

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (30/05/2012)

ΘΕΜΑ Α

A1. α A2. γ A3. δ A4. β A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1. "Για την επιλογή οργάνων συμβατών για μεταμόσχευση." Σελίδα 120

B2. "Το 1997, η οποία γέννησε τη Dolly." Σελίδα 136

B3. "Η συχνότητα δυνατότητα αναπαραγωγής." Σελίδα 93

B4. "Όπως και όλοι ως συστατικά διαφόρων μορίων." Σελίδα 108

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από την πρώτη διασταύρωση, επειδή όλοι οι απόγονοι είχαν κόκκινα μάτια, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για τα κόκκινα μάτια (K) επικρατεί του αλληλομόρφου του για τα λευκά μάτια (κ).

Από τη δεύτερη διασταύρωση, όπου όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είχαν κόκκινα μάτια οι μισοί αρσενικοί κόκκινα μάτια και οι μισοί αρσενικοί λευκά μάτια, συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για φυλοσύνδετα αλληλόμορφα αφού ο χαρακτήρας κληρονομείται με διαφορετικό τρόπο στα δύο φύλα.

Φυλοσύνδετα ονομάζονται τα γονίδια που εδράζονται σε εκείνη την περιοχή του X χρωμοσώματος, για την οποία δεν υπάρχουν αλληλόμορφα στο Y χρωμόσωμα.

P $X^K X^K$ (X) $X^k Y$

γαμέτες X^K X^k, Y

F1 $X^K X^k, X^K Y$

Γονοτυπική αναλογία: $1X^K X^k : 1X^K Y$

Φαινοτυπική αναλογία: όλοι οι απόγονοι με κόκκινα μάτια

F1X F1 $X^K X^k$ X $X^K Y$

γαμέτες X^K, X^k X^K, Y

F1 $X^K X^K, X^K Y, X^K X^k, X^k Y$

Γονοτυπική αναλογία: $1X^K X^K : 1X^K Y : 1 X^K X^k : 1 X^k Y$

Φαινοτυπική αναλογία: όλοι οι θηλυκοί απόγονοι με κόκκινα μάτια: οι μισοί αρσενικοί με κόκκινα μάτια, οι μισοί αρσενικοί με λευκά μάτια

Οι παραπάνω διασταυρώσεις έγιναν σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Μέντελ:

Νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων: Κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα γονίδια που βρίσκονται πάνω σε αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλομόρφων γονιδίων.

Γ2. Από υγιείς γονείς ($I_1 \times I_2$) προκύπτει παιδί που πάσχει (II_3), επομένως η ασθένεια οφείλεται σε υπολειπόμενο αλληλόμορφο. Αν η ασθένεια ελεγχόταν από φυλοσύνδετο αλληλόμορφο η IV_3 θα είχε γονότυπο $x^a x^a$, επομένως θα έπρεπε ο πατέρας της (III_4) να πάσχει. Άρα η ασθένεια ελέγχεται από αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο.

Γ3. Η III_1 θα είναι σίγουρα φορέας της ασθένειας αφού ο πατέρας της (II_2) πάσχει. Ομοίως ο III_2 θα είναι σίγουρα φορέας της ασθένειας αφού ο πατέρας του (II_3) πάσχει.

Επομένως η διασταύρωση θα είναι :

P. $XXAa \otimes XYAa$

Γαμέτες: $XA, Xa, / XA, Xa, YA, Ya$

F1: $XXAA, XXAa, XxAa, Xxaa, XYAA, XYAa, XYAa, Xyaa,$

Επομένως, η πιθανότητα να προκύψει αγόρι που πάσχει είναι $1/8$ ή $12,5\%$.

Η παραπάνω διασταύρωση έγινε σύμφωνα με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο του Μέντελ:

Νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων: Κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα γονίδια που βρίσκονται πάνω σε αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλομόρφων γονιδίων.

Νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων: Το γονίδιο που ελέγχει έναν χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα (στη συγκεκριμένη περίπτωση ο άλλος χαρακτήρας είναι το φύλο).

Γ4. Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική.

Έτσι τα άτομα που θα κληρονομήσουν το γονίδιο αυτό θα είναι: η II_4 , ο III_2 , η III_3 και η IV_3 .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα γονίδια των βακτηρίων (προκαρυωτικά κύτταρα) δεν έχουν εσώνια. Επομένως ψάχνουμε να εντοπίσουμε το κωδικόνιο έναρξης (ATG στην κωδική αλυσίδα) και στη συνέχεια χωρίζοντας σε τριπλέτες (αφού ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας συνεχής και μη επικαλυπτόμενος) ψάχνουμε να εντοπίσουμε κωδικόνιο λήξης (TGA, TAA, TAG στην κωδική αλυσίδα).

Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η κωδική αλυσίδα είναι η 2 και η μη κωδική η 1.

Επειδή ο προσανατολισμός της μεταγραφής είναι $5'$ προς $3'$ και η μεταγραφόμενη αλυσίδα διαβάζεται από την RNA πολυμεράση από το $3'$ άκρο της προς το $5'$ άκρο της, τα άκρα των αλυσίδων θα είναι:

Αλυσίδα 1: $5' GTTGAATTC-TTA-GCT-TAA-GTC-GGG-CAT-GAATTCTC 3'$

Αλυσίδα 2: $3' CAACTTAAG-AAT-CGA-ATT-CAG-CCC-GTA-CTTAAGAG 5'$

Δ2. Ανοίγουμε τις δύο αλυσίδες και χρησιμοποιώντας τον κανόνα της συμπληρωματικότητας και της αντιπαράλληλης τοποθετούμε τα πρωταρχικά τμήματα:

Αλυσίδα 1: 5' GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC 3'
3' AUCGAAUU 5' 3' CUUAAGAG 5'

Αλυσίδα 2: 3' CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG 5'
5' GUUGAAUU 3'

Παρατηρούμε ότι για την αλυσίδα 1 αντιστοιχούν δύο πρωταρχικά τμήματα, επομένως η αντιγραφή σε αυτήν γίνεται με ασυνεχή τρόπο, ενώ στη αλυσίδα 2 αντιστοιχεί μόνο ένα τμήμα και άρα αντιγράφεται συνεχώς.

Δ3. Η EcoRI, αναγνωρίζει τη δίκλωνη αλληλουχία 5'GAATTC 3' και κόβει ανάμεσα στο G και στο A σε κάθε κλώνο. Επομένως, θα επιλέξουμε το πλασμίδιο A επειδή περιέχει την κατάλληλη αλληλουχία με τον σωστό προσανατολισμό. Θα διασπαστούν 2 δεσμοί στο πλασμίδιο και θα δημιουργηθούν 4 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Δ4. Το κύτταρο με $1,6 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων είναι γαμέτης (απλοειδές κύτταρο και περιέχει ένα αντίγραφο του γονιδιώματος)

Το κύτταρο με $3,2 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων είναι σωματικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης (διπλοειδές κύτταρο πριν το διπλασιασμό του DNA)

Το κύτταρο με $6,4 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων είναι σωματικό κύτταρο στο τέλος της μεσόφασης (διπλοειδές κύτταρο μετά το διπλασιασμό του DNA)