ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΛΟΔΙΚΗΣ

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β
Α2. α
Α3. γ
Α4. α
Α5. δ

ΘΕΜΑ Β
Β1.

1. στ **2.η** **3.δ** **4.ε** **5.β**
6.γ **7.δ**

Β2. α. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου ως τότε που το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του ονομάζεται **κυτταρικός κύκλος** ή κύκλος ζωής του κυττάρου. Τον κύκλο αυτό που αποτελείται από συνεχή διαδοχή γεγονότων το χωρίζουμε σε δύο φάσεις, στη μεσόφαση και στη μιτωτική διαίρεση ή μίτωση.

β. Τα ομόλογα χρωμοσώματα εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις που κατείχαν στο χώρο του πυρήνα πλησιάζουν και τοποθετούνται το ένα απέναντι στο άλλο. Το φαινόμενο αυτό, ονομάζεται **σύναψη.** Γίνεται με εξαιρετική ακρίβεια, γιατί τα ομόλογα χρωμοσώματα στοιχίζονται έτσι, ώστε οι αντίστοιχοι γονιδιακοί τόποι (δηλαδή οι θέσεις στις οποίες εδράζονται τα γονίδια που ελέγχουν το ίδιο γνώρισμα) να είναι ο ένας απέναντι από τον άλλο. Ορισμένες φορές, εξαιτίας της σύναψης, είναι δυνατό οι μη αδελφές χρωματίδες των ομόλογων χρωμοσωμάτων να μπερδευτούν μεταξύ τους.

Β3. Στα κύτταρα στα οποία αφαιρέθηκε τεχνητά ο πυρήνας δεν αναπαράγονται και εμφανίζουν μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών και περιορισμένη διάρκεια ζωής.

Β4. α. Οι πρωτεΐνες των φάγων θα είναι όμοιες με του φάγου Τ2. Το DNA του φάγου Τ2 εισέρχεται μέσα στα βακτηριακά κύτταρα και δίνουν

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

το σύνολο των πληροφοριών για την παραγωγή των πρωτεϊνών των νέων φάγων μέσα στα βακτήρια της E. coli.

β. Οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα αποτελούνται από αμινοξέα που παράγονται μέσα στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου E. coli. Τα βακτήρια αναπτύσσονται σε περιβάλλον με μη ραδιενεργο S και οι πρωτεΐνες που θα παραχθούν του φάγου Τ2, θα έχουν μη ραδιενεργό S.

ΘΕΜΑ Γ

α. Φυσιολογικός είναι ο κλώνος 1 και μεταλλαγμένος ο κλώνος 2.

β.γ. Μεταλλάξεις μπορεί να έχουν συμβεί στις παρακάτω περιοχές του οπερονίου της λακτόζης

Στο ρυθμιστικό γονίδιο. Η μετάλλαξη στη θέση αυτή, τροποποιεί την πρωτεΐνη καταστολέα στη θέση που συνδέεται με τη λακτόζη αλλά δεν επηρεάζει την προσδεση της πρωτεινης-καταστολέα στον χειριστή. Η πρωτεΐνη καταστολέας δεν μπορεί να συνδεθεί με τη λακτόζη όταν στο περιβάλλον υπάρχει μόνο ο λακτόζη. Η παραπάνω μετάλλαξη έχει ως αποτέλεσμα η πρωτεΐνη καταστολέας να βρίσκεται συνεχώς συνδεδεμένη στο χειριστή και δεν παράγεται η β γαλακτοσιδάση αλλά και η περμεάση.

Στον υποκινητή των τριών δομικών γονιδίων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσδεθεί η RNA πολυμεράση και να ξεκινήσει τη μεταγραφή των τριών γονιδίων. Αυτή η μετάλλαξη θα έχεις αποτέλεσμα να μην παράγονται τα 3 ένζυμα για τη διάσπαση της λακτόζης. Δεν θα αυξηθεί η συγκέντρωση της περμεάσης.

Στο κωδικόνιο έναρξης του γονιδίου της β - γαλακτοσιδάσης. Η μετάλλαξη αυτή έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορεί να ξεκινήσει η μετάφραση του συγκεκριμένου γονιδίου. Η μετάλλαξη αυτή δεν θα επηρεάσει την έκφραση του γονιδίου της περμεάσης και θα παραχθεί κανονικά.

Γ2. Ο τρόπος κληρονόμησης είναι αυτοσωμικός επικρατής.

Ορίζω με

Α - επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια
α - υπολειπόμενο αλληλόμορφο για το φυσιολογικό

Ι1 - Αα και ΙΙ2 - Αα

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

Διασταύρωση: I1: Αα x II2: Αα
Γαμέτες: Α, α / Α, α
Απόγονοι: **¼ ΑΑ: ½ Αα :** ¼ αα
Από το γενεολογικό δέντρο το άτομο ΙΙ2 είναι ασθενές. Η πιθανότητα να είναι ετερόζυγο μεταξύ των ασθενών ατόμων είναι **2/3**.

Η πιθανότητα να γεννηθεί κορίτσι είναι (**1/2**) και να είναι ετερόζυγο ασθενές (2/3). Η πιθανότητα το ΙΙ2 άτομο να είναι κορίτσι και ετερόζυγο είναι **1/3**

Γ3. α. Το μιτοχονδριακό γονίδιο που προκαλεί την τύφλωση κληρονομείται αποκλειστικά από την μητέρα σε όλα τα παιδιά αφού είναι μητρικής προέλευσης ο τρόπος κληρονόμησης του. Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Ο γενετιστής μετά από έλεγχο, τους ενημέρωση ότι δεν υπάρχει πιθανότητα να αποκτήσουν κορίτσι που να πάσχει από τη συγκεκριμένη ασθένεια. Συμπεραίνουμε ότι ο πατέρας φέρει το συγκεκριμένο μεταλλαγμένο γονίδιο στο μιτοχονδριακό του DNA και δεν θα το κληροδοτήσει στους απογόνους του. Η μητέρα για το συγκεκριμένο τύπο τύφλωσης έχει το φυσιολογικό γονίδιο στο μιτοχόνδριακό DNA της.

Ο γενετιστής τους πληροφόρησε ότι αν αποκτήσουν αγόρι θα πάσχει οπωσδήποτε. Επειδή το γονίδιο αυτό δεν κληρονομείται με την ίδια συχνότητα σε θηλυκούς και αρσενικούς απογόνους, θα πρέπει να οφείλεται σε φυλοσύνδετα αλληλόμορφα γονίδια. Η μητέρα είναι τυφλή γιατί είναι ομόζυγη στο υπολειπόμενο φυλοσύνδετο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο $X^{α}$ $X^{α}$. Ο πατέρας φέρει το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο στο φυλετικό του χρωμόσωμα X^{A} .

Ορίζω τα αλληλόμορφα
X^{A} αλληλόμορφο γονίδιο ελέγχει το φυσιολογικό, επικρατεί του
$X^{α}$ αλληλόμορφο που ελέγχει το μεταλλαγμένο και προκαλεί τύφλωση.

β. Οι γονότυποι είναι για την γυναίκα: $X^{α}$ $X^{α}$ και φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο

Του άνδρα είναι X^A Y και φέρει το μεταλλαγμένο γονίδιο στο μιτοχονδριακό DNA.

Γονείς: Γυναίκα: $X^a X^a$ *(Χ) άνδρας:* X^A *Y*
Γαμέτες: X^a X^A, *Y*
Απόγονοι:

	X^a	X^a
X^A	$X^A X^a$	$X^A X^a$
Y	X^a *Y*	X^a *Y*

Η διασταύρωση γίνεται σύμφωνα με τον 1ο νόμο του Mendel.
Όλα τα κορίτσια έχουν γονότυπο $X^A X^a$ και φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο ενώ όλα τα αγόρια θα έχουν X^a Y και το φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το μόριο m RNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται με κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική. Το RNA είναι το κινητό αντίγραφο της πληροφορίας. Η RNA πολυμεράση τοποθετεί ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μη κωδικής αλυσίδας. Το DNA αντιφράφεται σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Η αντιγραφή έχει προσανατολισμό 5' προς 3'.

Το τμήμα του εξωνίου περιέχει κωδικόνια που κωδικοποιούν αμινοξέα σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων, το κωδικόνιο, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ. Επίσης είναι συνεχής και μη επικαλυπτόμενος.

Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα δημιουργείται από την ένωση πολλών νουκλεοτιδίων που ενώνονται με 3'- 5'φωσφοδιαστερικό δεσμό για το λόγο αυτό λέμε ότι ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι 5' προς 3'. Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή το 3' άκρο της μιας είναι απέναντι από το 5'άκρο της άλλης.

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το m RNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται.

Επειδή κατά τη μετάφραση του m RNA που παράγεται από τη μεταγραφή του τμήματος αυτού χρησιμοποιείται το t RNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη, στην κωδική αλυσίδα του DNA θα πρέπει να βρίσκουμε αντίστοιχα το κωδικόνιο 5'TGG 3'.

Συμφωνα με τα παραπάνω η κωδική αλυσίδα είναι η πάνω και οι προσανατολισμοί έχουν ως

5'...CA ATT GAA TGG CCG TTT TGG ATT AAT TA...3' κωδική αλ.

3'...GT TAA CTT ACC GGC AAA ACC TAA TTA AT...5'

Δ2. Το m RNA που προκύπτει είναι

5'...CA AUU GAA UGG CCG UUU UGG AUU AAU UA...3'

Τα αμινοξέα που κωδικοποιούνται είναι

NH_2 ....-ile – glu- trp – pro – phe – trp – ile –asn-...COOH

Δ3. Η μετάλλαξη είναι αναστροφή 9 ζευγών βάσεων 5'TGGCCGTTT3'

3'ACCGGCAAA5'

Το μεταλλαγμένο 2ο εξώνιο είναι

5'... GA ATT GAA AAA CGG CCA TGG ATT AAT TA ... 3'

3'... CT TAA CTT TTT GCC GGT ACC TAA TTA AT ... 5'

Δ4. Το τμήμα του εξωνίου μπορεί να ενσωματωθεί στο πλασμίδιο με χρήση και των 2 περιοριστικών ενδονουκλεασών. Η περιοριστική ενδονουκλεάση I κόβει στην αρχή του εξωνίου ενώ η περιοριστική ενδονουκλεάση II κόβει στο τέλος του εξωνίου αφήνοντας κοινά μονόκλωνα άκρα. 5'AATT.....3'.

Στο πλασμίδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε η Π.Ε.Ι είτε η Π.Ε.ΙΙ . Δεν μπορεί χρησιμοποιηθούν και οι δύο μαζί γιατί θα χαθεί η δυνατότητα αντιγραφής του.

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

Το γονίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη θα χρησιμοποιηθεί για την επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηρίων από το μη μετασχηματισμένα βακτήρια.

Δ5. Η DNA πολυμεράση δεν έχει την ικανότητα να αρχίσει την αντιγραφή. Το κύτταρο διαθέτει ένα ειδικό σύμπλοκο, το πριμόσωμα, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα. Οι DNA πολυμεράσεις λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα δεοξυριβονουκλετίδια στο ελεύθερο 3΄ άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Η αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5΄ προς 3΄. Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5΄προς 3 ΄.

1η περίπτωση:

Με συνεχή τρόπο αντιγράφεται η περιοχή Υ και περιοχή Χ με ασυνεχή τρόπο. Η Θ.Ε.Α. αποτελεί η θέση 2. Από την θέση 2 ξεκινά η αντιγραφή με 1ο πρωταρχικό τμήμα 5΄UUCU TG 3΄ και η νεοσυντιθέμενη συνεχή αλυσίδα δημιουργείται με προσανατολισμό 5΄προς 3΄.

Θεωρούμε ότι στη θέση 1 βρίσκεται το σημείο που δημιουργείται κατά την ένωση διαφορετικών νεοσυντιθέμενων αλυσίδων που δημιουργούνται από δύο διαδοχικές θηλιές αντιγραφής.

2η περίπτωση:

Με συνεχή τρόπο αντιγράφεται η περιοχή Χ και περιοχή Υ με ασυνεχή τρόπο. Η Θ.Ε.Α. αποτελεί η θέση 1. Από την θέση 1 ξεκινά η αντιγραφή με 1ο πρωταρχικό τμήμα 5¨UGAU…. UAAU3΄στην περιοχή Χ και η νεοσυντιθέμενη συνεχή αλυσίδα δημιουργείται με προσανατολισμό 5΄προς 3΄ από δεξιά προς τα αριστερά.

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

.