

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Απαντήσεις Θεμάτων Πανελληνίων Εξετάσεων Ημερησίων
Γενικών Λυκείων

ΘΕΜΑ Α

A1. → γ

A2. → β

A3. → α

A4. → δ

A5. → α

ΘΕΜΑ Β

B1.

Η διαδικασία που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1990 στη γονιδιακή θεραπεία της ανεπάρκειας του ανοσοποιητικού συστήματος, η οποία οφείλεται στην έλλειψη του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA) περιγράφεται στη σελίδα 123 του σχολικού βιβλίου και πιο συγκεκριμένα στο απόσπασμα: «Η διαδικασία που ακολουθείται... εικ. 8.4».

B2.

Σελίδα 133, «Διαγονιδιακά... αιγών».

B3.

Σελίδα 21.

Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων περιέχει πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης την οποία επιτελούν και κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών. Οι περισσότερες όμως πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των μιτοχονδρίων κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο DNA του πυρήνα. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα μιτοχόνδρια δεν είναι ανεξάρτητα από τον πυρήνα του κυττάρου και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.

B4.

Σελίδα 35, «Ο γενετικός κώδικας... συνώνυμα.».

ΘΕΜΑ Γ

Χρώμα ματιών: κόκκινο ή άσπρο

Μέγεθος φτερών φυσιολογικό ή ατροφικό (αυτοσωμικό γνώρισμα)

K → κόκκινο χρώμα

K → άσπρο χρώμα

Γ1.

Το μέγεθος των φτερών καθορίζεται από αυτοσωμικό γονίδιο.

Έστω ότι το φυσιολογικό μέγεθος φτερών καθορίζεται από το γονίδιο Φ ενώ το ατροφικό μέγεθος φτερών καθορίζεται από το υπολειπόμενο γονίδιο φ.

Από τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης παρατηρούμε ότι προκύπτουν 600 έντομα με φυσιολογικά φτερά και 200 με ατροφικά φτερά. Δηλαδή, η φαινοτυπική αναλογία που προκύπτει είναι 3 φυσιολογικά φτερά προς ένα ατροφικό. Αυτό σημαίνει ότι στην πατρική γενιά και οι δυο γονείς είναι ετερόζυγοι και επιτελείται η παρακάτω διασταύρωση.

Πατρική Γενιά: Φφ x Φφ

Γαμέτες: Φ,φ Φ,φ

F₁ γενιά:

Γονοτυπική αναλογία 1ΦΦ:2Φφ:φφ

Φαινοτυπική αναλογία: 3 Φυσιολογικά Φτερά (ΦΦ, Φφ) : 1 ατροφικό φτερό (φφ)

(Αιτιολόγηση: 1^{ος} Νόμος του Mendel)

Γ2.

Το χρώμα των ματιών μπορεί να ελέγχεται από γονίδιο αυτοσωμικό ή φιλосύνδετο.

Διερευνούμε τις δύο αυτές περιπτώσεις:

A) Αυτοσωμικός τρόπος κληρονόμησης.

K → κόκκινο χρώμα ματιών

k → άσπρο χρώμα ματιών

Από τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης διαπιστώνουμε ότι προκύπτουν 400 έντομα με κόκκινα μάτια και 400 έντομα με άσπρα μάτια δηλαδή, η

φαινοτυπική αναλογία που προκύπτει είναι 1 κόκκινα μάτια : 1 άσπρα μάτια. Αυτή η αναλογία μπορεί να προκύψει από τη διασταύρωση εντόμου ομόζυγου για το υπολειπόμενο γονίδιο με έντομο ετερόζυγο. Η διασταύρωση που επιτελείται είναι:

Πατρική γενιά: $Kk \times kk$

Γαμέτες: K, k k

F₁ γενιά:

Γονοτυπική αναλογία $1Kk : 1kk$

Φαινοτυπική αναλογία: 1 κόκκινα μάτια (Kk) : 1 άσπρα μάτια (kk)

B) Φυλοσύνδετος τρόπος κληρονόμησης

$X^K \rightarrow$ κόκκινο χρώμα ματιών

$X^k \rightarrow$ άσπρο χρώμα ματιών

Από τη μητέρα μεταβιβάζεται στους αρσενικούς απογόνους μόνο το X χρωμόσωμα και από τον πατέρα στους θηλυκούς απογόνους το X χρωμόσωμα. Επομένως, από τις φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης (200 θηλυκό με κόκκινα μάτια : 200 θηλυκό με άσπρα μάτια : 200 αρσενικό με άσπρα μάτια : 200 αρσενικό με κόκκινα μάτια) εάν το γνώρισμα καθορίζεται από φυλοσύνδετο γονίδιο τότε η μητέρα πρέπει να είναι φορέας (δηλαδή να έχει γονότυπο $X^K X^k$) και ο πατέρας να έχει γονότυπο $X^k Y$. Από τη διασταύρωση τέτοιων εντόμων έχουμε:

Πατρική γενιά: $X^K X^k \times X^k Y$

Γαμέτες: X^K, X^k X^k, Y

F₁ γενιά:

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

Φαινοτυπική αναλογία: 1 θηλυκό με κόκκινα μάτια : 1 θηλυκό με άσπρα μάτια : 1 αρσενικό με άσπρα μάτια : 1 αρσενικό με κόκκινα μάτια

(Αιτιολόγηση: 1^{ος} Νόμος του Mendel)

Γ3.

Οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων δεν είναι αυτές που αναμένονται από τους νόμους του Μέντελ όταν οι χαρακτήρες ελέγχονται από:

1. Ατελώς επικρατή γονίδια
2. Συνεπικρατή γονίδια
3. Θνηδιογόνα γονίδια
4. Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
5. Φυλοσύνδετα γονίδια

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αλυσίδα 1 υβριδοποιείται με την αλυσίδα 3 και η αλυσίδα 2 με την αλυσίδα 4. Οπότε, προκύπτουν τα παρακάτω υβριδοποιημένα μόρια:

5' AAATGAAACCAGGATAAG 3' (1)
3' TTTACTTTGGTCCTATTCTTAA 5'

5' AATTCGGGGGGGC 3' (2)
3' GGGCCCGCGTTAA 5'

Δ2.

Σχολικό βιβλίο σελ. 33: «Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό ... κωδική».

Οπότε, στο mRNA το κωδικόνιο έναρξης (AUG) και το κωδικόνο λήξης (UAA, UGA, UAG) πρέπει να βρίσκονται σε φορά 5' → 3'. Η μη κωδική αλυσίδα είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με το παραγόμενο mRNA. Οπότε, σε αυτή πρέπει εντοπίζεται η τριπλέτα TAC η οποία αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης και η τριπλέτα ATT που αντιστοιχεί σε κωδικόνιο λήξης με φορά 3' προς 5'. Ακόμα, οι βάσεις μεταξύ κωδικονίου έναρξης και λήξης θα πρέπει να διαβάζονται ανά τριάδα (γενετικός κώδικας τριπλέτας).

Οι προϋποθέσεις αυτές ισχύουν για το 1^ο ανασυνδυασμένο μόριο που προκύπτει.

Από τη μεταγραφή της μεταγραφόμενης μη κωδικής αλυσίδας αυτού του μορίου (2^η αλυσίδα) προκύπτει το παρακάτω mRNA (πρόδρομο):

5' AAAUGAAACCAGGAUAAGAAUU 3'

Δ3.

Το επομένο tRNA θα μεταφέρει το αμινοξύ γλυκίνη οπότε το αντικωδικόνιο του θα είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το κωδικόνιο που κωδικοποιεί την γλυκίνη. Επομένως, είναι το 3'CCU 5'.

Η αιτιολόγηση βρίσκεται στο σχολικό βιβλίο σελ.3: Στάδιο επιμήκυνσης της μετάφρασης.

Δ4.

Με τη δράση της DNA δεσμάσης θα συνδεθούν οι αλυσίδες που έχουν μονόκλωνα και συμπληρωματικά (και αντιπαράλληλα) άκρα μεταξύ τους.

Η DNA δεσμάση καταλύει τη δημιουργία του 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού, ο οποίος αναπτύσσεται μεταξύ του OH του 3' άκρου του ενός νουκλεοτιδίου και της P-ομάδας (φωσφορικής) του 5' άκρου του επόμενου.

Οπότε, από τη δράση της DNA δεσμάσης θα προκύψουν τα εξής 2 ανασυνδυασμένα μόρια DNA:



Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία 5'GAATTC 3'
3'CTTAAG 5'

και σπάει τους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ της γουανίνης και της αδενίνης σε κάθε αλυσίδα (με κατεύθυνσης 5' → 3').

Η συγκεκριμένη αλληλουχία υπάρχει στο 2^ο ανασυνδυασμένο μόριο που προκύπτει 1 φορά ενώ δεν υπάρχει στο 1^ο ανασυνδυασμένο μόριο.



Συνεπώς από τη δράση της θα προκύψουν 2 τμήματα DNA.