

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. δ **A2.** γ **A3.** β **A4.** δ **A5.** β

ΘΕΜΑ Β

B1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 132

«Τα έντομα ... ποικιλίες Bt».

B2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 132

«Ο μηχανισμός της μεταγραφής ... κάθε γονιδίου».

B3. Σχολικό βιβλίο σελίδες 13, 14

«Η ποσότητα του DNA ... σε κάθε κύτταρό του».

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Επειδή η αναλογία των απογόνων είναι διαφορετική στα θηλυκά και στα αρσενικά άτομα το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο. Επίσης, επειδή εμφανίζονται 3 φαινότυποι στους απογόνους, ο ένας εκ των οποίων εμφανίζει στο φαινότυπο και τους δύο άλλους χαρακτήρες, τότε τα γονίδια είναι συνεπικρατή.

X^A : γονίδιο για άσπρο χρώμα.

X^M : γονίδιο για μαύρο χρώμα.

Στην F_1 γενιά εμφανίζονται αρσενικοί απόγονοι με γονότυπο X^AY και X^MY . Επειδή όμως τα αρσενικά άτομα κληρονομούν το X χρωμόσωμα από τη μητέρα τους και το Y από τον πατέρα τους, ο γονότυπος της μητέρας θα είναι X^AX^M .

Στους θηλυκούς απογόνους υπάρχουν και άτομα με μαύρο χρώμα που έχουν γονότυπο X^MX^M . Αυτά τα άτομα έχουν κληρονομήσει ένα X χρωμόσωμα από κάθε γονέα. Συνεπώς ο γονότυπος του πατέρα είναι X^MY .

P: X^AX^M x X^MY

Γαμ: X^A, X^M X^M, Y

F_1 (ΓΑ): $X^AX^M, X^AY, X^MX^M, X^MY$

Γ2. Αν η ασθένεια I ήταν υπολειπόμενη, τότε η κόρη γονέων που πάσχουν θα ήταν και αυτή ασθενής. Συνεπώς η ασθένεια είναι επικρατής.

Αν η ασθένεια αυτή ήταν φυλοσύνδετη τότε

X^A : γονίδιο για την ασθένεια

X^a : φυσιολογικό γονίδιο

Σ' αυτή τη περίπτωση ο γονότυπος του πατέρα θα ήταν X^AY και θα κληροδοτούσε ένα X^A χρωμόσωμα στην κόρη του. Άρα η κόρη θα ήταν ασθενής. Συνεπώς η ασθένεια I είναι αυτοσωμική επικρατής.

A: γονίδιο υπεύθυνο για την ασθένεια I

a: φυσιολογικό γονίδιο

Από ασθενείς γονείς γεννιέται κορίτσι που δεν πάσχει, με γονότυπο aa που έχει κληρονομήσει ένα a γονίδιο από κάθε γονέα. Άρα οι γονείς είναι και οι δύο ετερόζυγοι με γονότυπο Aa.

Αν το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια II ήταν επικρατές τότε αφού η κόρη πάσχει από αυτή την ασθένεια θα είχε τουλάχιστον ένα γονέα ασθενή. Αυτό όμως δεν ισχύει διότι και οι δύο γονείς είναι φυσιολογικοί ως προς την ασθένεια II. Άρα η ασθένεια II είναι υπολειπόμενη.

Αν η ίδια ασθένεια ήταν φυλοσύνδετη, τότε η κόρη που πάσχει θα είχε πατέρα ασθενή αφού κληρονομεί ένα χρωμόσωμα X από κάθε γονέα. Συνεπώς η ασθένεια II είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη.

B: φυσιολογικό γονίδιο

β: γονίδιο υπεύθυνο για την ασθένεια II.

Επειδή ο γονότυπος της κόρης που πάσχει είναι ββ θα έχει κληρονομήσει ένα β από κάθε γονέα. Άρα ο γονότυπος των γονέων ως προς την ασθένεια II είναι Bβ. Τελικά ο γονότυπος των γονέων ως προς τις δύο ασθένειες είναι:

Γονότυπος μητέρας: AaBβ

Γονότυπος πατέρα: AaBβ

Γ3. Αν η ασθένεια που δείχνει το γενεαλογικό δέντρο ήταν επικρατής, τότε κάθε ασθενής απόγονος έχει τουλάχιστον ένα γονέα ασθενή. Στο παραπάνω δέντρο αυτό δεν ισχύει, διότι το άτομο III₁ που πάσχει έχει και τους δύο γονείς του (II₂, II₃) υγιείς. Η ασθένεια είναι υπολειπόμενη.

Αν η ασθένεια ήταν φυλοσύνδετη, τότε το θηλυκό άτομο III₁ που πάσχει θα είχε πατέρα ασθενή, αυτό όμως δεν ισχύει, διότι ο πατέρας II³ είναι υγιής. Συνεπώς η ασθένεια που υποδεικνύει το δέντρο είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη.

A: φυσιολογικό γονίδιο

α: γονίδιο υπεύθυνο για την ασθένεια

Το άτομο III₁ έχει γονότυπο αα επειδή είναι ασθενής. Τα άτομα II₂ και II₃ έχουν γονότυπο Aα επειδή είναι υγιή και έχουν κληροδοτήσει από ένα α γονίδιο στην κόρη τους. Το άτομο II₁ έχει γονότυπο AA ή Aα επειδή είναι υγιή. Οι πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ των ατόμων I₁ και I₂ που οδηγούν στο αποτέλεσμα αυτό είναι:

I₁ x I₂ : AA x Aα

Γαμ.: A, A, α

Απόγονοι: AA, Aα

I₁ x I₂ : Aα x AA

Γαμ.: A, α, A

Απόγονοι: AA, Aα

I₁ x I₂ : Aα x Aα

Γαμ.: A, α, A, α

Απόγονοι: AA, Aα, Aα, αα

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο υποκινητής είναι τμήμα DNA που βρίσκεται πριν την αρχή του γονιδίου.

Ελέγχοντας το παραπάνω μόριο DNA βρίσκω τον υποκινητή δεξιά, διότι μετά από 4 νουκλεοτίδια υπάρχει κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3'. Ο προσανατολισμός του μορίου είναι:

5' TACATATTCAATGTTCTGGCATTGGATTATACC 3'
3' ATGTATAAGTTACAAGACCGTAACCTAATATGG 5'

Δ2. Η μεταγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3' . Το mRNA που συντίθεται έχει προσανατολισμό 5' προς 3' . Το mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου, που ονομάζεται μη κωδική. Η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Ο γενετικός κώδικας είναι ένας κώδικας αντιστοίχισης τριπλετών βάσεων (κωδικονίων) του mRNA σε αμινοξέα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Έχει κωδικόνιο έναρξης το 5'AUG3' και κωδικόνια λήξης τα 5'UGA3', 5'UAG3', 5'UAA3'.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA, αλλά και στο γονίδιο από το οποίο μεταγράφηκε. Έτσι στη κωδική αλυσίδα του γονιδίου κωδικόνιο έναρξης είναι το 5'ATG3' και κωδικόνιο λήξης τα 5'TGA3', 5'TAG3', 5'TAA3'.

Στο παραπάνω μόριο DNA βρίσκω κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' στην κάτω αλυσίδα, από δεξιά προς τα αριστερά, προχωρώ με βήμα τριπλέτας και βρίσκω κωδικόνιο λήξης 5'TGA3'.

Το κωδικόνιο λήξης δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ. Το mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου είναι:

5' UCCAAUGCCAGAACAUUGAAUAUGUA 3'

Δ3. Το νέο δίκλωνο μόριο DNA που προκύπτει μετά τον διπλασιασμό είναι:

5' TACATATTCAATGTTCTGGTTCTGGCATTGGATTATACC 3'
3' ATGTATAAGTTACAAGACCAAGACCGTAACCTAATATGG 5'

Το μόριο DNA μετά και την αναστροφή γίνεται:

5' TACATATTCAATCAGAACGTTCTGGCATTGGATTATACC 3'
3' ATGTATAAGTTAGTCTTGCAAGACCGTAACCTAATATGG 5'

Διπλασιασμός ονομάζεται η επανάληψη τμήματος DNA, ενώ αναστροφή ή θραύση τμήματος DNA σε δύο σημεία και η επανένωσή του μετά από αναστροφή.

Κατά την επανένωση του τμήματος μετά από αναστροφή οι αλυσίδες του DNA συνδέονται ενώνοντας τα νουκλεοτίδια μεταξύ τους με 3'- 5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.

Ένας φωσφοδιεστερικός δεσμός είναι ένας ομοιοπολικός δεσμός, ο οποίος δημιουργείται μεταξύ του υδροξυλίου που είναι ενωμένο στον 3' άνθρακα της δεοξυριβόζης ενός νουκλεοτιδίου με τη φωσφορική ομάδα που είναι ενωμένη με τον 5' άνθρακα της δεοξυριβόζης του επόμενου νουκλεοτιδίου.

Δ4. Το mRNA που θα προκύψει μετά τη μετάλλαξη είναι:

5' UCCAAUGCCAGAACGUUCUGAUUGAAUAUGUA 3'

Το παραπάνω mRNA φαίνεται ότι έχει αυξηθεί κατά 2 κωδικόνια, ενώ η πολυπεπτιδική αλυσίδα που θα παραχθεί μετά τη μετάφρασή του θα είναι κατά 2 αμινοξέα μεγαλύτερη.