ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

Α1. δ **Α2.** δ **Α3.** γ **Α4.** α **Α5.** β

Θέμα Β

Β1.

Α) σελ. 112 β τεύχος

Β) σελ. 137 και 139 β τεύχους

Γ) σελ.105 β τεύχος

Β2. Α. 2, **Β.** 1, **Γ.** 2, **Δ.** 1, **Ε.** 1, **ΣΤ.** 2

Β3. Σελ.36 και 45,46

Β4. Σε κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα το πρώτο αμινοξύ διατηρεί ελεύθερη την αμινομάδα του και το τελευταίο την καρβοξυλομάδα του. Άρα:

Α) τα δύο πεπτίδια έχουν διαφορετική πρωτοταγή δομή, δηλαδή διαφορετική αλληλουχία αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα.

Β) τα 2 πεπτίδια θα έχουν διαφορετική διαμόρφωση στον χώρο. Σελ.25 α τεύχος <<Είναι δικαιολογημένο να αναρωτιόμαστε .... Διαφορετική διαμόρφωση στον χώρο.>>

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

Θέμα Γ

Γ1. Από το γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας 1 και από τους γονείς ΙΙ2, ΙΙ3 καταλαβαίνουμε πως το γονίδιο της ασθένειας είναι υπολειπόμενο γιατί αν και υπήρχε στους γονείς δεν το εξέφρασαν. Από την κόρη ΙΙ1 που πάσχει και τον πατέρα της Ι1 που είναι φυσιολογικός, συμπεραίνουμε πως το γονίδιο της ασθένειας δεν είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο, γιατί τότε η κόρη θα ήταν ομόζυγη σ αυτό και θα είχε κληρονομήσει το ένα από τον πατέρα της που θα έπασχε. Κάθε φυλοσύνετο υπολειπόμενο γονίδιο εκφράζεται σ όλα τα αρσενικά άτομα που το φέρουν. Αρα το γονίδιο έλλειψης ενζύμου Ε1 είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο.

Α: αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο που παράγει το Ε1

α: αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που δεν παράγει Ε1

Επομένως η έλλειψη του ενζύμου Ε2 οφείλεται σε φυλοσύνδετο γονίδιο.

Από το γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας 2, τους φυσιολογικούς γονείς Ι1,, Ι2 και το παιδί ΙΙ2 που πάσχει, καταλαβαίνουμε πως το γονίδιο της ασθένειας είναι υπολειπόμενο γιατί αν και υπήρχε στους γονείς δεν το εξέφρασαν.

X^A: φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο που παράγει το ένζυμο Ε2

$X^α$: φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο Ε2

Γ2. Άτομο ΙΙΙ1 τη οικογένειας 1: $ααX^AΨ$ και άτομο ΙΙΙ1 της οικογένειας 2: $ΑΑX^AX^α$

Γ3. Ρ: $ααX^AΨ$ x $ΑΑX^AX^α$

Επειδή η μητέρα έχει γονότυπο ΑΑ, όλοι οι απόγονοι θα κληρονομήσουν το Α και θα παράγουν το ενζυμο Ε1. Άρα η έκφραση της ασθένειας στους απογόνους εξαρτάται μόνο από τα γονίδια X^A, $X^α$ και από την έλλειψη του ενζύμου Ε2.

Ρ: $X^AΨ$ x $X^AX^α$

γ: X^A, Ψ x X^A, $X^α$

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

F1: X^AX^A, X^AX^α, $X^A\Psi$, $X^\alpha\Psi$

Φ.Α. 2 θηλυκά φυσιολογικά: 1 αρσενικό φυσιολογικό: 1 αρσενικό με την ασθένεια

Η πιθανότητα το αγόρι να πάσχει από την ασθένεια είναι 50%.

Γ4. Για να έχει το παιδί στον καρυότυπό του 90 μόρια DNA, δηλαδή 90:2=45 χρωμοσώματα, συμπεραίνουμε πως πάσχει από μονοσωμία. Η μοναδική μονοσωμία που επιβιώνουν οι άνθρωποι είναι το σύνδρομο Turner. Άρα πρόκειται για κορίτσι και επειδή παρουσιάζει έλλειψη της ουσίας Ζ, έχει γονότυπο $X^\alpha 0$. Δηλαδή έχει έλλειψη του ενζύμου Ε2.

Το παιδί προέκυψε από μη διαχωρισμό κατά την πρώτη ή δεύτερη μειωτική διαίρεση του πατέρα, ο οποίος μεταβίβασε γαμέτη χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα.

1η λύση (λάθος στην MI, μη διαχωρισμός ομόλογων χρωμοσωμάτων)

P: $X^A\Psi$ x X^AX^α

γ: $X^A\Psi$, 0 x X^A, X^α

F1: $X^AX^A\Psi$, $X^AX^\alpha\Psi$, X^A0, $\underline{X^\alpha 0}$

2η λύση (λάθος στην MII, μη διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων)

P: $X^A\Psi$ x X^AX^α

γ: X^A, X^α, ΨΨ, 0 x X^A, X^α

F1: X^AX^A, X^AX^α, X^AX^A, X^AX^α, $X^A\Psi\Psi$, X^A0, $X^\alpha\Psi\Psi$, $\underline{X^\alpha 0}$

Ή

P: $X^A\Psi$ x X^AX^α

γ: X^AX^A, 0, Ψ, Ψ x X^A, X^α

F1: $X^AX^AX^A$, $X^AX^AX^\alpha$, X^A0, $\underline{X^\alpha 0}$, $X^A\Psi$, $X^\alpha\Psi$, $X^A\Psi$, $X^\alpha\Psi$

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

Θέμα Δ

Δ1. α) Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI κόβει στην αλληλουχία 5΄GAATTC3΄ και στην συμπληρωματική της, μεταξύ του G και του A με κατεύθυνση 5΄προς 3΄, αφήνοντας μονόκλωνα άκρα 5΄AATT3΄ στα κομμένα άκρα. Άρα η EcoRI έχει κόψει αριστερά του γονιδίου και ο προσανατολισμός των αλυσίδων είναι:

I: 5΄AATTCCGATGTACAAAGAAATCGAATGAAAC------ 3΄

II: 3΄-------GGCTACATGTTTCTTTAGCTTACTTTGCCGG 5΄

β) Η πάνω αλυσίδα (I) είναι κωδική γιατί διαβάζοντάς την 5΄προς 3΄, συναντάμε το κωδικόνιο ATG που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης AUG του mRNA και συνεχίζοντας το διάβασμα με βήμα τριπλέτας συναντάμε το κωδικόνιο 5΄TGA3΄ που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης 5΄UGA3΄του mRNA. Η κωδική αλυσίδα και το RNA έχουν ίδια άκρα και ίδιες βάσεις, αλλά όπου η κωδική έχει T το RNA έχει U.

γ) Μεταγράφεται η μη κωδική αλυσίδα και προκύπτει το mRNA:

5΄CCG-AUG-UAC-AAA-GAA-AUC-GAA-UGA-AACGGCC 3΄

Άρα τα αντικωδικόνια των tRNA είναι: 3΄UAC5΄, 3΄AUG5΄, 3΄UUU5΄, 3΄CUU5΄, 3΄UAG5΄, 3΄CUU5΄

Δεν υπάρχει tRNA για τα κωδικόνια λήξης.

Δ2.Ξέροντας πως οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες κόβουν μεταξύ των ίδιων βάσεων και στους δύο κλώνους και λαμβάνοντας υπόψη μας την συμπληρωματικότητα των βάσεων μεταξύ των δύο κλώνων του DNA, καταλαβαίνουμε πως η θέση αναγνώριση της X είναι: 5΄CGGCCG3΄ και η συμπληρωματική της και κόβει μεταξύ του C και του G ($1^{ης}$ – $2^{ης}$ βάσης) με κατεύθυνση 5΄ προς 3΄.

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

Δ3. Κατάλληλο πλασμίδιο για την ενσωμάτωση και έκφραση του γονιδίου είναι το Α. Σε αυτό η EcoRI κόβει πιο κοντά στον υποκινητή από την Χ και έτσι επιτρέπει να προσκολληθεί το γονίδιο σωστά στο πλασμίδιο, ώστε να μπορέσει να εκφραστεί. Δηλαδή η αρχή του γονιδίου (5΄κωδικής, 3΄μη κωδικής) να βρίσκεται προς τον υποκινητή. Ξέρουμε πως η μη κωδική αλυσίδα μεταγράφεται από το 3΄προς το 5΄ άκρο της, ώστε να παράγει αντιπαράλληλο RNA, κατεύθυνσης 5΄προς 3΄.

Δ4. α) Έγινε αντικατάσταση βάσης στο 1ο νουκλεοτίδιο του 5ου κωδικονίου της φυσιολογικής κωδικής και το μετέτρεψε από 5΄ATC3΄σε 5΄TTC3΄ (αντιστοίχως επηρεάστηκε κι η μη κωδική). Άρα στο mRNA το 5ο κωδικόνιο από 5΄AUC3΄ μετατράπηκε σε 5΄ UUC3΄ που κωδικοποιεί διαφορετικό αμινοξύ, τροποποιώντας το ολιγοπεπτίδιο.

β) Η μετάλλαξη είχε ως αποτέλεσμα να σχηματιστεί στο εσωτερικό του παθολογικού γονιδίου η θέση αναγνώρισης της EcoRI που δεν υπάρχει στο φυσιολογικό γονίδιο.

Σε ένα ετερόζυγο άτομο, αν δράσουμε στα αντίστοιχα γονίδια με EcoRI θα προκύψουν 3 τμήματα DNA. Ένα τμήμα από το φυσιολογικό γονίδιο που δεν κόβεται και 2 τμήματα από το παθολογικό γονίδιο που κόβεται σε μια θέση από την EcoRI. Έτσι ξεχωρίζουμε το ετερόζυγο άτομο από τα άτομα που είναι ομόζυγα στο φυσιολογικό και δίνουν 2 τμήματα, ή από αυτά που είναι ομόζυγα στο παθολογικό γονίδιο και δίνουν 4 τμήματα.

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ