

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΝΙΑΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ)
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2025

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. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου ως τότε που το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του, ονομάζεται κυτταρικός κύκλος ή κύκλος ζωής του κυττάρου. Παρόλο που αποτελεί μια συνεχή διαδοχή γεγονότων, τον χωρίζουμε σε δύο φάσεις, τη μεσοφάση και τη μίτωση.

β. Κατά την πρόφαση I (της πρώτης μειωτικής διαίρεσης), τα ομόλογα χρωμοσώματα εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις που κατείχαν στο χώρο του πυρήνα, πλησιάζουν και τοποθετούνται το ένα απέναντι στο άλλο. Το φαινόμενο αυτό που ονομάζεται σύναψη γίνεται με εξαιρετική ακρίβεια, γιατί τα ομόλογα χρωμοσώματα στοιχίζονται έτσι, ώστε οι αντίστοιχοι γονιδιακοί τόποι (δηλ. οι θέσεις στις οποίες εδράζονται τα γονίδια που ελέγχουν το ίδιο γνώρισμα) να είναι ο ένας απέναντι στον άλλον.

B3. Κάτι που δείχνει τη μεγάλη σημασία του πυρήνα για τη ζωή του κυττάρου είναι το γεγονός ότι κύτταρα τα οποία έχασαν τον πυρήνα τους κατά τη διαφοροποίησή τους (π.χ. ερυθρά αιμοσφαίρια) ή κύτταρα από τα οποία αφαιρέθηκε τεχνητά ο πυρήνας, **δεν αναπαράγονται και εμφανίζουν μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών και περιορισμένη διάρκεια ζωής.**

B4.

α. Το DNA των οργανισμών περιέχει το σύνολο των πληροφοριών που αφορούν τη δομή και τη λειτουργία τους. Εφόσον στο συνθετικό αυτό φάγο, το DNA προέρχεται από τον φάγο T2, τότε και οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με του φάγου T2. (Τα γονίδια δια μέσου της μεταγραφής και της μετάφρασης, κωδικοποιούν πρωτεΐνες, άρα το DNA καθορίζει την παραγωγή τους).

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ:

Κτίριο 1: Γραμβούσης 5 & Καγιαμπή, Κέντρο Ηρακλείου, τηλ./fax: 2810 285 726

Κτίριο 2: Λεωφόρος Κνωσού 187, Άγιος Ιωάννης, τηλ: 2810 212 333, www.1na.gr

ΑΘΗΝΑ:

Κτίριο 1: Ησιόδου 18 (Άλμος-Αγ.Δημήτριος), τηλ.: 2109913433

Κτίριο 2: Θεομήτορος 54 & Αργοστολίου 126, τηλ: 2109820561, www.ena.edu.gr

β. Όταν ένας φάγος μολύνει ένα βακτήριο, μόνο το DNA του εισέρχεται σε αυτό και όχι οι πρωτεΐνες του. **(Πείραμα Hershey-Chase).** Εφόσον το περιβάλλον ανάπτυξης του *E. coli* είναι μη ραδιενεργό, οι πρωτεΐνες των νέων φάγων που θα συντεθούν θα είναι **μη ραδιενεργές.**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α. Φυσιολογικός είναι ο βακτηριακός κλώνος 1 και μεταλλαγμένος ο κλώνος 2. Μετά τη χρονική στιγμή t1, όπου τα βακτήρια βρίσκονται σε περιβάλλον λακτόζης, αναμένουμε αύξηση της συγκέντρωσης της β-γαλακτοζιδάσης λόγω επαγωγής του οπερονίου της λακτόζης. Αυτό δεν παρατηρείται στον κλώνο 2.

β. Μεταλλάξεις σε περιοχές του οπερονίου της λακτόζης που θα οδηγούσαν σε μη αύξηση της συγκέντρωσης της β-γαλακτοζιδάσης θα μπορούσαν να είναι:

1. Μετάλλαξη στο ίδιο το γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης με αποτέλεσμα την αποτυχία στην έκφρασή του.
2. Μετάλλαξη στον κοινό υποκινητή των τριών δομικών γονιδίων με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιηθεί η μεταγραφή τους.
3. Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο όπου θα παραγόταν μια πρωτεΐνη καταστολέας που δεν θα μπορούσε να συνδεθεί με τη λακτόζη αλλά θα έκανε **επιτυχώς** τη σύνδεση με τον χειριστή.

γ. Η μετάλλαξη 1 δεν θα επηρεάζει τη συγκέντρωση της περμεάσης, ενώ οι μεταλλάξεις 2 και 3 θα αφορούσαν και τις τρεις πρωτεΐνες και συγκεκριμένα δε θα γινόταν η παραγωγή σε καμία από αυτές.

Γ2. Παρατηρούμε από γονείς I₁ και I₂, που έχουν τον χαρακτήρα , προκύπτει ότι το άτομο II₁ που δεν τον έχει. Συνεπώς η κληρονομηση του χαρακτήρα είναι επικρατούσα.

Ταυτόχρονα ο απόγονος II₁ είναι θηλυκός πράγμα που σημαίνει ότι ο χαρακτήρας κληρονομείται με αυτοσωμικό τρόπο καθώς σε περίπτωση που ήταν φυλοσύνδετος επικρατής, θα έπρεπε να τον φέρει και η κόρη.

Έστω

A : επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο για τον μονογονιδιακό χαρακτήρα

a : υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο φυσιολογικό

Οι γονείς θα πρέπει και οι δύο να είναι ετερόζυγοι

P : Aa × Aa

Γαμέτες: Aa → A, a

Aa → A, a

F1

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ:

Κτίριο 1: Γραμβούσης 5 & Καγιαμπή, Κέντρο Ηρακλείου, τηλ./fax: 2810 285 726

Κτίριο 2: Λεωφόρος Κνωσού 187, Άγιος Ιωάννης, τηλ: 2810 212 333, www.1na.gr

ΑΘΗΝΑ:

Κτίριο 1: Ησιόδου 18 (Άλιμος-Αγ. Δημήτριος), τηλ.: 2109913433

Κτίριο 2: Θεομήτορος 54 & Αργοστολίου 126, τηλ: 2109820561, www.ena.edu.gr

Η Φαινοτυπική αναλογία των ατόμων της F1 γενιάς θα είναι 3 άτομα με τον χαρακτήρα και 1 χωρίς αυτόν. Η πιθανότητα το άτομο Π2 να είναι ετερόζυγο κορίτσι: $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

Ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Mendel:

Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός και δεν σχετίζεται με τα αποτελέσματα προηγούμενων κυήσεων.

Γ3.

α. Γνωρίζουμε ότι τα μιτοχondριακά γονίδια μεταβιβάζονται πάντα από τη μητέρα σε όλους τους απογόνους. Εφόσον δεν υπάρχει περίπτωση η πιθανή θηλυκή απόγονος τους να πάσχει, η τύφλωση της μητέρας δεν οφείλεται σε μιτοχondριακό γονίδιο.

Συνεπώς σε αυτό, οφείλεται η τύφλωση του πατέρα.

Ταυτοχρόνως με δεδομένο ότι το πιθανό τους αγόρι θα πάσχει οπωσδήποτε, θα πρέπει η κληρονόμηση της τύφλωσης αυτής να είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη. Από αυτή τη μορφή τύφλωσης θα πάσχει η μητέρα.

β.

Έστω

X^A : επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο φυσιολογικό

X^a : υπολειπόμενο αλληλόμορφο για μορφή τύφλωσης

Γονότυποι γονέων:

Ο πατέρας θα έχει γονότυπο $X^A Y$ (καθώς πάσχει μόνο από όχι από τη μιτοχondριακή τύφλωση) και η μητέρα $X^a X^a$

P

$X^A Y \times X^a X^a$

Γαμέτες: $X^A Y \rightarrow X^A, Y$
 $X^a X^a \rightarrow X^a$

F1

	X^a
X^A	$X^A X^a$
Y	$X^a Y$

Γονοτυπική αναλογία:

1 $X^A X^a$: 1 $X^a Y$

Φαινοτυπική αναλογία:

1 θηλυκά υγιή:

1 αρσενικά που πάσχουν

- Ισχύει ο πρώτος νόμος Mendel
- Φυλοσύνδετα είναι τα γονίδια που βρίσκονται στο X φυλετικό και δεν έχουν αλληλόμορφο στο Y. Συνεπώς κανένα παιδί δεν θα πάσχει από μιτοχondριακή τύφλωση ενώ όλα τα αρσενικά παιδιά θα πάσχουν από τη φυλοσύνδετη.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εφόσον στη μετάφραση του mRNA συμμετέχει το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη, σημαίνει ότι θα έχει αντικωδικόνιο 3' ACCS' και θα υβριδοποιεί το κωδικόνιο 5' UGG3' στο mRNA. Το

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ:

Κτίριο 1: Γραμβούσης 5 & Καγιαμπή, Κέντρο Ηρακλείου, τηλ./fax: 2810 285 726

Κτίριο 2: Λεωφόρος Κνωσού 187, Άγιος Ιωάννης, τηλ: 2810 212 333, www.1na.gr

ΑΘΗΝΑ:

Κτίριο 1: Ησιόδου 18 (Άλμος-Αγ. Δημήτριος), τηλ.: 2109913433

Κτίριο 2: Θεομήτορος 54 & Αργοστολίου 126, τηλ: 2109820561, www.ena.edu.gr

μόριο mRNA θα έχει την ίδια αλληλουχία και τα ίδια άκρα με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου από το οποίο προκύπτει μέσω της διαδικασίας της μεταγραφής. Η τριπλέτα TGG εντοπίζεται στην αλυσίδα I η οποία θα είναι κωδική και θα έχει το 5' άκρο της στα αριστερά και το 3' άκρο της στα δεξιά. Οι δύο αλυσίδες μεταξύ τους θα είναι αντιπαράλληλες άρα θα έχουμε 3' άκρο κάτω αριστερά στην αλυσίδα II και 5' στα δεξιά της. Σε κάθε πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα το 1ο νουκλετίδιο έχει ελεύθερη φωσφορική ομάδα στον 5ο άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο ελεύθερο –OH στον 3' άνθρακα της πεντόζης του. Κατά τη μετάφραση του μορίου tRNA συνδέονται συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα μέσω του αντικωδικονίου τους με τα κωδικόνια του mRNA.

Δ2. Το mRNA που θα προκύψει θα έχει την ακόλουθη αλληλουχία:

5'...CAAUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAUAUA...3'

Η αλληλουχία των αμινοξέων που προκύπτει από τη μετάφραση του τμήματος θα είναι η :

H₂N...ile-glu-trp-pro-phe-trp-ile-asn...COOH

Δ3. Η μετάλλαξη που έχει πραγματοποιηθεί είναι η αναστροφή και ανήκει στις δομικές μεταλλάξεις.

Η αλληλουχία του μεταλλαγμένου εξωνίου θα είναι:

5'...CAATTGAA[AAACGGCCA]TGGATTAATTA...3'

3'...GTTAACCTT[TTTGCCGGT]ACCTAATTAAT..5'

Το τμήμα στην αγκύλη είναι αυτό που έχει αναστραφεί.

Δ4. Το τμήμα του εξωνίου θα κοπεί ταυτόχρονα με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕΙ και ΠΕΠ. Η ΠΕΙ το τέμνει στα αριστερά του και η ΠΕΠ στα δεξιά του. Το πλασμίδιο θα κοπεί είτε με την ΠΕΙ είτε με την ΠΕΠ αλλά ΟΧΙ και με τις δύο ταυτόχρονα καθώς θα καταστραφεί η θέση έναρξης της αντιγραφής πράγμα που θα καθιστούσε τον φορέα κλωνοποίησης ακατάλληλο.

Οι ΠΕΙ και ΠΕΠ αφήνουν τα ίδια μονόκλωνα άκρα συνεπώς θα εξασφαλιστεί η σύνδεση του τμήματος του γονιδίου με τον φορέα κλωνοποίησης.

Δ5. Η περιοχή που θα αντιγραφεί συνεχώς θα είναι η περιοχή Υ. Η περιοχή που θα αντιγραφεί ασυνεχώς είναι η περιοχή Χ. Στην περιοχή Υ παρατηρούμε την ύπαρξη ενός πρωταρχικού τμήματος ενώ στην περιοχή Χ παρατηρούμε δύο πρωταρχικά τμήματα. Η θέση έναρξης αντιγραφής θα είναι η θέση 2.

Σχολικό Β Τεύχος : ορισμός πρωταρχικού τμήματος σελ. 32

Σχολικό Β Τεύχος : Συνεχής και ασυνεχής σύνθεση σελ. 34