

**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2025
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. B A2. A A3. B A4. Γ A5. A

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι πεπτιδικοί δεσμοί είναι δύο λιγότεροι από τα αμινοξέα. Οπότε η πρωτεΐνη αποτελείται από δυο πεπτιδία (οι πολυπεπτιδικές αλυσίδες είναι γραμμικά μόρια και οι δεσμοί είναι πάντα ένας λιγότερο από τα αμινοξέα ανά αλυσίδα).

Αν οι αλυσίδες είναι όμοιες, κωδικοποιούνται από ένα γονίδιο, αν είναι διαφορετικές από δύο.

B2. Η cDNA βιβλιοθήκη κατασκευάζεται με βάση το ολικό ώριμο mRNA. Όταν δεν συναντάμε τα γονίδια που δεν εκφράζονται στον συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο, τα γονίδια για τα υπόλοιπα είδη του RNA και τα μιτοχονδριακά γονίδια.

B3. σχολικό βιβλίο, σελίδα 105, "Όπως έγινε φανερό.....έχουν υποστεί μεταλλάξεις".

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. 5'GCGCGAATTCAA**ATG**TTATTTCCGGCCAAACATT**G**A AAAGAATTCATATATAA3' κωδική γονιδίου 1
3' CGCGCTTAAGTTTACA**ATA**AGGCCGGTTT**G**TAACTTTTCTTAAGTATATATT5' κωδική γονιδίου 2

Διαβάζουμε και τις δύο αλυσίδες και προς τις δυο κατευθύνσεις, μέχρι να βρούμε κωδικώνιο έναρξης, χωρίζουμε σε τριάδες με συνεχή και μη επικαλυπτόμενο τρόπο σύμφωνα με τις ιδιότητες του γενετικού κώδικα, μέχρι να βρούμε ένα από τα τρία κωδικώνια λήξης. Το άκρο 5' στην κωδική αλυσίδα βρίσκεται προς το κωδικώνιο έναρξης, μιας και η κατεύθυνση της μεταγραφής είναι 5' → 3'. Όμοιως εργαζόμαστε και για τα δύο γονίδια.

Γ2. mRNA1 5'GCGCGAAUUCAA-**AUG**-UUA-UUU-CCG-GCC-AAA-CAU-**UGA**-AAAGAAUUCUAUUAUAA3'
mRNA2 3' CGCGCUUAAGUUUAC-**AAU**-AAA-GGC-CGG-UUU-**GUA**-ACUUUUCUUAAGUAUUAUU5'

Το mRNA είναι ταυτόσημο όσο αφορά την αλληλουχία με την κωδική αλυσίδα, μιας και τα δύο είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με την μη κωδική αλυσίδα.

Τα tRNA έχει αντικωδικώνια που είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με τα κωδικώνια του mRNA. Στο κωδικώνιο λήξης δεν αντιστοιχεί αντικωδικόνιο.

Γ3. 5'GCGCG AATTCAA**ATG**TTATTTCCGGCCAAACATT**G**A AAAG AATTCATATATAA3'
3' CGCGCTTAA GTTTACAATAAGGCCGGTTTGTAACTTTTCTTAA GTATATATT5'

Αν ενσωματωθεί με τον παρακάτω τρόπο θα εκφραστεί το γονίδιο 1

Υ.....GAATTCAAATGTTATTTCCGGCCAAACATTGA AAAGAATTC.....
.....CTTAAGTTTACAATAAAGGCCGGTTTGTAACCTTTTCTTAAG.....

Αν ενσωματωθεί με τον παρακάτω τρόπο τότε θα εκφραστεί το γονίδιο 2

Υ.....GAATTCCTTTCAATGTTTGGCCGGAAATAACATTTGAATTC.....
.....CTTAAGAAAAGTTACAAACCGGCCTTTATTGTAAACTTAAG.....
.....

Γιατί εξαρτάται από τον προσανατολισμό του γονιδίου ως προς τον υποκινητή.

Δ1. Και οι δύο ασθένειες κληρονομούνται με Αυτοσωμικό Υπολειπόμενο τρόπο. Η διάγνωση γίνεται με βιοχημικές και μοριακές μεθόδους.

Δ2. Συμβολίζουμε με Β το φυσιολογικό γονίδιο για την β αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης και β^s το μεταλλαγμένο για την δρεπανοκυτταρική, και Φ το φυσιολογικό γονίδιο για την φαινυλκετονουρία και φ το μεταλλαγμένο.

Γονότυποι : Γιάννη Ββ^sΦΦ

Μαρία ΒΒΦφ

Άγγελος β^sβ^sΦΦ ή β^sβ^sΦφ

Ο γονότυπος του Άγγελου ως προς την δρεπανοκυτταρική αναιμία προέκυψε από λάθος στην μείωση II κατά την σπερματογένεση (έχει τις δυο όμοιες αδελφές χρωματίδες από τον πατέρα) και λάθος κατά την μείωση I ή II της ωογένεσης (δεν έχει γονίδιο από την μητέρα). Για να αιτιολογηθεί το λάθος κατά την μείωση φτιάχνουμε το σχήμα της σελίδας 99 του σχολικού βιβλίου.

Δ3. Για να βρούμε ποιο γονίδιο είναι αυτοσωμικό και ποιο φυλοσύνδετο, εξετάζουμε τις αναλογίες των απογόνων.

- Το γονίδιο του χρώματος των ματιών κληρονομείται σε παρόμοιες αναλογίες και στα δύο φύλα. Αυτό σημαίνει ότι είναι αυτοσωμικό. (Α: κόκκινα μάτια, α: λευκά μάτια).
- Το γονίδιο της ύπαρξης πτερύγων δεν εμφανίζεται στους απογόνους (δεν υπάρχουν άπτεροι απόγονοι). Αυτό δείχνει ότι πιθανώς το σχετικό αλληλόμορφο να είναι θανατηφόρο σε κάποια μορφή του. (X^B: φυσιολογικές πτέρυγες, X^b: άπτερες πτέρυγες, όπου X^bY → θανατηφόρο).

Παρατηρούμε ότι λείπουν αρσενικοί απόγονοι με άπτερες πτέρυγες, γεγονός που υποδηλώνει ότι το γονίδιο αυτό βρίσκεται στο χρωμόσωμα X και ότι το θνησιγόνο αλληλόμορφο είναι υπολειπόμενο.

Δ4. Το θηλυκό είναι ετερόζυγο για το χρώμα των ματιών (Αα) και για την παρουσία πτερύγων (X^BX^b). Το αρσενικό έχει λευκά μάτια, άρα είναι ομόζυγο υπολειπόμενο (αα), και έχει φυσιολογικές πτέρυγες (X^BY).

Γονότυποι των γονέων:

- Θηλυκό: **Aa X^BX^b**
- Αρσενικό: **aa X^BY**

Διασταύρωση για το χρώμα των ματιών

A a

a Aa (κόκκινα) aa (λευκά)

a Aa (κόκκινα) aa (λευκά)

- 50% Aa (κόκκινα μάτια)
- 50% aa (λευκά μάτια)

Διασταύρωση για την ύπαρξη πτερυγών

X^B X^b

X^B X^BX^B (θηλυκό, φυσιολογικές πτέρυγες) X^BX^b (θηλυκό, φυσιολογικές πτέρυγες)

Y X^BY (αρσενικό, φυσιολογικές πτέρυγες) X^bY (αρσενικό, θνησιγόνο → δεν επιβιώνει)

- 50% θηλυκά X^BX^B ή X^BX^b (όλα φυσιολογικές πτέρυγες)
- 25% αρσενικά X^BY (φυσιολογικές πτέρυγες)
- 25% αρσενικά X^bY (θνησιγόνα → δεν επιβιώνουν)

Συνεπώς, οι επιζώντες απόγονοι είναι μόνο το 75% των θεωρητικά αναμενόμενων ατόμων.

Δ5. Συνολικός αριθμός απογόνων: 320, και αυτά είναι τα $\frac{3}{4}$ των γονιμοποιημένων αυγών

Τα αρσενικά που δεν επιβιώνουν είναι το 25% του συνόλου των απογόνων ή τα μισά από τα αναμενόμενα αρσενικά άτομα.

Άρα, περίπου 90 αρσενικά έμβρυα πέθαναν λόγω του φυλοσύνδετου θνησιγόνου αλληλομόρφου.

Επιμέλεια: Από την ομάδα Βιολόγων μας