

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
A2. β
A3. α
A4. δ
A5. α

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ. 123, 124 σχολικού βιβλίου « Η γονιδιακή θεραπεία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά... και εισάγονται πάλι σε αυτόν».

B2. Σελ. 133 σχολικού βιβλίου « Διαγονιδιακά ονομάζονται... χοίρων και αιγών».

B3. Τα μιτοχόνδρια είναι κυτταρικά οργανίδια που διαθέτουν δικό τους DNA. Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων περιέχει πληροφορίες σχετικές με τη λειτουργία τους, δηλαδή σχετικά με την οξειδωτική φωσφορυλίωση και κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών. Οι περισσότερες όμως πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία τους, κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο DNA του πυρήνα του κυττάρου. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα οργανίδια αυτά δεν είναι ανεξάρτητα από τον πυρήνα και γι' αυτό ονομάζονται ημιαυτόνομα. Και στη σελ. 21 σχολικού βιβλίου «Το μιτοχονδριακό DNA... είναι μητρική».

B4. Σελ. 34 σχολικού βιβλίου «Επειδή ο αριθμός... παραπάνω από αρκετοί». & Σελ. 35 σχολικού βιβλίου «Ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως εκφυλισμένος... συνώνυμα».

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από την εκφώνηση γνωρίζουμε πως το μέγεθος των φτερών είναι αυτοσωμικός χαρακτήρας.

Παρατηρούμε πως υπάρχουν συνολικά 600 άτομα με φυσιολογικά φτερά και 200 με ατροφικά φτερά. Δηλαδή η φαινοτυπική αναλογία στους απογόνους είναι 3 με φυσιολ. φτερά: 1 με ατροφ. φτερά. Η αναλογία αυτή, στην περίπτωση των αυτοσωμικών γονιδίων του τύπου επικρατή – υπολειπόμενα, προκύπτει από ετερόζυγους γονείς βάσει του 1^{ου} νόμου του Mendel.

Σελ. 71 σχολικού βιβλίου «Ο τρόπος με τον οποίο... αλληλομόρφων γονιδίων».

Έστω A: αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο που ελέγχει τα φυσιολογικά φτερά και α: αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που ελέγχει τα ατροφικά φτερά.

Η διασταύρωση που πραγματοποιήθηκε είναι:

P: Aα ⊗ Aα

γ: A, α ⊗ A, α

F₁: AA, Aα, Aα, αα

ΦΑ: 3 φυσιολ. φτερά: 1 με ατροφικά φτερά

Γ2. Παρατηρούμε ότι ως προς το χρώμα των ματιών η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων είναι:

200 θηλυκά με κόκκινα μάτια: 200 αρσενικά με κόκκινα μάτια:
200 θηλυκά με άσπρα μάτια: 200 αρσενικά με άσπρα μάτια.

Δηλαδή 1:1:1:1

ή 400 άτομα με κόκκινα μάτια: 400 άτομα με άσπρα μάτια.

Δηλαδή 1:1

Διακρίνουμε 2 περιπτώσεις.

- ✎ 1^η περίπτωση: Τα γονίδια για το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι αυτοσωμικά. Τότε ο ένας γονέας θα ήταν ετερόζυγος και ο άλλος ομόζυγος στα υπολειπόμενα γονίδια.

Έστω K: αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο για τα κόκκινα μάτια και k: αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο για τα λευκά μάτια.

Η διασταύρωση που πραγματοποιήθηκε είναι:

P: Kk ⊗ κκ

γ: K, κ ⊗ κ

F₁: Kk, κκ

ΦΑ: 50% με κόκκινα μάτια: 50% με λευκά μάτια.

- ✎ 2^η περίπτωση: Τα γονίδια που ελέγχουν το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι φυλοσύνδετα. Τότε ο θηλυκός γονέας θα είναι ετερόζυγος και ο αρσενικός θα φέρει τον υπολειπόμενο χαρακτήρα.

Αν X^K: φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο ελέγχει το κόκκινο χρώμα και

X^k: φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο ελέγχει το άσπρο χρώμα, τότε η διασταύρωση ήταν:

P: X^KX^k ⊗ X^kY

γ: X^K, X^k ⊗ X^k, Y

F₁: X^KX^k, X^kX^k, X^KY, X^kY

ΦΑ: 1 ♀ κόκκινα μάτια: 1 ♀ λευκά μάτια: 1 ♂ κόκκινα μάτια: 1 ♂ άσπρα μάτια

Για την 1^η περίπτωση ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Mendel, όπως προαναφέρθηκε.

Δ2. Στο 1^ο υβριδοποιημένο μόριο περιέχεται γονίδιο που κωδικοποιεί ολιγοπεπτίδιο.

Η κάτω αλυσίδα είναι η μη κωδική γιατί διαβάζοντάς τη από το 3' προς το 5' άκρο της συναντάμε την τριπλέτα TAC που αντιστοιχεί συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στο κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' του mRNA. Συνεχίζοντας το διάβασμα ανά τριπλέτα συναντούμε την τριπλέτα ATT που αντιστοιχεί συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στο κωδικόνιο λήξης 5' UAA 3' του mRNA. Το mRNA είναι αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό της μη κωδικής αλλά απέναντι από κάθε A της κωδικής, το mRNA έχει U και όχι T.

mRNA: 5' AA ^{κ.ε.} AUG AAA CCA GGA UAA ^{κ.λ.} G 3'

Δ3. Το αντικωδικόνιο του tRNA που θα τοποθετηθεί στο ριβόσωμα μετά την αποσύνδεση του tRNA που μεταφέρει τη λυσίνη, είναι 3' CCU 5' και αντιστοιχεί στο tRNA που μεταφέρει τη γλυκίνη.

Και σελ. 37 του σχολικού βιβλίου: «Επιμήκυνση... συνδέονται μεταξύ τους».

Δ4.

✗ 1^ο πιθανό ανασυνδυασμένο μόριο DNA:

5' A A A T G A A C C A G G A T A A G A A T T C G G G G G G C 3'
3' T T T A C T T T G G T C C T A T T C T T A A G C C C C C C G T T A A 5'

✗ 2^ο πιθανό ανασυνδυασμένο μόριο DNA:

5' A A A T G A A C C A G G A T A A G A A T T G C C C C C C G 3'
3' T T T A C T T T G G T C C T A T T C T T A A C G G G G G G C T T A A 5'

Η DNA δεσμάση δρά αποκαθιστώντας τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ των νουκλεοτιδίων, με κατεύθυνση 3' → 5'.

Για να δημιουργηθεί ανασυνδυασμένο DNA πρέπει τα μονόκλιωνα άκρα των μορίων DNA να είναι συμπληρωματικά κι αντιπαράλληλα.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5' G A A T T C 3'

3' C T T A A G 5'

διασπώντας τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ G και A με κατεύθυνση 5' → 3'.

Άρα αφού το 1^ο πιθανό ανασυνδυασμένο μόριο DNA έχει μία φορά τη συγκεκριμένη αλληλουχία θα σπάει σε δύο τμήματα.

Αντίθετα το 2^ο ανασυνδυασμένο μόριο DNA δεν κόβεται από την EcoRI αφού δε διαθέτει την αλληλουχία αυτή.

Άρα συνολικά θα προκύψουν 3 τμήματα DNA (2 από το πρώτο μόριο και ένα από το 2^ο μόριο που μένει ενιαίο).

**Επιμέλεια: Βουκούτης Ιωάννης
Γερολυμάτου Ανδρονίκη**