το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου ή από βακτήριο σε βακτήριο. Μέσω αυτής της μεταφοράς

μπορεί να προκύψουν βακτήρια με νέες ιδιότητες όπως στην περίπτωση που μας περιγράφει η εκφώνηση.

B4. αντικωδικόνιο είναι η τριπλέτα βάσεων του tRNA μέσω της οποίας αυτό συνδέεται με κάποιο κωδικόνιο του mRNA λόγω συμπληρωματικότητας και αντιπαραλληλίας. Το tRNA που μόλις απομακρύνθηκε είναι αυτό που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη δηλ. 3' UAC 5'.

αιτιολόγηση σελ. 41 επιμήκυνση και σελ. 39 χαρακτηριστικά γενετικού κώδικα

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. στη Β. Πρώτο τοποθετείται το πρωταρχικό τμήμα απέναντι από την αλληλουχία 2, δηλ. το 5' GCUUA 3'

Γ2. Το πριμόσωμα τοποθετεί πρωταρχικά τμήματα RNA απέναντι από την κάθε μητρική αλυσίδα με βάση τους κανόνες συμπληρωματικότητας και αντιπαραλληλίας. Τα πρωταρχικά τμήματα θα έχουν τις αλληλουχίες

1. 5' GUGAU 3'
2. 5' GCUUA 3'
3. 5' GCUUG 3'

Άρα το πριμόσωμα έχει τοποθετήσει 6 ραδιενεργά ριβονουκλεοτίδια με ουρακίλη.

Τα τμήματα αυτά θα επιμηκυνθούν με τη δράση της DNA πολυμεράσης, η οποία προσθέτει τα συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια σε προσανατολισμό 5' ---> 3'.

Οπότε θα έχουμε μετά την επιμήκυνση.

1. 5' **GUGAU** CGGTCTGAAGC 3'
2. 5' **GCUUA** TCGATGCCAAGC 3'
3. 5' **GCUUG** GCATCGATAAGCGCTTCGACCGATCAC 3'

Με έντονα γράμματα φαίνονται οι αλληλουχίες των πρωταρχικών τμημάτων. Άρα η DNA πολυμεράση έχει τοποθετήσει 13 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια με γουανίνη.

Γ3. Η DNA πολυμεράση αντικαθιστά τα ριβονουκλεοτίδια των πρωταρχικών τμημάτων τοποθετώντας τα συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια. Μετά το τέλος αυτής της διαδικασίας δε θα υπάρχουν ραδιενεργά νουκλεοτίδια με U και τα ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια με G θα είναι 18 συνολικά.

Γ4. Το πλασμίδιο θα πρέπει να περιέχει μια φορά τη θέση αναγνώρισης από κάποια ενδονουκλεάση. Παρατηρούμε ότι στο πλασμίδιο Β οι προσανατολισμοί των αλληλουχιών που δίνονται είναι ίδιοι, άρα η ενδονουκλεάση που το κόβει θα αναγνωρίζει δύο φορές την αλληλουχία, καταστρέφοντας το. Οπότε κατάλληλο πλασμίδιο είναι το Α

Γ5. Οι ανιχνευτές είναι ιχνηθετημένες αλυσίδες DNA ή RNA που είναι συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες με την αλυσίδα του τμήματος που αναζητούμε. Γνωρίζουμε ότι το τμήμα που ενσωματώνουμε στο πλασμίδιο μπορεί να εισαχθεί με δύο τρόπους και για να εκφραστεί θα πρέπει ο υποκινητής του πλασμιδίου να βρίσκεται πριν την αρχή του γονιδίου (δηλ. αριστερά στην αλληλουχία που δίνεται). Ένας κατάλληλος ανιχνευτής θα ήταν 3' CCCCTTAAGTACA 5'

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο Νίκος είναι ασθενής οπότε έχει γονότυπο aa (όπου a το παθολογικό αλληλόμορφο). Έχει κληρονομήσει ένα a από κάθε γονέα του.

Αφού ο πατέρας του είναι φορέας, θα έχει πάρει το φυσιολογικό A από την υγιή μητέρα του (γιαγιά 1) και το a από τον παππού 1. Αυτό το a θα έχει κληρονομήσει ο Νίκος, άρα το χρωμόσωμα 21 προέρχεται από τον παππού 1.

Επίσης από τον ίδιο παππού θα έχει κληρονομήσει και το χρωμόσωμα Y , ως αρσενικό άτομο, αφού αυτό περνάει από πατέρα σε γιο. Άρα ο Νίκος θα έχει τουλάχιστον 2 χρωμοσώματα (το 21 και το Y) που προέρχονται από τον παππού 1.

Δ2. Αφού εμφανίζονται 3 διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων στα χρωμοσώματα 21 της Μαρίας το λάθος έγινε κατά την 1η μειωτική διαίρεση (μη διαχωρισμός ομολόγων χρωμοσωμάτων) στον έναν από τους δύο γονείς. Έτσι η Μαρία έχει κληρονομήσει από τον έναν από τους δύο Aa . Ο άλλος γονέας θα έχει δώσει είτε χρωμόσωμα με A είτε χρωμόσωμα με a . Άρα η Μαρία θα έχει γονότυπο AAa ή Aaa , οπότε συμπεραίνουμε ότι δεν πάσχει από ομοκυστινουρία.

Δ3. α. Για τις κεραιές παρατηρούμε ότι όλοι οι θηλυκοί απόγονοι έχουν μικρές ενώ στους αρσενικούς υπάρχει αναλογία 1 μικρές : 1 μεγάλες. Αφού εμφανίζεται διαφορετική εικόνα στα δύο φύλα, το γονίδιο που ελέγχει το μήκος των κεραιών είναι φυλοσύνδετο και το αλληλόμορφο

που ελέγχει τις μικρές κεραίες (έστω Μ) και είναι το επικρατές και αυτό για τις μεγάλες το υπολειπόμενο (μ).

Για τα φτερά παρατηρούμε αναλογία 3 κανονικά : 1 ατροφικά και στα δύο φυλά. Με βάση αυτό καταλαβαίνουμε ότι γονίδιο που ελέγχει το σχήμα των φτερών είναι αυτοσωμικό με το αλληλόμορφο για τα κανονικά να είναι το επικρατές (έστω Φ) και αυτό για τα ατροφικά το υπολειπόμενο (έστω φ) .

β. 1η θυγατρική γενιά : $X_M X_{\mu} \Phi\phi$ X $X_M Y\Phi\phi$

πατρική γενιά : $X_M X_M \Phi\Phi$ X $X_{\mu} Y\phi\phi$ ή $X_M X_M \phi\phi$ X $X_{\mu} Y\Phi\Phi$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΒΙΟΛΟΓΟΣ-
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ <<ΚΥΚΛΟΣ>>