

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων
Εξεταζόμενο Μάθημα: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Ημερομηνία: Δευτέρα 2 Ιουνίου 2025

Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

Θέμα Α

A1 - β, A2 - α, A3 - γ, A4 - α, A5 - δ

Θέμα 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 και το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του, ονομάζεται κυτταρικός κύκλος ή κύκλος ζωής του κυττάρου.

β) 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 άλλο.

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) Οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με εκείνες του φάγου T2 διότι μόνο των DNA των φάγων εισέρχεται στο κύτταρο και δίνει τις εντολές για τη σύνθεση των φάγων

β) Οι νέοι φάγοι θα έχουν πρωτεΐνες με μη ραδιενεργό ³²S καθώς το περιβάλλον ανάπτυξης περιέχει μόνο μη ραδιενεργό ³²S.

ΘΕΜΑ Γ

G1. α) Μετά τη χρονική στιγμή t1 στο θρεπτικό υλικό αποτελεί μοναδική πηγή άνθρακα η λακτόζη. Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, τότε ο ίδιος ο δισακχαρίτης λειτουργεί ως επαγωγέας της μεταγραφής των γονιδίων του οπερονίου επιτρέποντας στην RNA πολυμεράση να αρχίσει τη μεταγραφή των γονιδίων του οπερονίου. Τότε τα γονίδια αρχίζουν να «εκφράζονται», δηλαδή να μεταγράφονται και να συνθέτουν τα ένζυμα.

Συνεπώς φυσιολογικός είναι ο κλώνος 1 και μεταλλαγμένος ο κλώνος 2.

β) -Μετάλλαξη στον υποκινητή με αποτέλεσμα να μην μπορεί η RNA πολυμεράση να ξεκινήσει τη μεταγραφή των δομικών γονιδίων του οπερονίου

-Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο που επηρεάζει την περιοχή πρόσδεσης της λακτόζης στην πρωτεΐνη - καταστολέα με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η επαγωγή του οπερονίου

-Μετάλλαξη στο γονίδιο της β-γαλακτοσιδάσης που οδηγεί σε αδυναμία παραγωγής του συγκεκριμένου ενζύμου.

γ) Οι μεταλλάξεις στον υποκινητή και στο ρυθμιστικό γονίδιο επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο τη συγκέντρωση των δύο εζνύμων ενώ μετάλλαξη στο γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης δεν επηρεάζει τη συγκέντρωση της περμεάσης.

Γ2. -Από γονείς που πάσχουν προκύπτει υγιής απόγονος. Έτσι ο χαρακτήρας δε μπορεί να κληρονομείται με υπολειπόμενο τύπο.

-Απορρίπτεται και ο Φυλοσύνδετος τύπος κληρονομικότητας καθώς από υγιή πατέρα προκύπτει θηλυκός απόγονος II_1 που είναι φυσιολογικός. (Ως αιτιολόγηση να φανεί η διασταύρωση $XAY (x) XA Xa$, αφού θέσουμε τα αλληλόμορφα για φυλοσύνδετο επικρατή τύπο κληρονομικότητας – δε προκύπτει φυσιολογικός θηλυκός απόγονος)

-Από μητέρα I_2 που πάσχει προκύπτει υγιής απόγονος II_1 που είναι φυσιολογικός οπότε απορρίπτεται η μιτοχονδριακή κληρονομικότητα

Συνεπώς η ασθένεια κληρονομείται με Αυτοσωμικό Επικρατή τρόπο.

Διασταύρωση:

$$I_1 (x) I_2$$

P : $Aa (x) Aa$

Γαμέτες : $A, a / A, a$

F (απόγονοι): AA, Aa, Aa, aa

Από παρατήρηση του γενεαλογικού δέντρου το άτομο II_2 πάσχει άρα δεν μπορεί να έχει γονότυπο aa . Επομένως, η πιθανότητα να είναι ετερόζυγο είναι $2/3$. Επίσης, η πιθανότητα να είναι κορίτσι είναι $1/2$. Συνεπώς η πιθανότητα είναι $2/3 \times 1/2 = 1/3$.

Γ3. α) Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως, τα μιτοχονδριακά γονίδια είναι μητρικής προέλευσης. Επομένως, η μητέρα θα πάσχει από την τύφλωση που οφείλεται σε φυλοσύνδετο γονίδιο καθώς σε αντίθετη περίπτωση θα έπασχαν όλοι οι απόγονοι. Συνεπώς η τύφλωση του πατέρα στο οφείλεται σε μιτοχονδριακό γονίδιο.

β) Για να πάσχουν όλοι οι αρσενικοί απόγονοι σημαίνει ότι η μητέρα θα είναι ομόζυγη για το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο, παθολογικό αλληλόμορφο. (Θέτω αλληλόμορφα)

P : $X^A Y (x) X^a X^a$

Γαμέτες : $X^A, Y / X^a$

Απόγονοι: $X^A X^a, X^a Y$, **Φαινοτυπική αναλογία, όλοι οι θηλυκοί απόγονοι φυσιολογικοί ενώ όλοι οι αρσενικοί απόγονοι πάσχουν.** (επιβεβαίωση εκφώνησης)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

5' ... CAATTGAATGGCCGTTTGGATTAATTA...3' αλυσίδα I

3'...GTTAACCTACCGCAAAACCTAATTAAT...5' αλυσίδα II

Από εκφώνηση φαίνεται ότι το αμινοξύ της trp περιέχεται στο τελικό γονιδιακό προϊόν συνεπώς βάση γενετικού κώδικα εντοπίζουμε το κωδικόνιο 5' UGG 3'.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Συνεπώς η **αλυσίδα I** αποτελεί την κωδική του γονιδίου.

Δ2.

mRNA:

5'...CAAUUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAAUUA...3'

Αλληλουχία αμινοξέων πεπτιδίων:

NH₂ ...ile – glu – trp – pro – phe – trp – ile – asn...COOH

Δ3. Πρόκειται για δομική χρωμοσωμική ανωμαλία και συγκεκριμένα, αναστροφή του τμήματος:

5'...CAATTGAATGGCCGTTTTGGATTAATTA...3'

3'...GTTAACCTTACCGGCAAAACCTAATTAAT...5'

Μεταλλαγμένη αλληλουχία γονιδίου:

5'...CAATTGAAAAACGGCCATGGATTAATTA...3'

3'...GTTAACCTTTTTGCCGGTACCTAATTAAT...5'

Δ4. Στην αλληλουχία του 2ου εξωνίου που μας δίνεται εντοπίζουμε αριστερά τη θέση αναγνώρισης της ΠΕ-I και δεξιά τη θέση αναγνώρισης της ΠΕ-II. Οπότε το γονίδιο θα κοπεί και με τις 2 περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Στο πλασμίδιο υπάρχουν θέσεις αναγνώρισης και για τις 2 περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Ωστόσο, αν γίνει πέψη και με τις δύο θα χαθεί η ΘΕΑ με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η κλωνοποίηση του τμήματος. Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε η ΠΕ-I είτε η ΠΕ-II καθώς και οι δύο αφήνουν κοινά συμπληρωματικά μονόκλωνα άκρα.

Δ5. Το τμήμα που αποτελεί πρωταρχικό για τον συνεχή τρόπο αντιγραφής βρίσκεται ακριβώς δίπλα στη ΘΕΑ. Η DNA πολυμεράση τοποθετεί δεοξυριβονουκλεοτίδια συμπληρωματικά στην αλυσίδα που χρησιμοποιεί ως καλούπι για τη σύνθεση της θυγατρικής. Η κατεύθυνση αντιγραφής είναι 5' → 3'.

Στην περιοχή Y εντοπίζεται ένα πρωταρχικό τμήμα, ενώ στην περιοχή X εντοπίζονται δύο πρωταρχικά τμήματα. Επομένως, η περιοχή Y αντιγράφεται με συνεχή τρόπο ενώ η περιοχή X με ασυνεχή τρόπο.

Η θέση 2 αποτελεί τη ΘΕΑ.

Επιμέλεια: Ψαθάς Βαγγέλης, Κωστοπούλου Στέλλα, Μπάτζιου Γιώτα

Ευχόμαστε καλά αποτελέσματα!