

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

A1. β, A2. α, A3. γ, A4. α, A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1.

1. στ
2. η
3. δ
4. ε
5. β
6. γ
7. α

B2.

- α. Σελ. 122 α' τεύχος «Το χρονικό διάστημα ... κύκλος ζωής του κυττάρου.»
- β. Σελ. 142 α' τεύχος «Τα ομόλογα χρωμοσώματα ... απέναντι στον άλλο.» Το φαινόμενο αυτό λαμβάνει χώρα κατά την Πρόφαση Ι της μείωσης.

B3. Σελ. 61 α' τεύχος «Κάτι που μας δείχνει ... διάρκεια ζωής.»

B4.

- α. Οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με εκείνες του φάγου T₂. Από το πείραμα των Hershey - Chase ξέρουμε πως μόνο το DNA του φάγου εισέρχεται στο εσωτερικό του βακτηρίου και ως γενετικό υλικό δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την δημιουργία νέων φάγων.
- β. Οι νέοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν πρωτεΐνες με μη ραδιενεργό ³²S. Για την δημιουργία των μακρομορίων των νέων φάγων θα χρησιμοποιηθούν υλικά από το θρεπτικό υλικό. Άρα για τις νέες πρωτεΐνες που θα συντεθούν θα χρησιμοποιηθεί το ³²S.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

- α. Φυσιολογικός είναι ο κλώνος 1, γιατί μετά την εξάντληση γλυκόζης και την προσθήκη λακτόζης, ενεργοποιήθηκε το οπερόνιο λακτόζης και άρχισε να αυξάνει η συγκέντρωση του ενζύμου β - γαλακτοζιδάση.
Μεταλλαγμένος είναι ο κλώνος 2 στον οποίο μετά την εξάντληση της γλυκόζης και την προσθήκη λακτόζης, το γονίδιο της β - γαλακτοζιδάσης, δεν μπόρεσε να εκφραστεί.
- β. Τρεις περιοχές του οπερόνιου που αν υποστούν μετάλλαξη εξηγούν την καμπύλη του μεταλλαγμένου κλώνου μπορεί να είναι:
 1. Το ρυθμιστικό γονίδιο να έχει υποστεί τέτοια μετάλλαξη ώστε η παραγόμενη πρωτεΐνη καταστολέας να μην συνδέεται με τη λακτόζη και να βρίσκεται μονίμως συνδεδεμένη με τον χειριστή.
 2. Το δομικό γονίδιο της β - γαλακτοζιδάσης να έχει υποστεί τέτοια μετάλλαξη που δεν επιτρέπει την σύνθεση ενζύμου.
 3. Ο κοινός υποκινητής των τριών δοκιμών γονιδίου έχει υποστεί μετάλλαξη και δεν συνδέεται σ' αυτόν η RNA πολυμεράση. Έτσι δεν μεταγράφονται τα δομικά γονίδια.

γ. Από τις παραπάνω προτεινόμενες μεταλλάξεις, η πρώτη (στο ρυθμιστικό γονίδιο) και η Τρίτη (στον κοινό υποκινητή) αποτρέπουν την έκφραση όλων των δομικών γονιδίων, άρα δεν θα παράγονταν ούτε η περμεάση. Δηλαδή θα επηρέαζαν με τον ίδιο τρόπο την συγκέντρωση β - γαλακτοζιδάσης και περμεάσης. Η δεύτερη μετάλλαξη στο δομικό γονίδιο της β - γαλακτοζιδάσης, δεν θα επηρέαζε την σύνθεση της περμεάσης. Έτσι μετά την χρονική στιγμή t_1 η περμεάση σταδιακά θα παρουσίαζε αυξανόμενη συγκέντρωση.

Γ2.

Από τους γονείς I_1 και I_2 που εμφανίζουν τον χαρακτήρα και την κόρη τους II_1 που δεν τον εμφανίζει, καταλαβαίνουμε πως το γονίδιο που δεν ελέγχει το χαρακτηριστικό είναι υπολειπόμενο, γιατί αν και υπήρχε στους γονείς, οι γονείς δεν το εξέφρασαν. Άρα το γονίδιο που ελέγχει την εμφάνιση το χαρακτήρα είναι επικρατές.

Από τον πατέρα I_1 που εμφανίζει τον χαρακτήρα και την κόρη II_1 που δεν τον εμφανίζει καταλαβαίνουμε πως το γονίδιο του χαρακτηριστικού δεν είναι φυλοσύνδετο επικρατές, γιατί τότε ο πατέρας θα είχε μεταβιβάσει το φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο στην κόρη του, που θα είχε τον χαρακτήρα. Όμως η κόρη δεν εκφράζει τον χαρακτήρα.

Άρα το γονίδιο του χαρακτήρα είναι αυτοσωμικό επικρατές. Ξέρουμε πως ο πατέρας μεταβιβάζει πάντα το Χ χρωμόσωμα και τα φυλοσύνδετα γονιδια του στις κόρες του.

Τέλος επειδή η κόρη έχει διαφορετικό φαινότυπο από την μητέρα της, αποκλείουμε την περίπτωση του μιτοχονδριακού γονιδίου.

Έστω $\left\{ \begin{array}{l} A = \text{αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο που ελέγχει την έκφραση του χαρακτήρα.} \\ a = \text{αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που ελέγχει την απουσία του χαρακτήρα.} \end{array} \right.$

Τα άτομα I_1, I_2 διαθέτουν από ένα Α γονίδιο αφού εκφράζουν τον χαρακτήρα και από ένα α, αφού απέκτησαν την κόρη II_1 που είναι ομόζυγη $a'a$.

P: $Aa \otimes Aa$

γ: $A, a \otimes A, a$

F_1 : AA, Aa, Aa, aa

ΦΑ: 3 άτομα με τον χαρακτήρα : 1 άτομο χωρίς χαρακτήρα

P: $XX \otimes XY$

γ: X, X, Y

F_1 : XX, XY

ΦΑ: 1 θυληκό : 1 αρσενικό

Άρα η πιθανότητα το II_2 να είναι κορίτσι ετερόζυγο είναι: $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

Γ3.

α. Ξέρουμε πως το μιτοχόνδριο DNA είναι πάντα μητρικής προέλευσης. Έτσι εφόσον η κόρη θα είναι 100% φυσιολογική σημαίνει πως κληρονόμησε φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο από την μητέρα της. Άρα η μητέρα εμφανίζει τύφλωση επειδή είναι ομόζυγη στα φυλοσύνδετα υπολειπόμενα γονίδια που προκαλούν τύφλωση.

Επομένως ο πατέρας θα φέρει το μιτοχονδριακό γονίδιο που προκαλεί τύφλωση, ενώ ταυτόχρονα θα διαθέτει το φυσιολογικό φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο.

Έστω $\left\{ \begin{array}{l} X^A = \text{φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο, φυσιολογικό} \\ X^a = \text{φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο, προκαλεί τύφλωση} \end{array} \right.$

και κανόνες φυλοσύνδετης κληρονομικότητας σελ. 84, 85 β' τεύχος.

Έστω B φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο και β μιτοχονδριακό γονίδιο τύφλωσης.

- β. Γονότυπος πατέρα: $X^A\Psi$, β
 Γονότυπος μητέρα: X^aX^a , B
 $P = X^A\Psi$, β ⊗ X^aX^a , B
 $\gamma = X^A$, Ψ ⊗ X^aB
 $F_1 = X^AX^aB$, $X^a\Psi B$
 $\Phi A = 50\%$ θηλυκά φυσιολογικά, 50% αρσενικά τυφλά

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Αφού κατά την μετάφραση του mRNA που παράγεται απ' την μεταγραφή του τμήματος του γονιδίου, χρησιμοποιείται το tRNA της τρυπτοφάνης, μπορούμε να εντοπίσουμε ένα κωδικόνιο της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου.

Κωδικόνιο mRNA για trp : 5' UGG3'

Αντικωδικόνιο του tRNA : 3' ACC5'

Κωδικόνιο κωδικής για trp : 5' TGG3'

Αυτό το κωδικόνιο κωδικής εντοπίζεται 2 φορές στην αλυσίδα I, η οποία είναι κωδική με το 5' αριστερά.

Η κωδική έχει ίδια άκρα και ίδιες βάσεις με το παραγόμενο mRNA, αλλά όπου υπάρχει T στην κωδική, το RNA έχει U.

Αυτό συμβαίνει γιατί και οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες και συμπληρωματικές της μη κωδικής (μεταγραφόμενης).

Κωδική: 5' ... CA-ATT-GAA-TGG-CCG-TTT-TGG-ATT-AAT-TA ... 3' I

Μη κωδική: 3' ... GT-TAA-CTT-ACC-GGC-AAA-ACC-TAA-TTA-AT ... 5' II

Δ2.

mRNA : 5' ... CA - AUU - GAA - UGG - CCG - UUU - UGG - AUU - AAU - UA ... 3'

τμήμα πεπτιδίου : NH_2 ... ile - glu - trp - pro - phe - trp - ile - asn ... COOH

Δ3.

Μεταλλαγμένο πεπτίδιο : NH_2 ... ile - glu - lys - arg - pro - trp - ile - asn ... COOH

Έγινε μετάλλαξη, συγκεκριμένα αναστροφή του τμήματος:

5'TGG - CCG - TTT3' του φυσιολογικού γονιδίου και προέκυψε

3' ACC - GGC - AAA 5'

το μεταλλαγμένο γονίδιο (τμήμα) :

κωδική : 5' ... CA - ATT - GAA - AAA - CGG - CCA - NTGG - ATT - AAT - TA ... 3' I

μη κωδική : 3 ... GT - TAA - CTT - TTT - GCC - GGT - ACC - TAA - TTA - AT ... 5' II

Δ4.

Δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσεις αφήνουν ίδια μονόκλιωνα άκρα.

Άρα το τμήμα του γονιδίου θα κοπεί αριστερά με την ΠΕΙ και δεξιά με την ΠΕΙΙ, ενώ το πλασμίδιο ή με την ΠΕΙ ή με την ΠΕΙΙ. Δεν χρησιμοποιούμε και τις 2 στο πλασμίδιο, ταυτόχρονα, γιατί θα χαθεί η θέση έναρξης.

Δ5.

Ως αλυσίδα καλούπι για την αντιγραφή χρησιμοποιείται ο πάνω κλώνος.

Ο νέος κλώνος είναι ο κάτω όπου παρατηρούνται πρωταρχικά τμήματα RNA.

Η περιοχή X αντιγράφεται ασυνεχώς και η περιοχή Y συνεχώς.

Η θέση 2 μπορεί να αποτελεί θέση έναρξης αντιγραφής και Σελ. 34 β' τεύχος «Οι DNA πολυμεράσεις λειτουργούν ... ασυνεχώς»

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
 ΓΕΡΟΥΛΜΑΤΟΥ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ