

Θέμα Α

A1. α

A2. β

A3. γ

A4. γ

A5. β

Θέμα Β

B1.

1→ζ

2→στ

3→α

4→ε

5→β

6→δ

B2. Σύνθεση DNA θα γίνει μόνο στο μόριο Α, καθώς η DNA πολυμεράση απαιτεί την παρουσία πρωταρχικών τμημάτων και επιμηκώνει το πρωταρχικό τμήμα με φορά 5' →3'.

Στο μόριο Β δεν θα πραγματοποιηθεί καθώς δεν υπάρχει πρωταρχικό τμήμα.

Στο μόριο Γ δεν θα πραγματοποιηθεί καθώς δεν υπάρχει απέναντι μητρική αλυσίδα για να συνεχιστεί η σύνθεση από το 3' άκρο της νεας.

B3.

α. Το άτομο είναι Θηλυκό

β. Σύνδρομο Turner (X0)

γ. Τα άτομα με σύνδρομο Turner δεν εμφανίζουν δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου και είναι στειρά.

δ. Ο καρυότυπος απεικονίζει 45 μεταφασικά χρωμοσώματα , οπότε συνολικά 90 μόρια DNA .

B4.

Σελ 127 σχολ. Βιβλίου

«Αυτή έχει ως στόχο.... μεταλλαγμένου γονιδίου»

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή:

A) Η κλωνοποίηση του υπεύθυνου γονιδίου

B) ο προσδιορισμός των κυττάρων που εμφανίζουν τη βλάβη από την ασθένεια.

Γ) η ασθένεια οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο

Θέμα Γ

Γ1.

Εφόσον ισχύει ο 2ος Νόμος του Mendel τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων και θα τα μελετήσουμε ξεχωριστά

Παρατηρούμε πως οι απόγονοι έχουν αναλογία φύλου 2 ♀ : 1 ♂ άρα υπάρχει φυλοσύνδετο θνησιγόνο υπολειπόμενο γονίδιο.

A. Πρωτεΐνη A

Όλοι παράγουν πρωτεΐνη A και η αναλογία απογόνων ανά φύλο είναι: 1609: 803

Το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο θνησιγόνο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο.
Τα αλληλόμορφα συμβολίζονται ως εξής:

X^A : παραγωγή πρωτεΐνης A

X^a : μη παραγωγή πρωτεΐνης A (θνησιγόνο)

Η διασταύρωση είναι

P: $X^A X^a \times X^A Y$

Γαμ: $X^A, X^a \quad X^A, Y$

Απόγονοι: $X^A X^a, X^A X^A, X^A Y, X^a Y$ (πεθαίνει)

B. Χρώμα σωματος

Οι απόγονοι είναι:

2 κίτρινο : 1 μαύρο: 1 άσπρο

2 κίτρινο: 1 μαύρο: 1 άσπρο

Το γονίδιο είναι αυτοσωμικό και εφόσον εμφανίζονται 3 φαινότυποι πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα.

Αφού οι κίτρινοι απόγονοι είναι οι περισσότεροι το αλληλόμορφο που καθορίζει το κίτρινο είναι το επικρατές. Οι γονείς δεν έχουν άσπρο χρώμα, όμως είναι ετερόζυγοι για το αλληλόμορφο του άσπρου, το οποίο είναι το υπολειπόμενο έναντι των άλλων 2.

K^1 : αλληλ. κίτρινου

K^2 : αλληλ. μαύρου

K^3 : αλληλ. άσπρου

$K^1 > K^2 > K^3$

Η διασταύρωση είναι:

P: $K^1 K^3 \times K^2 K^3$

Γαμ: $K^1, K^3 \quad K^2, K^3$

F1: $K^1 K^3, K^3 K^3, K^1 K^2, K^2 K^3$

2 κίτρινα: 1 μαύρο: 1 άσπρο

Γ2.

Εφόσον διαθέτουμε αμιγείς πληθυσμούς επιλέγουμε θηλυκό άτομο με μικρό μήκος κεραιών και τα διασταυρώνουμε με αρσενικό με μεγάλο μήκος κεραιών.

Αν το χαρακτηριστικό είναι αυτοσωμικό

A: μεγάλο μήκος

a: μικρό μήκος

Η διασταύρωση είναι:

P: αα x ΑΑ

Γαμ: α Α

F1: Αα

Φαινοτυπική αναλογία: 100% με μεγάλο μήκος

Αν το χαρακτηριστικό είναι φυλοσύνδετο

X^A: μεγάλο μήκος

X^a: μικρό μήκος

Η διασταύρωση είναι:

P: X^aX^a x X^AY

Γαμ: X^a X^A, Y

F1: X^aY, X^AX^a

Όλα τα θηλυκά με μεγάλο μήκος και όλα τα αρσενικά με μικρό μήκος κεραιών.

Γ3.

Στην καλλιέργεια Α αναπτύσσονται βακτήρια ανθεκτικά στην αμπικιλίνη μετασχηματισμένα είτε με ανασυνδυασμένο είτε με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Στην καλλιέργεια Β αναπτύσσονται βακτήρια ανθεκτικά στην αμπικιλίνη με μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια.

Στην καλλιέργεια Β δεν μπορούν να αναπτυχθούν τα βακτήρια που έχουν προσλάβει ανασυνδυασμένο πλασμίδιο (αποικίες 3,5,7), καθώς δε λειτουργεί το οπερόνιο της λακτόζης, λόγω της εισαγωγής του γονιδίου Α και δεν μπορούν να διασπάσουν τη λακτόζη που υπάρχει στο θρεπτικό υλικό.

Θέμα Δ

Δ1

α) Έστω ότι η ασθένεια είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη.

X^A : φυσιολογικό που δεν κόβεται

X^a : μεταλλαγμένο για ασθένεια, κόβεται.

Το άτομο II1 έχει μόνο μεταλλαγμένα αλληλόμορφα, τα οποία κόβονται από την EcoRI και προκύπτουν μόνο τμήματα 600 και 400 ζ.β.

II1: X^aX^a

II2: X^AY

Οι γονείς I2 και I1 είναι αντίστοιχα:

$$\begin{array}{l} X^AX^a \times X^AY \\ \text{Γαμέτες: } X^A, X^a \quad X^A, Y \\ \text{Απόγονοι: } X^AX^a, X^AX^A, X^AY, X^aY \end{array}$$

Η περίπτωση αυτή είναι δεκτή.

β) Έστω ότι η ασθένεια είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη.

A: αυτοσωμικό επικρατές φυσιολογικό.

a: αυτοσωμικό υπολειπόμενο για ασθένεια.

Το άτομο II1 έχει γονότυπο aa αφού τα αλληλόμορφα του κόβονται από την EcoRI

Το άτομο II2 έχει γονότυπο AA, αφού τα αλληλόμορφα του δεν κόβονται από την EcoRI

Ο πατέρας θα έχει γονότυπο aa. Η περίπτωση απορρίπτεται, γιατί κάθε παιδί θα έπρεπε να έχει κληρονομήσει ένα αλληλόμορφο a από τον πατέρα, ενώ το άτομο II2 είναι AA

γ) Έστω ότι η ασθένεια είναι αυτοσωμική επικρατής.

A: επικρατές αυτοσωμικό για ασθένεια

a: υπολειπόμενο αλλ/φο, φυσιολογικό

Η μητέρα θα έχει γονότυπο aa, ενώ τα παιδιά II1 και II2 θα έχουν γονότυπους AA και aa αντίστοιχα. Η περίπτωση αυτή απορρίπτεται γιατί τα παιδιά θα έπρεπε να έχουν κληρονομήσει από ένα αλληλόμορφο a από τη μητέρα, ενώ το II1 έχει γονότυπο AA

Συμπέρασμα:

Η ασθένεια κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Δ2

Παιδί II1 : X^aX^a
Παιδί II2: X^AY

Τα συμπτώματα της ασθένειας θα τα εμφανίσει το πρώτο παιδί II1.

Δ3

Γονέας I1: X^aY

Κατά τον γενετικό έλεγχο θα προκύψουν τμήματα DNA με μήκος 600 ζ.β. και τμήματα με μήκος 400 ζ.β. καθώς φέρει μόνο το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο.

Γονέας II2: X^AX^A

Θα προκύψουν τμήματα με μήκος 1000 ζ.β. και τμήματα μήκους 400 ζ.β. και 600 ζ.β. (Υπάρχει το φυσιολογικό και το μεταλλαγμένο.)

Δ4

A. 5' CGAACG ATG CCA GTC TGA ATTACGGA 3'

B. Η αλυσίδα έχει προσανατολισμό 5'→3' από αριστερά προς τα δεξιά.

Η μετάλλαξη μετατρέπει την αλληλουχία 5' CAATTC 3' σε 5' GAATTC 3' οπότε κόβεται από την EcoRI, δημιουργώντας ταυτόχρονα πρόωρο κωδικόνιο λήξης, που οδηγεί σε πρόωρο τερματισμό της πρωτεϊνσύνθεσης και μη λειτουργική πρωτεΐνη.