

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A.1** δ
- A.2** δ
- A.3** β
- A.4** γ
- A.5** α

ΘΕΜΑ Β

- B.1** I → A
- II → E
- III → ΣΤ
- IV → Β
- V → Ζ
- VI → Γ
- VII → Δ

B.2 Η εικόνα αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό κύτταρο. Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς το mRNA αρχίζει να μεταφράζεται σε πρωτεΐνη πριν ακόμη ολοκληρωθεί η μεταγραφή του. Αυτό είναι δυνατό, επειδή δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη και επειδή το mRNA των βακτηρίων είναι εξ' αρχής ώριμο, χωρίς εσώνια.

(Η εικόνα μπορεί να αναφέρεται και στο εσωτερικό μιτοχονδρίων ή χλαροπλαστών)

B.3 Θα χρησιμοποιηθεί η τεχνική παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων και το επιλεγμένο αντιγόνο στην περίπτωση αυτή θα είναι η χοριακή γοναδοτροπίνη.

και σελίδα 123 σχολικού βιβλίου:
«Ένα επιλεγμένο αντιγόνο ... σε μεγάλες ποσότητες»

B.4 Όλα τα σωματικά κύτταρα ενός οργανισμού έχουν το ίδιο γενετικό υλικό στον πυρήνα τους. Εφόσον για την κατασκευή των γονιδιωματικών βιβλιοθηκών χρησιμοποιήθηκαν η ίδια μέθοδος και τα ίδια ένζυμα, θα δημιουργηθούν ίδιες γονιδιωματικές βιβλιοθήκες.

Επειδή το μυϊκό και το ηπατικό κύτταρο ανήκουν σε διαφορετικούς ιστούς, λόγω κυτταρικής διαφοροποίησης, διαφορετικά γονίδια πρωτεϊνών θα εκφράζονται στους δύο τύπους κυττάρων. Βέβαια κάποιες πρωτεΐνες είναι απαραίτητες σ' όλους τους κυτταρικούς τύπους π.χ. γονίδια ιστονών, DNA πολυμεράσης κ.α. Επομένως οι δύο cDNA βιβλιοθήκες θα είναι διαφορετικές γιατί παρόλο που θα περιέχουν κάποιους κοινούς κλώνους, θα διαθέτουν και πολλούς διαφορετικούς.

και ορισμός γονιδιωματικής βιβλιοθήκης , σελίδα 63 σχολικού βιβλίου
«Το σύνολο των βακτηριακών ... γονιδιωματική βιβλιοθήκη.»
Ορισμός cDNA βιβλιοθήκης , σελίδα 64 σχολικού βιβλίου
«Στους ανώτερους ευκαρυωτικούς ... των εξωνίων»

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 Εισάγοντας με τον κατάλληλο προσανατολισμό το γονίδιο της α₁ αντιθρυψίνης στο εσωτερικό του γονιδίου καζεΐνης, εκμεταλλευόμαστε τον υποκινητή και τους μεταγραφικούς παράγοντες του γονιδίου καζεΐνης. Επειδή το γονίδιο καζεΐνης εκφράζεται στα κύτταρα του μαστικού αδένος καταλαβαίνουμε πως σ' αυτά παράγονται οι κατάλληλοι μεταγραφικοί παράγοντες που επιτρέπουν την πρόσδεση της RNA πολυμεράσης στον υποκινητή και την μεταγραφή του γονιδίου. Έτσι τώρα θα μεταγράφεται το γονίδιο α₁ – αντιθρυψίνης στα μαστικά κύτταρα.

Επιπλέον γνωρίζουμε πως ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν καθολικός (σελίδα 39 σχολικού βιβλίου – να δοθεί ο ορισμός -) και τα ριβοσώματα αποτελούν τόπο μετάφρασης για οποιοδήποτε mRNA.

Τα πρόβατα ως ευκαρυωτικοί οργανισμοί διαθέτουν μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια ώστε να ωριμάζουν το πρόδρομο mRNA σε ώριμο.

Επίσης ως ευκαρυωτικοί οργανισμοί διαθέτουν σύστημα τροποποίησης των παραγομένων πρωτεϊνών ώστε να γίνουν βιολογικά λειτουργικές.

Γ.2 Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI οπότε συναντά την αλληλουχία 5'GAATTC 3' στο γονιδίωμα , κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A, με 3'CTTAAG 5' κατεύθυνση 5' → 3', αφήνοντας μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα

5' AATTCCGCAAATTA 3'
3' GGCGTTTAATT 5'

Το συγκεκριμένο τμήμα δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί με την βοήθεια πλασμιδίου γιατί δεν διαθέτει εκατέρωθεν (κι από τις 2 πλευρές) μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί το τμήμα διαθέτει μόνο αριστερά την θέση που αναγνωρίζει η EcoRI και όχι δεξιά. Έτσι δεν μπορεί να συνδεθεί σε πλασμίδιο που έχει κοπεί από την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση.

Γ.3 Τα γονίδια που καθορίζουν τις ομάδες αίματος είναι πολλαπλά αλληλόμορφα και τα δύο από αυτά είναι συνεπικρατή. Ανήκουν στα αυτοσωμικά γονίδια.

Σελίδα 79, 80 σχολικού βιβλίου: «Δύο από τα αλληλόμορφα ... ομάδας O είναι ii»

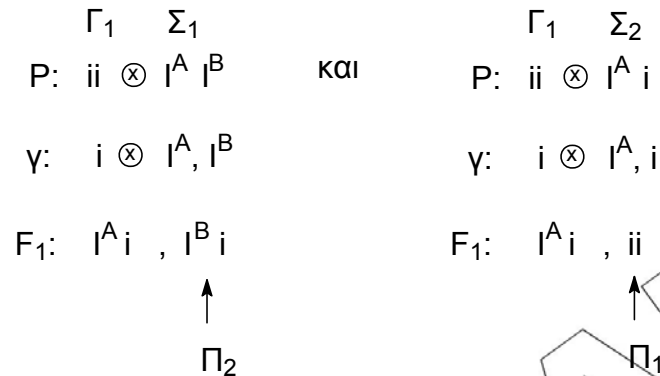
Με την βοήθεια των μονοκλωνικών αντισωμάτων που προσκολλόνται μόνο στον αντιγονικό καθοριστή που τους ταιριάζει, προσδιορίζουμε τις ομάδες αίματος των ατόμων.

Γ₁ → μηδενικής O ομάδας , με γονότυπο ii
Σ₁ → AB ομάδας , με γονότυπο I^AI^B
Σ₂ → A ομάδας, με γονότυπο I^A –
Π₁ → O ομάδας, με γονότυπο ii
Π₂ → B ομάδας , με γονότυπο I^B –

Ο σύζυγος Σ_1 ο μοναδικός γονέας που διαθέτει το I^B γονίδιο άρα είναι ο πατέρας του παιδιού Π_2 .

Επειδή ο Σ_1 δεν διαθέτει το γονίδιο i , δεν μπορεί να αποκτήσει παιδί Ο ομάδας ii . Άρα το Π_1 προέρχεται από τον πατέρα Σ_2 , ο οποίος τελικά έχει γονότυπο $I^A i$

Δηλαδή:



(Μπορεί να αναφερθεί ο 1^{ος} νόμος Mendel και πως τα πολλαπλά αλληλόμορφα και τα συνεπικρατή γονίδια, τροποποιούν τις αναλογίες του Mendel).

Γ.4 Σελίδα 45 σχολικού βιβλίου:

«Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη ... τη λειτουργία των τριών γονιδίων.»

Άρα η αύξηση της ποσότητας του mRNA οφείλεται στο γεγονός πως ξεκίνησε η μεταγραφή των 3 δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης προκειμένου να παραχθούν ένζυμα για τη διάσπασή της.

Η έκφραση των δομικών γονιδίων θα συνεχιστεί έως την εξάντληση της λακτόζης.

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1 Η αλληλουχία III αντιστοιχεί στο φυσιολογικό γονίδιο της β – αλυσίδας της HbA.

Η αλληλουχία I αντιστοιχεί στο γονίδιο β^s της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας.

Ξέρουμε πως στην ώριμη β αλυσίδα το 6^ο αμινοξύ είναι το γλουταμινικό οξύ που κωδικοποιείται απ' το κωδικόνιο 5'GAG3' της κωδικής.

Στο μεταλλαγμένο γονίδιο β^s λόγω αντικατάστασης βάσης το παραπάνω κωδικόνιο γίνεται 5'GTG 3' και κωδικοποιεί την βαλίνη.

Στην αλληλουχία III η πάνω αλυσίδα είναι κωδική με 5' άκρο αριστερά, γιατί διαβάζοντάς την από αριστερά προς τα δεξιά συναντούμε το κωδικόνιο 5'GAG 3' (7^ο κωδικόνιο) που κωδικοποιεί το Glu. Μετά την αποκοπή της Met απ' το αμινικό άκρο της β αλυσίδας, το Glu θα γίνει 6^ο αμινοξύ.

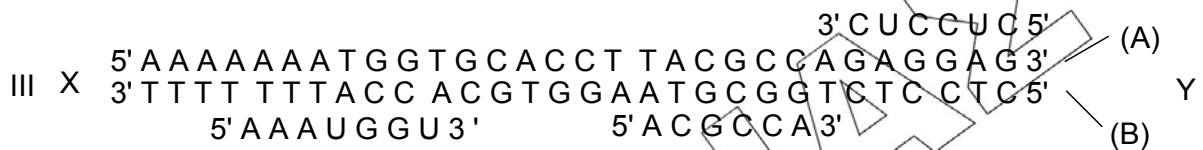
Για τον ίδιο λόγο, στην αλληλουχία I η πάνω αλυσίδα είναι κωδική με το 5' αριστερά, μόνο που λόγω της αντικατάστασης βάσης το 7^ο κωδικόνιο είναι 5'GTG3' και κωδικοποιεί Val. Μετά την απομάκρυνση της Met απ' το αμινικό άκρο της β – αλυσίδας, η Val θα γίνει 6^ο αμινοξύ.

και Σελίδα 93 σχολικού βιβλίου

«Η πρώτη γενετική ασθένεια ... συμπτωμάτων αναιμίας.»

Δ.2 Η αλληλουχία II έχει υποστεί γονιδιακή μετάλλαξη και συγκεκριμένα προσθήκη ενός νουκλεοτιδίου με C μεταξύ του 2^{ου} και 3^{ου} νουκλεοτιδίου της πρώτης τριπλέτας (5'ATG3') της φυσιολογικής κωδικής. Έτσι το κωδικόνιο έναρξης καταστρέφεται και παρεμποδίζεται η σύνθεση των φυσιολογικών β αλυσίδων της αιμοσφαιρίνης. Αυτό οδηγεί σε β - θαλασσαιμία
 Άρα η αλληλουχία II μπορεί να αντιστοιχεί σε γονίδιο που προκαλεί β - θαλασσαιμία.
 Και σελίδα 97. Σχολικού βιβλίου «Μια από τις σοβαρότερες ... σε πολύ μικρή ποσότητα»

Δ.3 Κατά την αντιγραφή τα πρωταρχικά τμήματα RNA θα προσκολληθούν στις μητρικές αλυσίδες DNA ως εξής



- α) Η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Y
 β) Η αλυσίδα A αντιγράφεται συνεχώς και η αλυσίδα B ασυνεχώς
 γ) Το πρωταρχικό τμήμα της ασυνεχούς αλυσίδας που συντίθεται πρώτο είναι το
 iii) 5'ACGCCA 3'

Δ.4 Τα γονίδια των β - αλυσίδων είναι πολλαπλά αλληλόμορφα. Περιλαμβάνουν το φυσιολογικό γονίδιο, έστω B, που συνθέτει φυσιολογικές β - αλυσίδες, μια σειρά μεταλλαγμένων γονιδίων, έστω β, που προκαλούν β - θαλασσαιμία και το μεταλλαγμένο γονίδιο β^s που είναι υπεύθυνο για την δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Τα γονίδια είναι αυτοσωμικά και τα β και β^s υπολειπόμενα του B

P: Bβ ⊗ Bβ^s

F₁: B,B ⊗ B,β^s

F₂: BB, Bβ^s, Bβ, ββ^s

Όπου Bβ = φορέας β - θαλασσαιμίας

Bβ^s = φορέας δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ
 ΓΕΡΟΥΜΑΤΟΥ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ**