

Απαντήσεις στα θέματα βιολογίας προσανατολισμού 2017

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

B1. I – Α, II – Ε, III – ΣΤ, IV – Β, V – Ζ, VI – Γ, VII – Δ

B2. (σελ. 37 σχολικού βιβλίου) “Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς... δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη”.

Άρα, η εικόνα αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό κύτταρο.

B3. Ένα επιλεγμένο αντιγόνο, στην περίπτωση μας η χοριακή γοναδοτροπίνη, χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση, με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή αντισωμάτων από εξειδικευμένα Β-λεμφοκύτταρα. Ύστερα από δύο εβδομάδες, αφαιρείται ο σπλήνας και απομονώνονται τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται τα υβριδώματα, που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα. Τα υβριδώματα μπορούν να φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη (-80°C) και να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα, σε μεγάλες ποσότητες.

Τα αντισώματα θα συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της ευαισθησίας κλινικών δοκιμασιών, όπως η εξακρίβωση μιας πιθανής κήσης.

B4. (σελ. 61 σχολικού βιβλίου) “το ολικό DNA από έναν οργανισμό-δότη απομονώνεται, κόβεται ενζυματικά... διαφορετικό από τους υπόλοιπους κλώνους”.

Αφού το DNA είναι ίδιο (ποιοτικά και ποσοτικά) σε όλα τα κύτταρα ενός οργανισμού (πχ. ηπατικά, μυϊκά), οι γονιδιωματικές βιβλιοθήκες δεν παρουσιάζουν διαφορές.

(σελ. 64 σχολικού βιβλίου) “Αν θέλουμε να κλωνοποιήσουμε... που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά”.

Αφού τα εκφραζόμενα γονίδια ηπατικών και μυϊκών κυττάρων διαφέρουν, αντίστοιχα θα διαφέρουν και οι cDNA βιβλιοθήκες των κυττάρων αυτών.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. (σελ. 46 σχολικού βιβλίου) “Κάθε κυτταρικός τύπος... μεταγραφή ενός γονιδίου”. Εισάγοντας το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης εντός του γονιδίου της καζεΐνης, ο υποκινητής του γονιδίου της καζεΐνης παραμένει άθικτος και λειτουργικός, παρά το γεγονός ότι το γονίδιο καζεΐνης καταστρέφεται. Επίσης, οι μεταγραφικοί παράγοντες του κυττάρου εξακολουθούν να είναι ίδιοι, συμβάλλοντας στην πρόσδεση της RNA πολυμεράσης στον υποκινητή του γονιδίου καζεΐνης. Έτσι, το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης θα εκφραστεί στα κύτταρα του μαστικού αδένου του διαγονιδιακού προβάτου.

Γ2. (σελ. 61 σχολικού βιβλίου) “Μία από τις περιοριστικές... στα κομμένα άκρα”. Άρα, ο προσανατολισμός των κλώνων του μορίου είναι:

5' A A T T C C G C A A A T T A A 3'
3' G G C G T T T A A T T 5'

Το πλασμίδιο είναι ένα κυκλικό δίκλωνο μόριο. Αν μετατραπεί σε γραμμικό μόριο με τη χρήση της EcoRI, θα αποκτήσει δύο μονόκλινα άκρα. Έτσι, μονάχα τμήματα DNA με επίσης δύο μονόκλινα άκρα θα μπορούν να ενσωματωθούν σε αυτό, προκειμένου να ξαναγίνει κυκλικό. Τμήματα όπως το παραπάνω, με ένα μονόκλινο άκρο, είναι αδύνατο να ενσωματωθούν. Άρα, αδύνατη είναι και η κλωνοποίησή του.

Γ3. (σελ. 79 και 80 σχολικού βιβλίου) “Τα άτομα με ομάδα αίματος A... δεν έχει κανένα αντιγόνο”.

Παρακάτω φαίνεται η ομάδα αίματος και ο (πιθανός) γονότυπος κάθε ατόμου.

Γ₁: 0 (ii)

Σ₁: AB (I^AI^B)

Σ₂: A (I^AI^A ή I^Ai)

Π₁: 0 (ii)

Π₂: B (I^Bi, αφού η μητέρα μόνο το γονίδιο i μπορεί να κληροδοτήσει σε κάθε παιδί της)

Το πρώτο παιδί (Π₁) έχει πατέρα το άτομο Σ₂, αφού μόνο έτσι θα μπορούσε να είναι ομόζυγο για το υπολειπόμενο γονίδιο i. Προφανώς, το άτομο Σ₂ έχει γονότυπο I^Ai, δηλαδή απορρίπτεται η περίπτωση του γονοτύπου I^AI^A.

Το δεύτερο παιδί (Π₂) έχει πατέρα το άτομο Σ₁, εξαιτίας του γονιδίου I^B. Το άτομο Σ₁ είναι το μοναδικό που θα μπορούσε να κληροδοτήσει το συγκεκριμένο γονίδιο στο άτομο Π₂.

Γ4.(σελ. 45 και 46 σχολικού βιβλίου) “Το οπερόνιο της λακτόζης δε μεταγράφεται... για κάθε ένζυμο”.

Η αύξηση του ποσού mRNA οφείλεται στην ενεργοποίηση του οπερονίου λακτόζης.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. (σελ. 93 και 94 σχολικού βιβλίου) “Η πρώτη γενετική ασθένεια... κωδικοποιεί τη βαλίνη”.

αλληλουχία I: γονίδιο β^S δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

αλληλουχία III: φυσιολογικό γονίδιο β-αλυσίδας

Παρά το γεγονός ότι το έκτο αμινοξύ της β-αλυσίδας είναι το γλουταμινικό οξύ, αλληλουχία 5' GAG 3' έχει το έβδομο κωδικόνιο. Αυτό οφείλεται στη μετα-μεταφραστική τροποποίηση απομάκρυνσης της μεθειονίνης, που κωδικοποιείται από το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3'.

Δ2. (σελ. 97 σχολικού βιβλίου) “Μια από τις σοβαρότερες αιμοσφαιρινοπάθειες... σε πολύ μικρή ποσότητα”.

Η αλληλουχία που απομένει (II) θα μπορούσε να αντιστοιχεί σε γονίδιο β-θαλασσαιμίας,

λόγω απουσίας κωδικονίου έναρξης. Αυτό οδηγεί σε αδυναμία μετάφρασης του mRNA

που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου και, κατά συνέπεια, σε αδυναμία σύνθεσης της β-αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης.

Δ3. α) θέση Υ

β) η Α αλυσίδα αντιγράφεται συνεχώς, η Β αλυσίδα αντιγράφεται ασυνεχώς

γ) το iii

Δ4. Αρχικά, θα γίνει συμβολισμός των τριών γονιδίων.

B: φυσιολογικό γονίδιο β αλυσίδας

β: γονίδιο β-θαλασσαιμίας

β^S: γονίδιο δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

Η διασταύρωση που ακολουθεί υπακούει στον πρώτο νόμο του Mendel, δηλαδή το νόμο διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.

P γενιά:	Bβ	⊗	Bβ ^s
γαμέτες:	B, β		B, β ^s
F ₁ γενιά:	BB	Bβ	Bβ ^s ββ ^s

Αξιζει να σημειωθει ότι παρά την ταυτόχρονη μελέτη δύο ασθενειών, η διασταύρωση είναι μονοϋβριδισμός, αφού όλα τα εμπλεκόμενα γονίδια ανήκουν στην ίδια γενετική θέση και σχετίζονται με τη σύνθεση συγκεκριμένης πολυπεπτιδικής αλυσίδας.