



ΟΡΟΣΗΜΟ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

16-6-2021

ΘΕΜΑ Α:

A1. α

A2. γ

A3. δ

A4. β

A5. γ

ΘΕΜΑ Β:

B1.

1 - Α (επιχιασμός – μόνο μείωση)

2 – Γ (σχηματισμός ατράκτου - μίτωση και μείωση)

3 – Β (αντικατάσταση γηρασμένων/ κατεστραμμένων κυττάρων – μόνο μίτωση)

4 – Α (σύναψη ομολόγων χρωμοσωμάτων – μόνο μείωση)

5 – Γ (χωρισμός αδελφών χρωματίδων – μίτωση και μείωση)

6 – Β (διατήρηση της γενετικής σταθερότητας από κύτταρο σε κύτταρο – μόνο μίτωση)

7 – Α (διαχωρισμός ομολόγων χρωμοσωμάτων – μόνο μείωση)

B2. Σελ. 103 (τεύχος Γ' λυκείου): « Η δρεπανοκυτταρική αναιμία ... τον εντοπισμό του μεταλλαγμένου γονιδίου β^s. »

B3. Σελ. 22 (τεύχος Γ' λυκείου): « Σε πολλά βακτήρια εκτός από ... και του προσδίδουν καινούριες ιδιότητες. » Συνεπώς είναι πιθανόν το πλασμίδιο του στελέχους Α να μετέφερε το γονίδιο ανθικτικότητας στην αμπικιλίνη στο στέλεχος Β

και αντίστοιχα το πλασμίδιο του στελέχους Β το γονίδιο ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη στο στέλεχος Α.

- B4.** Το αντικωδικόνιο του tRNA που απομακρύνθηκε από το ριβόσωμα τη στιγμή που το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ βαλίνη προσδέεται σε αυτό είναι το 3' UAC 5'. Το tRNA αυτό μετέφερε τη μεθειονίνη.

Αιτιολόγηση: σελ. 40: «Κάθε μόριο tRNA ... με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ.» και σελ. 41: «Κατά την επιμήκυνση ... συνδέονται μεταξύ τους.»

ΘΕΜΑ Γ:

- Γ1.** Η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Β και το πρωταρχικό τμήμα που τοποθετείται πρώτο στην ασυνεχή αλυσίδα είναι αυτό που θα σχηματιστεί απέναντι από τη θέση 2.

- Γ2.** Με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας, όπου μια Α ενώνεται με μια Τ στο δίκλωνο DNA, ενώ στο RNA η Α ενώνεται με μια U και μια G με μια C σε δίκλωνο μόριο DNA ή RNA και με δεδομένο ότι τα ριβονουκλεοτίδια με U και τα δεοριβονουκλεοτίδια με G είναι ραδιενεργά, τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια που ενσωματώνει το πριμόσωμα κατά την αντιγραφή του παραπάνω τμήματος είναι 6 συνολικά (2 U σε κάθε πρωταρχικό τμήμα). Επίσης, η DNA πολυμεράση κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων τοποθετεί 13 ραδιενεργά νουκλεοτίδια με G συνολικά (7 ραδιενεργά στην πάνω αλυσίδα και 6 στη κάτω).

Αιτιολόγηση: σελ. 32: «Τα κύρια ένζυμα ... των συμπληρωματικών αζωτούχων βάσεων των δεοξυριβονουκλεοτιδίων.»

- Γ3.** Στη συνεχή αλυσίδα υπάρχουν 8 ραδιενεργά νουκλεοτίδια με G και στην ασυνεχή υπάρχουν 10. Τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια με U έχουν αντικατασταθεί με Τ, τα οποία δεν είναι ραδιενεργά, από τη DNA πολυμεράση. Αυτό συμβαίνει γιατί ένας από τους ρόλους της DNA πολυμεράσης είναι να αντικαθιστά τα πρωταρχικά τμήματα που έχουν τοποθετηθεί από το πριμόσωμα, με δεοξυριβονουκλεοτίδια.

- Γ4.** Το πλασμίδιο που είναι κατάλληλος φορέας κλωνοποίησης είναι το Α, διότι μόνο σε αυτό υπάρχει μια μόνο φορά και με το σωστό προσανατολισμό η θέση αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI.

Αιτιολόγηση: σελ. 61: «Μια από τις περιοριστικές που χρησιμοποιείται ... με το ίδιο ένζυμο.» και σελ. 62: «Τα πλασμίδια που χρησιμοποιούνται... της DNA δεσμάσης.»

- Γ5.** Με βάση όσα αναφέρθηκαν στο ερ. Γ4 για την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI και παρατηρώντας την αλληλουχία της εικόνας 3 συναντάμε στην αρχή και στο τέλος της τη θέση αναγνώρισης του ενζύμου (5' GAATTC 3' και τη συμπληρωματική της). Επίσης, διαβάζονται την πάνω αλυσίδα από αριστερά προς τα δεξιά εντοπίζουμε το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' και προχωρώντας με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα καταλήγουμε στο κωδικόνιο λήξης 5' TGA 3'. Έτσι, επαληθεύεται η κωδικοποίηση του πενταπεπτιδίου γνωρίζοντας ότι τα κωδικόνια λήξης δεν αντιστοιχούν σε αμινοξέα. Συμπεραίνουμε ότι η πάνω αλυσίδα είναι η κωδική με προσανατολισμό 5' → 3' από αριστερά προς τα δεξιά και η κάτω είναι η μη κωδική με προσανατολισμό 5' → 3' από δεξιά προς τα αριστερά.

Για να γίνει η ενσωμάτωση του γονιδίου στο πλασμίδιο της εικόνας 4 με το σωστό προσανατολισμό θα πρέπει ο υποκινητής του πλασμιδίου να βρίσκεται πριν από τη αρχή του γονιδίου και συγκεκριμένα στο 5' άκρο της κωδικής αλυσίδας και το 3' άκρο της μη κωδικής.

Παρατηρώντας τον τρόπο με τον οποίο κόβει η EcoRI το πλασμίδιο η ενσωμάτωση του γονιδίου δύναται να γίνει με το σωστό προσανατολισμό, δηλαδή όπως φαίνεται στην εικόνα 5.

Οι ανιχνευτές είναι μονόκλινα ιχνηθετημένα μόρια DNA ή RNA με συμπληρωματική και αντιπαράλληλη αλληλουχία με κάποια περιοχή του τμήματος που επιθυμούμε να ανιχνεύσουμε. Μια πιθανή αλληλουχία 14 νουκλεοτιδίων που μπορεί να λειτουργήσει ως ανιχνευτής και να ανιχνεύσει το γονίδιο μόνο αν έχει ενσωματωθεί με το σωστό προσανατολισμό είναι (οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν οποιαδήποτε από τις εξής):

- i. 3' CCCCTTAAGTACA 5'
- ii. 5' GGGGGAATTCATGT 3'
- iii. 3' CCCCCTUAAGUACA 5'
- iv. 5' GGGGGAUUUCAUGU 3'

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Έστω A → επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο

και α → υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για ομοκυστινουρία

Με βάση τα δεδομένα της εκφώνησης οι γονότυποι των ατόμων που αναφέρονται είναι:

Κώστας: Aa

Ελένη: Aa

Πατέρας του Κώστα (παππούς 1): αα

Μητέρα του Κώστα (γιαγιά 1): Αα

Μητέρα της Ελένης (γιαγιά 2): αα

Πατέρας της Ελένης (παππούς 2): Αα

Νίκος: αα

Ο Νίκος φέρει 2 χρωμοσώματα 21 με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια, έχοντας κληρονομήσει 1 χρωμόσωμα του ζεύγος από κάθε γονέα. Αντίστοιχα, ο πατέρας του (Κώστας) που είναι φορέας της νόσου έχει 1 χρωμόσωμα με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο, το οποίο έχει κληρονομήσει από τον πατέρα του και έχει και ένα χρωμόσωμα με το φυσιολογικό αλληλόμορφο.

Χρήση θεωρίας φυλοκαθορισμού στον άνθρωπο.

Σελ. 24 «Στον άνθρωπο τα φυσιολογικά και αρσενικά... και ένα ζεύγος ΧΧ»

Συμπέρασμα: Ο ελάχιστος αριθμός των χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος (που πάσχει) από τον πατέρα του πατέρα του (παππού 1) είναι 2 (το Υ χρωμόσωμα και το 21).

- Δ2.** Σελ 100 «Αν κατά την διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης... το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά»

Χρησιμοποιώντας τους γονότυπους των ατόμων που αναφέρθηκαν στο Δ1, το δεύτερο παιδί του Κώστα και της Ελένης, η Μαρία (που πάσχει από σύνδρομο Down, λόγω του ότι η μοριακή ανάλυση DNA στα χρωμοσώματα 21 της έδειξε ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων) έχει γονότυπο Ααα ή ΑΑα. Οι γονότυποι αυτοί προκύπτουν με τους παρακάτω τρόπους:

Α) Με μη διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων στην 1^η μειωτική διαίρεση της μητέρας δημιουργώντας γάριο με Αα . Το γάριο αυτό μπορεί να γονιμοποιηθεί με σπερματοζώαριο του πατέρα που περιέχει α ή Α.

Β) Με μη διαχωρισμό στην 1^η μειωτική διαίρεση του πατέρα δημιουργώντας σπερματοζώαριο με Αα και ο οποίος γονιμοποιεί γάριο της μητέρας που περιέχει Α ή α.

Συνεπώς σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να πάσχει η Μαρία από ομοκυτινουρία.

- Δ3.** Στη διασταύρωση αυτή ελέγχονται το μήκος των φτερών (κανονικό και ατροφικό) και το μήκος των κεραιών (μικρές και μεγάλες) σε ένα είδος εντόμων. Ελέγχουμε το κάθε γνώρισμα χωριστά με βάση τις αναλογίες της F2 γενιάς.

Ως προς το μήκος των κεραιών:

Θέση αλληλομόρφων στα χρωμοσώματα: 800 θηλυκοί με μικρές κεραιές / 400 αρσενικοί με μικρές κεραιές. Αναλογία 2:1. Συμπεραίνουμε ότι κληρονομείται με φυλοσύνδετο τρόπο.

Σχέση αλληλόμορφων γονιδίων: 1200 μικρές / 400 μεγάλες (αναλογία 3:1). Συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για τις μικρές είναι επικρατές (έστω X^M) και το αλληλόμορφο για τις μεγάλες είναι υπολειπόμενο (X^m)

Ως προς το μέγεθος των φτερών:

Θέση αλληλομόρφων στα χρωμοσώματα: 600 θηλυκοί με κανονικές / 600 αρσενικοί με κανονικές (αναλογία 1 : 1). Από την αναλογία προκύπτει ότι μπορεί να είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, όμως επειδή αναφέρεται στην εκφώνηση ότι τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων αποκλείουμε την κληρονομία με φυλοσύνδετο τρόπο.

Σχέση αλληλόμορφων γονιδίων: 1200 κανονικά / 400 ατροφικά (αναλογία 3 : 1). Συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για τα κανονικά φτερά είναι επικρατές (K) και αυτό για τα ατροφικά είναι υπολειπόμενο (k).

- Δ4.** Με βάση όσα αναφέρθηκαν στο Δ3 θα πρέπει όσον αφορά το μέγεθος των φτερών τα άτομα της 1^{ης} θυγατρικής γενιάς να είναι ετερόζυγα. Αντίστοιχα για το μέγεθος των κεραιών, το θηλυκό άτομο θα είναι ετερόζυγο και το αρσενικό θα εκφράζει το επικρατές αλληλόμορφο.

Δίνεται η διασταύρωση

1^η θυγατρική γενιά : $X^M X^m Kk \times X^M Y Kk$

Γαμέτες : $X^M K, X^M k, X^m K, X^m k / X^M K, X^M k, YK, Yk$

	$X^M K$	$X^M k$	$X^m K$	$X^m k$
$X^M K$	$X^M X^M K K$	$X^M X^M K k$	$X^M X^m K K$	$X^M X^m K k$
$X^M k$	$X^M X^M K k$	$X^M X^M k k$	$X^M X^m K k$	$X^M X^m k k$
YK	$X^M Y K K$	$X^M Y K k$	$X^m Y K K$	$X^m Y K k$
Yk	$X^M Y K k$	$X^M Y k k$	$X^m Y K k$	$X^m Y k k$

Επαληθεύονται οι αναλογίες των ατόμων της 2^{ης} θυγατρικής γενιάς.

Για την πατρική γενιά: Για να προκύψουν τα άτομα της 1^{ης} θυγατρικής γενιάς, τα άτομα της πατρικής γενιάς έχουν τους εξής πιθανούς γονότυπους

$X^M X^M K K$ ή $X^M X^M k k$ για το θηλυκό άτομο και

$X^m Y k k$ ή $X^m Y K K$ αντίστοιχα για το αρσενικό

Οι πιθανές διασταυρώσεις είναι:

$X^M X^M K K \times X^m Y k k$ ή $X^M X^M k k \times X^m Y K K$

Για την 1^η περίπτωση:

Γαμέτες: $X^M K$ / $X^m k$, $Y k$

	$X^m k$	$Y k$
$X^M K$	$X^M X^m K k$	$X^M Y K k$

Για τη 2^η περίπτωση:

Γαμέτες: $X^M k$ / $X^m K$, $Y K$

	$X^m K$	$Y K$
$X^M k$	$X^M X^m K k$	$X^M Y K k$

Επαληθεύονται τα άτομα της 1^{ης} θυγατρικής γενιάς

ΟΡΟΣΗΜΟ