



ΚΟΜΝΗΝΑΚΙΔΗΣ ΜΠΟΥΝΤΟΥΚΑ

# Φροντιστήριο

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ - ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017  
ΛΥΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ  
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Π. ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΔΗΣ

## ΘΕΜΑ Α

1. δ
2. δ
3. β
4. γ
5. α

## ΘΕΜΑ Β

- Β1.  
Α Ι  
Β ΙV  
Γ VI  
Δ VII  
Ε II  
ΣΤ III  
Ζ V  
Η -

## B2.

Η εικόνα αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό κύτταρο.

Στην εικόνα φαίνεται ότι πριν ολοκληρωθεί η μεταγραφή έχει αρχίσει η μετάφραση του mRNA.

## B3.

Ζητείται η διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων (σελ 123):

“Η χοριακή γοναδοτροπίνη χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή αντισωμάτων από εξειδικευμένα B-λεμφοκύτταρα.

Ύστερα από δύο εβδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας και απομονώνονται τα B-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται τα υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα ειδικά για τη χοριακή γοναδοτροπίνη.”

## B4.

Όλα τα σωματικά κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού περιέχουν το ίδιο γενετικό υλικό. Επομένως οι συγκεκριμένες γονιδιωματικές βιβλιοθήκες ηπατικού και μυϊκού κυττάρου θα είναι ίδιες.

(Η γονιδιωματική βιβλιοθήκη είναι το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχουν το συνολικό DNA του κυττάρου-δότη ενός οργανισμού.)

*Σημείωση: Δεν λαμβάνονται υπ'όψη πιθανές διαφορετικές μεταλλάξεις στα δυο σωματικά κύτταρα και θεωρούμε ότι βρίσκονται στην ίδια φάση του κυτταρικού κύκλου.*

Οι cDNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα των γονιδίων που εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό

τύπο τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, και μόνο με τα εξώνιά τους. Λόγω κυτταρικής διαφοροποίησης στα δύο κύτταρα εκφράζονται διαφορετικά γονίδια, άρα θα προκύψουν διαφορετικές cDNA βιβλιοθήκες.

*Σημείωση: Εννοείται ότι θα υπάρχουν και μερικοί όμοιοι βακτηριακοί κλώνοι λόγω των γονιδίων που εκφράζονται και στους δύο κυτταρικούς τύπους.*

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Οι ρυθμιστικοί παράγοντες της μεταγραφής γονιδίων είναι ο υποκινητής και οι μεταγραφικοί παράγοντες. Για τη μεταγραφή του γονιδίου της  $\alpha 1$ -αντιθρυψίνης απαιτείται η πρόσδεση της RNA πολυμεράσης στον υποκινητή με τη βοήθεια του κατάλληλου συνδυασμού μεταγραφικών παραγόντων, ο οποίος υπάρχει στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο, αφού το γονίδιο της  $\alpha 1$ -αντιθρυψίνης συνδέθηκε μετά τον υποκινητή του γονιδίου της καζεΐνης.

*(Σχόλιο: Από την εκφώνηση θεωρείται δεδομένο ότι εκφράζεται το γονίδιο της  $\alpha 1$ -αντιθρυψίνης, και ζητείται να εξηγηθεί το γιατί. Δεν είναι ζητούμενο, αν μετά την ενσωμάτωση του ξένου γονιδίου, εκφράζεται ή όχι το γονίδιο της καζεΐνης ή αν αυτό επηρεάζει την έκφραση του γονιδίου της  $\alpha 1$ -αντιθρυψίνης. Η κάθε δόκιμη σχετική διερεύνηση, όμως, θεωρούμε ότι πρέπει να αξιολογηθεί θετικά.)*

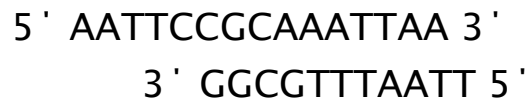
Γ2.

Η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

σε δίκλωνο DNA και κόβει μεταξύ των νουκλεοτιδίων G και A με κατεύθυνση 5' > 3'. Το τμήμα έχει ήδη κοπεί και φέρει το μονόκλωνο άκρο, διατηρώντας τον προσανατολισμό του, άρα έχει άκρα



Στο συγκεκριμένο τμήμα δεν υπάρχουν 2 μονόκλιωνα άκρα και δε μπορεί να κλωνοποιηθεί (με τον τρόπο που περιγράφεται στο σχολικό βιβλίο).

Πρέπει να θεωρηθεί σωστή και η πιθανή εναλλακτική απάντηση ότι μπορεί να κλωνοποιηθεί με κατάλληλη επεξεργασία (π.χ. προσθήκη μονόκλωνου άκρου).

### Γ3.

Τα αντιγόνα A και B που αφορούν στις ομάδες αίματος, ελέγχονται γενετικά από τα αλληλόμορφα  $I^A$ ,  $I^B$  (συνεπικρατή) και  $i$  (υπολειπόμενο).

Άρα:

Μέλη οικογένειας	Αντιγόνο A	Αντιγόνο B	Ομάδες Αίματος	Πιθανοί Γονότυποι
G <sub>1</sub>	-	-	<b>0</b>	ii
S <sub>1</sub>	+	+	<b>AB</b>	$I^A I^B$
S <sub>2</sub>	+	-	<b>A</b>	$I^A I^A$ ή $I^A i$
P <sub>1</sub>	-	-	<b>0</b>	ii
P <sub>2</sub>	-	+	<b>B</b>	$I^B I^B$ ή $I^B i$

Πατρική γενιά P

$G_1(x) S_1$

Φαινότυποι	Ομάδα Αίματος 0		Ομάδα Αίματος AB
Πατρική γενιά P:	ii	(x)	$I^A I^B$
Γαμέτες (από μείωση):	i		$I^A, I^B$
1η θυγατρική γενιά (F <sub>1</sub> ):	$I^A i$		$I^B i$
Φαινοτυπική αναλογία:	1 παιδί με ομάδα αίματος A	:	1 παιδί με ομάδα αίματος B

Αν ο  $S_2$  είναι ομόζυγος:

Πατρική γενιά P

$G_1(x) S_2$

Φαινότυποι	Ομάδα Αίματος 0		Ομάδα Αίματος A
Πατρική γενιά P:	ii	(x)	$I^A I^A$
Γαμέτες (από μείωση):	i		$I^A$
1η θυγατρική γενιά (F <sub>1</sub> ):		$I^A i$	
Φαινοτυπική αναλογία:		όλα με ομάδα αίματος A	

Αν ο  $S_2$  είναι ετερόζυγος:

Πατρική γενιά P

$G_1(x) S_2$

Φαινότυποι	Ομάδα Αίματος 0		Ομάδα Αίματος A
Πατρική γενιά P:	ii	(x)	$I^A i$
Γαμέτες (από μείωση):	i		$I^A, i$
1η θυγατρική γενιά (F <sub>1</sub> ):	$I^A i$		ii
Φαινοτυπική αναλογία:	1 παιδί με ομάδα αίματος A	:	1 παιδί με ομάδα αίματος 0

Από τις παραπάνω διασταυρώσεις προκύπτει ότι ο  $S_1$  είναι ο πατέρας του παιδιού  $P_2$  με ομάδα αίματος B και ο  $S_2$  είναι ο πατέρας του παιδιού  $P_1$  με ομάδα αίματος 0.

Γ4.

Τη χρονική στιγμή  $t_1$  ως πηγή C υπάρχει μόνο η λακτόζη, οπότε θα λειτουργήσει ως επαγωγέας της μεταγραφής των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης και θα παραχθούν μόρια mRNA που έχουν την πληροφορία για την παραγωγή των τριών ενζύμων, τα οποία μετέχουν στη μεταβολική οδό διάσπασης της λακτόζης.

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Αλληλουχία III: φυσιολογικό γονίδιο

Αλληλουχία I : γονίδιο β<sup>s</sup>

Η πάνω αλυσίδα είναι η κωδική, φέρει

5'ATG3' και έχει 7 κωδικόνιο το 5'GTG3' που κωδικοποιεί βαλίνη (ως 6ο αμινοξύ στην αλυσίδα β της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας) ενώ η αλληλουχία III στην ίδια θέση φέρει το 5'GAG3' που κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ, που αντιστοιχεί στη φυσιολογική β αλυσίδα.

Δ2.

Φέρει προσθήκη ζεύγους C-G στο κωδικόνιο έναρξης, δε μπορεί να ξεκινήσει η μετάφραση και δεν παράγεται καθόλου η πολυπεπτιδική αλυσίδα β. Άρα μπορεί να αντιστοιχεί σε γονίδιο για β-θαλασσαιμία, αφού προκαλεί έλλειψη β-αλυσίδων.

Δ3.

α) Η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Υ.

β) Η αλυσίδα Α αντιγράφεται συνεχώς.

Η αλυσίδα Β αντιγράφεται ασυνεχώς.

γ) Από τα πρωταρχικά τμήματα της ασυνεχούς αλυσίδας πρώτο συντίθεται το iii) 5' ACGCCA 3'.

Δ4.

Η β-αλυσίδα ελέγχεται από πολλαπλά αλληλόμορφα αυτοσωμικά γονίδια.

Έστω:

B: φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο για β αλυσίδα.

$\beta$ : υπολειπόμενο αλληλόμορφο για  $\beta$ -θαλασσαιμία.

$\beta^s$ : υπολειπόμενο αλληλόμορφο για δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Ο φορέας  $\beta$ -θαλασσαιμίας έχει γονότυπο  $B\beta$ .

Ο φορέας δρεπανοκυτταρικής έχει γονότυπο  $B\beta^s$

Πατρική γενιά  $P$

Φαινότυποι	Φορέας $\beta$ - θαλασσαιμίας	Φορέας δρεπανοκυτταρική
Πατρική γενιά $P$ :	$Bb$	$Bb^s$
Γαμέτες (από μείωση):	$B, b$	$B, b^s$
1η θυγατρική γενιά ( $F_1$ ):	$BB$ $B\beta$	$B\beta^s$ $\beta\beta^s$