

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1) β

A2) α

A3) γ

A4) α

A5) δ

ΘΕΜΑ Β

B1) 1στ, 2η, 3δ, 4ε, 5β, 6γ, 7α

Περισσεύει το ζ από τη ΣΤΗΛΗ Β

B2) α. Σχολικό βιβλίο, τεύχος Α, σελ 170: Κυτταρικός κύκλος: Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη στιγμή που θα διαιρεθεί το ευκαρυωτικό κύτταρο σε δύο θυγατρικά, έως τη στιγμή που τα θυγατρικά κύτταρα θα διαιρεθούν και πάλι. Περιλαμβάνει τη μεσόφαση και την κυτταρική διαίρεση.

β. Σχολικό βιβλίο, Τεύχος Α, σελ 142-143: 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) Σχολικό βιβλίο, Τεύχος Α, σελ 61: Ο ρόλος του πυρήνα για τη ζωή των κυττάρων είναι σημαντικός, αφού:

α. Φυλάσσει το γενετικό υλικό (DNA). Με βάση τις πληροφορίες που είναι καταγεγραμμένες σ' αυτό καθορίζονται οι ιδιότητες του κυττάρου, και κατ' επέκταση του οργανισμού, και ελέγχονται όλες οι κυτταρικές δραστηριότητες.

β. Είναι το οργανίδιο στο οποίο διπλασιάζεται το γενετικό υλικό, με τρόπο που εξασφαλίζει τη μεταβίβαση των γενετικών πληροφοριών, αναλλοίωτων, από κύτταρο σε κύτταρο αλλά και από γενιά σε γενιά.

γ. Είναι το οργανίδιο στο εσωτερικό του οποίου συντίθενται τα διάφορα είδη RNA από γενετικές πληροφορίες που φέρει το DNA.

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, καθώς τα πειράματα των Hershey και Chase απέδειξαν ότι μόνο το DNA των φάγων εισέρχεται στα βακτηριακά κύτταρα και είναι ικανό να δώσει τις «απαραίτητες εντολές» ώστε να πολλαπλασιαστούν και να αναπαραχθούν οι νέοι φάγοι.

β. Οι νέοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν πρωτεΐνες με μη ραδιενεργό ^{32}S , εφόσον τα βακτήρια αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον με μη ραδιενεργό ^{32}S .

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Φυσιολογικό είναι το στέλεχος 1 και μεταλλαγμένο είναι το στέλεχος 2.

β) Μετάλλαξη στον υποκινητή των δομικών γονιδίων με αποτέλεσμα να μη μπορεί να προσδεθεί η RNA πολυμεράση και να μεταγράψει τα δομικά γονίδια, άρα και το γονίδιο της β-γαλακτοζιδάσης. Μετάλλαξη στην αλληλουχία του γονιδίου της β-γαλακτοζιδάσης (πχ στο κωδικόνιο έναρξης, ώστε να μην σχηματίζεται το σύμπλοκο έναρξης της μετάφρασης) και να μην παράγεται σωστά ή καθόλου το ένζυμο. Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο με αποτέλεσμα να παράγεται μία πρωτεΐνη-καταστολέας στην οποία δεν μπορεί να προσδεθεί η λακτόζη και έτσι η καταστολέας να εξακολουθεί να προσδένεται ισχυρά στον χειριστή.

γ) Το γονίδιο της περμεάσης επηρεάζεται από τη μετάλλαξη του υποκινητή, ο οποίος είναι κοινός για τα δομικά γονίδια και από τη μετάλλαξη του χειριστή, ο οποίος είναι ρυθμιστικό στοιχείο της καταστολής του οπερονίου της λακτόζης. Η μετάλλαξη στην αλληλουχία του γονιδίου της β-γαλακτοζιδάσης δεν επηρεάζει τη συγκέντρωση της περμεάσης, αφού στο κοινό mRNA που θα παραχθεί υπάρχει διαφορετικό αναγνωστικό πλαίσιο για την περμεάση.

Γ2. Από δύο ασθενείς γονείς (I1 και I2) προκύπτει φυσιολογικό απόγονος (II1), στοιχείο που υποδηλώνει ότι οι γονείς είναι φορείς του φυσιολογικού, συνεπώς το παθολογικό αλληλόμορφο είναι επικρατές. Αν η ασθένεια ήταν φυλοσύνδετη, το κορίτσι (II2) θα έπρεπε να πάσχει, καθώς γνωρίζουμε ότι θα κληρονομούσε το X χρωμόσωμα του πατέρα με το επικρατές παθολογικό αλληλόμορφο. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει, αφού το άτομο II2 είναι φυσιολογικό, συνεπώς η ασθένεια είναι αυτοσωμική. Άρα ο τύπος κληρονομικότητας της ασθένειας είναι αυτοσωμικός επικρατής. A: παθολογικό αλληλόμορφο α: φυσιολογικό αλληλόμορφο A: παθολογικό αλληλόμορφο α: φυσιολογικό αλληλόμορφο

Γενιά I: Aα ⊗ Aα Γαμέτες: A, α ⊗ A, α

	A	α
A	AA	Aα
α	Aα	αα

Φ.Α.: 75% ασθενείς (AA και Aa) 25% φυσιολογικοί (aa)

Άρα η πιθανότητα να πάσχει το παιδί II2, αφού μας δίνεται από το δέντρο ότι πάσχει, έχει πιθανότητα $\frac{2}{3}$ να είναι ετερόζυγο και $\frac{1}{2}$ να είναι θηλυκό. Συνεπώς η συνολική πιθανότητα είναι $\frac{2}{6}$, δηλαδή $\frac{1}{3}$.

Γ3. α) Εφόσον η γυναίκα πάσχει και γνωρίζουμε ότι αν αποκτήσει αγόρια, θα πάσχουν όλα, σημαίνει ότι είναι ομόζυγη για το φυλοσύνδετο παθολογικό αλληλόμορφο (έστω X_a), αφού γνωρίζουμε ότι το χρωμόσωμα X των αρσενικών είναι αποκλειστικά μητρικής προέλευσης. Επιπλέον, εφόσον όλα τα θηλυκά που θα αποκτήσουν θα είναι φυσιολογικά και γνωρίζουμε ότι ο πατέρας στη φυλοσύνδετη κληρονομικότητα κληροδοτεί το X χρωμόσωμά του σε όλα τα θηλυκά, συμπεραίνουμε ότι ο άντρας πάσχει λόγω του μιτοχονδριακού γονιδίου. Για την ασθένεια λόγω του μιτοχονδριακού γονιδίου: Το μιτοχονδριακό γονίδιο δεν ακολουθεί τον μεντελικό τύπο κληρονομικότητας και γνωρίζουμε ότι το μιτοχονδριακό DNA των απογόνων είναι αποκλειστικά μητρικής προέλευσης. Εφόσον δεν θα πάσχουν όλα τα παιδιά που θα αποκτήσουν, δεν θα φέρουν το παθολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο όπως και η μητέρα τους. Αντίθετα, ο άντρας πάσχει λόγω του μιτοχονδριακού γονιδίου, συνεπώς θα το φέρει στο μιτοχονδριακό του DNA.

β) Για την ασθένεια λόγω του φυλοσύνδετου γονιδίου:

X_A : φυσιολογικό αλληλόμορφο

X_a : παθολογικό αλληλόμορφο

Οι γονότυποι των γονέων είναι XAY και X_aX_a και των απογόνων XaY και XA_Xa .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Κωδική είναι η αλυσίδα I, καθώς σε αυτή εντοπίζεται το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης, ακολουθώντας βήμα συνεχές και μη επικαλυπτόμενο. Δεν περιμένουμε να δούμε κωδικόνιο έναρξης (AUG), γιατί η δοσμένη αλληλουχία αντιστοιχεί στο 2^ο εξώνιο. Μη κωδική είναι η αλυσίδα II.

Αλυσίδα I: 5'...CAAUUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAAUTA...3'

Αλυσίδα II: 3'...GTTAACCTACCGGCAAAACCTAATTAAT...5'

Δ2) mRNA: 5'...CAAUUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAAUTA...3'

Αλληλουχία αμινοξέων: H_2N ...- ile – glu – trp – pro – phe – trp – ile – asn - ... $COOH$

Δ3) Η μετάλλαξη που έχει πραγματοποιηθεί είναι αναστροφή τμήματος.

Αλληλουχία μεταλλαγμένου εξωνίου:

5' – TGGCCGTTT – 3'

3' – ACCGGCAAA – 5'

- Δ4) . Παρατηρούμε ότι η αλληλουχία που αναγνωρίζει η Π.Ε I βρίσκεται στο αριστερό άκρο του εξωνιού του γονιδίου, ενώ η αλληλουχία που αναγνωρίζει η Π.Ε II βρίσκεται στο δεξί του άκρο. Συνεπώς το τμήμα αυτό μπορεί να απομονωθεί με την επίδραση και των δύο Π.Ε. (Π.Ε I και Π.Ε II) Το πλασμίδιο περιέχει θέσεις αναγνώρισης και για τις δύο Π.Ε . Αν χρησιμοποιηθούν και οι δυο τότε στο τμήμα που θα αποκοπεί από τό πλασμίδιο, θα περιέχεται η θέση έναρξης αντιγραφής του πλασμιδίου η οποία είναι απαραίτητη για την κλωνοποίηση του τμήματος στο εσωτερικό του βακτηρίου ξενιστή. Παρατηρούμε ότι από την επίδραση τόσο της Π.Ε I όσο και της Π.Ε II προκύπτουν τμήματα με ίδια μονόκλωνα άκρα (5'ΑΑΤΤ..). Συνεπώς για την θραύση του πλασμιδίου θα χρησιμοποιηθεί είτε η Π.Ε I είτε η Π.Ε II και έτσι θα προκύψει ένα γραμμικό πλασμίδιο με μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις, τα οποία μπορούν να συνδεθούν με τα μονόκλωνα άκρα του τμήματος του γονιδίου (που έχει κοπεί με τα δύο ένζυμα), με την μεσολάβηση του ενζύμου DNA δεσμάση.
- Δ5) Η περιοχή Χ αντιγράφεται με ασυνεχή τρόπο, καθώς απαιτούνται δύο πρωταρχικά τμήματα για την αντιγραφή της, ενώ η περιοχή Υ αντιγράφεται με συνεχή τρόπο καθώς απαιτείται ένα πρωταρχικό τμήμα για την αντιγραφή της. Η θέση 2 μπορεί να αποτελεί θέση έναρξης της αντιγραφής καθώς εντοπίζεται στο σημείο έναρξης της συνεχούς σύνθεσης.

ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΡΑΦΗΝΑΣ

Ραφαέλα Κοψιδά

Ολίνα Μπουλιόγλου