

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ A2. δ A3. β A4. γ A5. α

ΘΕΜΑ Β

B1. I → A
II → E
III → ΣΤ
IV → Β
V → Ζ
VI → Γ
VII → Δ

B2. Η Εικόνα 1 αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό κύτταρο καθώς η μετάφραση ξεκινά πριν ολοκληρωθεί η διαδικασία της μεταγραφής.

B3. Η χοριακή γοναδοτροπίνη χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή των 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 παράγουν τα υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα για την ορμόνη αυτή.

Τα υβριδώματα αυτά φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη (-80°C) και μπορούν να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.

B4. **Γονιδιωματική βιβλιοθήκη** ονομάζεται το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό γονιδίωμα ενός οργανισμού δότη σε τμήματα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η γονιδιωματική βιβλιοθήκη που έχει δημιουργηθεί από το ηπατικό κύτταρο θα είναι η ίδια με τη γονιδιωματική βιβλιοθήκη του μυϊκού κυττάρου.

cDNA ονομάζεται το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει τα αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα ενός συγκεκριμένου ιστού. Έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξωνίων.

Οι δύο cDNA βιβλιοθήκες είναι διαφορετικές καθώς η μία θα περιέχει βακτηριακούς κλώνους με τα γονίδια που εκφράζονται στο ηπατικό κύτταρο και η άλλη βακτηριακούς κλώνους με τα γονίδια που εκφράζονται στο μυϊκό κύτταρο. Οι μόνοι κοινοί κλώνοι είναι αυτοί που περιέχουν γονίδια υπεύθυνα για τη σύνθεση ενζύμων όπως οι DNA πολυμεράσες κ.α.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στους ευκαριωτικούς οργανισμούς κάθε κυτταρικός τύπος περιέχει διαφορετικά είδη μεταγραφικών παραγόντων. Διαφορετικός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων ρυθμίζει τη μεταγραφή κάθε γονιδίου. Μόνο όταν ο σωστός συνδυασμός των μεταγραφικών παραγόντων προσδεθεί στον υποκινητή του γονιδίου, αρχίζει η RNA πολυμεράση τη μεταγραφή ενός γονιδίου. Με την εισαγωγή του γονιδίου της α_1 -αντιθρυσίνης στο γονίδιο της καζεΐνης εξασφαλίζεται η παραγωγή της καθώς θα διαθέτει τον ήδη υπάρχοντα υποκινητή του γονιδίου της καζεΐνης και τους κατάλληλους μεταγραφικούς παράγοντες.

Γ2. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI κόβει την αλληλουχία
 $5' \text{ GAATTC } 3'$
 $3' \text{ CTTAAG } 5'$
 μεταξύ του G και A με προσανατολισμό $5' \rightarrow 3'$.
 Έτσι το τμήμα που προέκυψε μετά τη δράση της EcoRI έχει άκρα :



Το συγκεκριμένο τμήμα δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί με τη βοήθεια πλασμιδίου καθώς έχει μονόκλωνα άκρα μόνο από τη μία πλευρά.

Γ3. Σύμφωνα με τον πίνακα ο γονότυπος της μητέρας είναι : $\Gamma_1 : ii$
 του πατέρα : $\Sigma_1 : I^A I^B$
 του πατέρα : $\Sigma_2 : I^A i$ ή $I^A I^A$
 του παιδιού : $\Pi_1 : ii$
 του παιδιού : $\Pi_2 : I^B i$

Από τη διασταύρωση της Γ_1 με τον Σ_1 προκύπτει :

$$\Gamma_1 \otimes \Sigma_1 : ii \otimes I^A I^B$$

$$\text{Γαμέτες} : i / I^A, I^B$$

$F_1:$

	I^A	I^B
i	$I^A i$	$I^B i$

$$\Gamma_1 \otimes \Sigma_2 : ii \otimes I^A i$$

$$\text{Γαμέτες} : i / I^A, i$$

$F_1:$

	I^A	i
i	$I^A i$	ii

Αν ο Σ_2 ήταν $I^A I^A$ δεν θα γεννιόταν παιδί με γονότυπο ii ή $I^B i$
 Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των διασταυρώσεων
 το άτομο Π_1 είναι παιδί του Σ_2 και
 το άτομο Π_2 είναι παιδί του Σ_1 .

- Γ4.** Αφού έχει εξαντληθεί η πηγή C του θρεπτικού υλικού, προστίθεται λακτόζη με σκοπό να γίνει επαγωγή οπερονίου της λακτόζης. Η λακτόζη προσδένεται στην πρωτεΐνη καταστολέα αφήνοντας ελεύθερο τον χειριστή του οπερονίου. Η RNA πολυμεράση μπορεί τώρα να προσδεθεί στον υποκινητή και να μεταγράψει τα δομικά γονίδια. Με την μεταγραφή παράγεται ένα νέο μόριο mRNA και για τα τρία γονίδια. Γι' αυτό το λόγο, μετά την προσθήκη λακτόζης (t_1) αυξάνεται η ποσότητα του mRNA.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** I Αφού κατά την μεταμεταφραστική τροποποίηση απομακρύνεται το πρώτο αμινοξύ, το κωδικόνιο το οποίο θα υποστεί την μετάλλαξη κατά την δημιουργία του αλληλομόρφου β^s είναι το 7^ο. Το αλληλόμορφο β^s που είναι υπεύθυνο για την δρεπανοκυτταρική αναιμία, έχει υποστεί μετάλλαξη στο κωδικόνιο GAG με αντικαταστάτη του A σε T και δημιουργείται κωδικόνιο GTG. Σύμφωνα με τα παραπάνω το αλληλόμορφο I είναι το β^s και το III το φυσιολογικό B.
- Δ2.** Το αλληλόμορφο II έχει υποστεί μετάλλαξη. Συγκεκριμένα έχει γίνει προσθήκη της βάσης C ανάμεσα στο T και G του κωδικονίου έναρξης ATG. Με αυτό τον τρόπο αναστέλλεται η έναρξη της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Επειδή η β - θαλασσαιμία οφείλεται σε έλλειψη της β - πολυπεπτιδικής αλυσίδας, θα μπορούσε το αλληλόμορφο αυτό να αντιστοιχεί σε γονίδιο που προκαλεί β - θαλασσαιμία.

Δ3. α

Όταν το μόριο III αντιγράφεται, τα παραπάνω πρωταρχικά τμήματα τοποθετούνται σε αυτό ως εξής:

5' AAAAAAATGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG 3'
3' CUCCUC 5'

5' AAAUGGU 3' 5' ACGCCA 3'
3' TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGTCTCCTC 5'

Άρα η A αλυσίδα αντιγράφεται με συνεχή τρόπο και η B με ασυνεχή. Αυτό συμβαίνει διότι στην ΘΕΑ συντίθεται από το πριμόσωμα πρωταρχικό τμήμα με προσανατολισμό 5' → 3' και η DNA πολυμεράση επιμηκύνει το πρωταρχικό τμήμα με τον ίδιο προσανατολισμό.

Συνεπώς η ΘΕΑ βρίσκεται στη θέση Y.

β. Η αλυσίδα A αντιγράφεται συνεχώς και η B ασυνεχώς.

γ. Το πρωταρχικό τμήμα 5' ACGCCA 3' συντίθεται πρώτο

Δ4.

B: αλληλόμορφο για φυσιολογική σύνθεσης β πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

β: αλληλόμορφο για β-θαλασσαιμία

β^s: αλληλόμορφο για δρεπανοκυτταρική αναιμία.P: Bβ ⊗ Bβ^sΓαμέτες : B,β / B, β^sF₁:

	B	β ^s
B	BB	Bβ ^s
β	Bβ	ββ ^s

Φαινοτυπική αναλογία : ¼ φυσιολογικά άτομα

¼ φορέας της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

¼ φορέας της β-θαλασσαιμίας

¼ ασθενής (έχει και τα δύο μεταλλαγμένα αλληλόμορφα)