

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΠΑΛΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. β

A4. α

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α-4, β-5, γ-1, δ-3

B2. i) Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 123: «ένα αντίσωμα ... εναντίον του.»

ii) Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 137: «Τα φυτά και τα ζώα ... γενετικά τροποποιημένα.»

iii) Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 61: «ειδικοί φορείς που μεταφέρουν DNA από κύτταρο σε κύτταρο.» και «ο φορέας κλωνοποίησης ... όπως ένα βακτήριο.»

B3. Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 105: «Η πολυπλοκότητα της ασθένειας... έχουν υποστεί μεταλλάξεις.»

B4. Για την κατασκευή ανασυνδυασμένου DNA σε γονιδιωματική βιβλιοθήκη χρησιμοποιείται περιοριστική ενδονουκλεάση και DNA δεσμάση.

Για την κατασκευή ανασυνδυασμένου DNA σε cDNA βιβλιοθήκη χρησιμοποιείται αντίστροφη μεταγραφάση, DNA πολυμεράση, περιοριστική ενδονουκλεάση, DNA δεσμάση.

B5. Οι περιοχές του DNA ενός προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφονται και δε μεταφράζονται είναι: τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA και rRNA,

οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές γονιδίων που μεταγράφονται σε mRNA, τα κωδικόνια λήξης γονιδίων που μεταγράφονται σε mRNA. Μπορεί να αναφερθούν και οι αλληλουχίες λήξης μεταγραφής των γονιδίων που μεταγράφονται σε mRNA.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατά την αμοιβαία μετατόπιση στον άντρα μπορεί να γίνει ανταλλαγή τμημάτων:

Από το 9 χρωμόσωμα με το γονίδιο I^A και το 12 χρωμόσωμα με το φυσιολογικό αλληλόμορφο για το ένζυμο που διασπά την φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη.

Από το 9 χρωμόσωμα με το γονίδιο I^A και το 12 χρωμόσωμα με το αλληλόμορφο που δεν παράγει το ένζυμο που διασπά την φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη.

Από το 9 χρωμόσωμα με το γονίδιο I^B και το 12 χρωμόσωμα με το φυσιολογικό αλληλόμορφο για το ένζυμο που διασπά την φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη.

Από το 9 χρωμόσωμα με το γονίδιο I^B και το 12 χρωμόσωμα με το αλληλόμορφο που δεν παράγει το ένζυμο που διασπά την φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη.

Ωστόσο από το 1^ο παιδί συμπεραίνουμε ότι γίνεται μόνο η αμοιβαία μετατόπιση:

Από το 9 χρωμόσωμα με το γονίδιο I^B και το 12 χρωμόσωμα με το αλληλόμορφο που δεν παράγει το ένζυμο που διασπά την φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη.

Γ2. Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 79-80: «Δύο από τα αλληλόμορφα ...είναι ii.» Έστω 9 το φυσιολογικό χρωμόσωμα με το γονίδιο I και 9' το χρωμόσωμα που έχει υποστεί αμοιβαία μετατόπιση.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 98: Η φαινυλκετονουρία κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο. Έστω Φ το φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο και φ το αλληλόμορφο που ευθύνεται για την φαινυλκετονουρία. Έστω 12 το φυσιολογικό χρωμόσωμα όπου βρίσκεται το γονίδιο για το ένζυμο που διασπά την φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη και 12' το χρωμόσωμα που έχει υποστεί την αμοιβαία μετατόπιση.

Ο γονότυπος του άντρα είναι 9^I9'^φ12'^{I^B}12^Φ, γιατί δίνει στο 1^ο παιδί τα φυσιολογικά χρωμοσώματα (καθώς το παιδί έχει φυσιολογικό καρυότυπο) και στο χρωμόσωμα 9 υπάρχει το γονίδιο I^A, γιατί το παιδί έχει ομάδα αίματος A (από τη μητέρα κληρονομεί το i) και στο χρωμόσωμα 12 έχει το γονίδιο Φ, για να είναι φυσιολογικό ως προς την ασθένεια της PKU.

Ο γονότυπος της γυναίκας είναι 9ⁱ9ⁱ12^Φ12^φ, γιατί έχει ομάδα αίματος O και πάσχει από φαινυλκετονουρία.

$$9^{I^A}9'^{\phi}12'^{I^B}12^{\Phi} \otimes 9^i9^i12^{\Phi}12^{\phi}$$

Γαμέτες: 9^{I^A}12^Φ, 9^{I^A}12'^{I^B}, 9'^φ12'^{I^B}, 9'^φ12^Φ και 9ⁱ12^φ

F_1	$g^I A 12^\Phi$	$g^I A 12'^{IB}$	$g' \phi 12'^{IB}$	$g' \phi 12^\Phi$
$g^i 12^\Phi$	$g^I A g^i 12^\Phi 12^\Phi$	$g^I A g^i 12'^{IB} 12^\Phi$	$g^i g' \phi 12'^{IB} 12^\Phi$	$g^i g' \phi 12^\Phi 12^\Phi$

Γ3. Από τους απόγονους της διασταύρωσης μόνο ένας έχει φυσιολογικό φαινότυπο και καρύοτυπο: $g^I A g^i 12^\Phi 12^\Phi$ Άρα η πιθανότητα να προκύψει τέτοιος απόγονος είναι $1/4$. Ωστόσο η πιθανότητα να είναι κορίτσι είναι $1/2$.

$XX \otimes XY$

Γαμέτες: X και X,Y

F_1 : XX και XY

Άρα $1/2$ των παιδιών θα είναι κορίτσια.

Επομένως συνολική πιθανότητα είναι $1/8$ (12,5%).

Γ4. Στο έμβρυο πρέπει να γίνει προγεννητικός έλεγχος με αμνιοπαρακέντηση ή λήψη χοριακών λαχνών. Η φαινοτυκονουρία μπορεί να διαπιστωθεί με ανάλυση DNA (μοριακή διάγνωση) και με τη βιοχημική ανάλυση πρωτεϊνών και ενζύμων.

Η δρεπανοκυτταρική αναιμία στο έμβρυο μπορεί να διαπιστωθεί με ανάλυση DNA, για την εύρεση του γονιδίου β^s .

Για να διαπιστωθεί αν οι γονείς είναι φορείς δρεπανοκυτταρικής αναιμίας θα ακολουθηθούν οι μέθοδοι διάγνωσης της ασθένειας.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 103: « Η δρεπανοκυτταρική αναιμία ... μεταλλαγμένου γονιδίου β^s .»

Επειδή οι γονείς δεν είναι ασθενείς, αλλά φορείς η πιο κατάλληλη μέθοδος είναι ο εντοπισμός του μεταλλαγμένου γονιδίου β^s .

Οι άλλες μέθοδοι θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε συνθήκες πολύ μεγάλης έλλειψης οξυγόνου.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το mRNA είναι το γονίδιο A.

Το mRNA θα είναι:

5'GAAUUCGGAACAUGCCCGGUCAGCCUGAGAGAAUUCCC3'

Δ2. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA μπορεί να το Γ.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κάθε μόριο tRNA ... κωδικόνιο του mRNA.» Το αντικωδικόνιο που συνδέεται με το κωδικόνιο έναρξης είναι το 3'UAC5', γιατί το κωδικόνιο έναρξης στο mRNA είναι το 5'AUG3'.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 37: «Το μόριο RNA ... της πληροφορίας ενός γονιδίου.»

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Γ είναι η 1 που έχει τριάδα νουκλεοτιδίων συμπληρωματική (5'ATG3') στο αντικωδικόνιο του tRNA.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA μπορεί να το Β.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης ... συμπληρωματικότητας των βάσεων.» Το rRNA που συνδέεται με 5 νουκλεοτίδια της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA πρέπει να είναι συμπληρωματικό μπορεί να είναι το 5'GUUCC3', ώστε να συνδέεται ακριβώς πριν το κωδικόνιο έναρξης.

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Β είναι η 2 που έχει την αλληλουχία 3'CAAGG5'.

Εναλλακτικά θα μπορούσε να είναι:

Δ2. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA μπορεί να το Β.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κάθε μόριο tRNA ... κωδικόνιο του mRNA.» Το αντικωδικόνιο που συνδέεται με το κωδικόνιο έναρξης είναι το 3'UAC5', γιατί το κωδικόνιο έναρξης στο mRNA είναι το 5'AUG3'.

Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 37: «Το μόριο RNA ... της πληροφορίας ενός γονιδίου.»

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Β είναι η 1 ή η 2 που μπορεί να έχει τριάδα νουκλεοτιδίων συμπληρωματική (5'ATG3') στο αντικωδικόνιο του tRNA.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA μπορεί να το Γ.

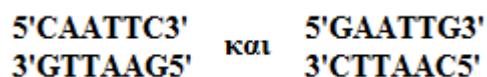
Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 40: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης ... συμπληρωματικότητας των βάσεων.» Το rRNA που συνδέεται με 5 νουκλεοτίδια της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA πρέπει να είναι συμπληρωματικό μπορεί να είναι το 5'UUCCG3', ώστε να συνδέεται ακριβώς πριν το κωδικόνιο έναρξης.

Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα στο γονίδιο Γ είναι η 2 που έχει την αλληλουχία 3'AAGGC3'.

Δ4.

i) Το γονίδιο Α θα κοπεί με την EcoRI και το πλασμίδιο θα κοπεί με την ΠΕ-Ι.

ii) Μετά τον ανασυνδυασμό του πλασμιδίου με το γονίδιο Α οι αλληλουχίες που θα βρίσκονται εκατέρωθεν του γονιδίου θα είναι:



iii) Βιολογία Προσανατολισμού σελ. 61: «η απομόνωση των περιοριστικών ενδονουκλεασών ... αλληλουχία βάσεων» και «Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... δίκλωνο DNA.»

Η ΠΕ-Ι αναγνωρίζει αλληλουχία που δεν υπάρχει στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, άρα δε θα έχει καμία επίδραση.

Επιμέλεια: Ομάδα Βιολόγων Φροντιστηρίου ΟιδαΝικώ

ΟιδαΝικώ