

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ 2017

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. δ

A3.β

A4. γ

A5.α

ΘΕΜΑ Β

B1. I=A, II=E, III =Στ, IV=B, V=Z, VI=Γ, VII=Δ

B2. Προκαρυωτικός. Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς το mRNA αρχίζει να μεταφράζεται σε πρωτεΐνη πριν ακόμη ολοκληρωθεί η μεταγραφή του. Αυτό είναι δυνατό, επειδή δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη.

B3. Έχουν κατασκευαστεί ειδικά ανοσοδιαγνωστικά τεστ, τα οποία περιέχουν μονοκλωνικά αντισώματα για ειδικές ορμόνες που παράγονται κατά την κύηση. Ένα επιλεγμένο αντιγόνο (στη συγκεκριμένη περίπτωση η ορμόνη 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.

B4. Οι γονιδιωματικές βιβλιοθήκες θα είναι ίδιες. Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού δότη αποτελεί μία **γονιδιωματική βιβλιοθήκη. Το μυϊκό και ηπατικό κύτταρο του ίδιου οργανισμού έχουν το ίδιο γονιδίωμα γιατί τα κύτταρα έχουν προέλθει από διαδοχικές μιτωτικές διαιρέσεις του ίδιου ζυγωτού.** Οι cDNA βιβλιοθήκες θα είναι διαφορετικές επειδή κατά τη κυτταρική διαφοροποίηση τα κύτταρα αρχίζουν να εκφράζουν διαφορετικά γονίδια άρα και να περιέχουν διαφορετικά mRNA. Οι cDNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά και έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξονίων. Βέβαια κάποια γονίδια θάνατι κοινά όπως πχ των ιστονών των ενζύμων της αντιγραφής κ.λ.π.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Γνωρίζουμε ότι ο γενετικός κώδικας είναι καθολικός δηλαδή είναι ίδιος για όλους τους οργανισμούς. Εφόσον το γονίδιο της α1 αντιθρυψίνης εισήχθη μέσα στο γονίδιο της καζεΐνης τότε η αλληλουχία του γονιδίου της καζεΐνης καταστρέφεται ενώ εκείνο της α1 αντιθρυψίνης μεταγράφεται και μεταφράζεται γιατί αποκτά τον υποκινητή της καζεΐνης και τους κατάλληλους μεταγραφικούς παράγοντες που είναι η

προϋπόθεση για να μεταγραφεί το γονίδιο. Το mRNA που θα παραχθεί θα μεταφραστεί και επειδή το πρόβατο διαθέτει σαν ευκαρυωτικός οργανισμός τους μηχανισμούς μεταμεταφραστικής τροποποίησης θα παραχθεί η πρωτεΐνη εφόσον κάθε ριβόσωμα μπορεί να μεταφράσει οποιοδήποτε mRNA

Γ2.

5	A	A	T	T	C	C	G	C	A	A	A	T	T	A	A	3
				3	G	G	C	C	T	T	T	A	A	T	T	5

Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η **EcoRI** που απομονώθηκε από το βακτήριο *Escherichia coli*. Το ένζυμο αυτό όποτε συναντά την αλληλουχία: $5'-GAATTC-3'$ στο γονιδίωμα, κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A (με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$) αφήνοντας μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα. Το συγκεκριμένο τμήμα δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί σε πλασμίδιο που έχει κοπεί με την EcoRI γιατί στο δεξιό του τμήμα δεν έχει μονόκλινο άκρο (εκτός αν το προσθέσουμε εμείς) για να ζευγαρώσει με το συμπληρωματικό του πλασμιδίου άκρο.

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:

Γ1: γονότυπος ii

Σ1: γονότυπος $I^A I^B$

Σ2: γονότυπος: $I^A i$

Π1: γονότυπος ii

Π2: γονότυπος $I^B i$

Το παιδί Π1 έχει για πατέρα τον Σ2, και κληρονόμησε ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο i από κάθε γονέα οπότε δε φέρει κανένα αντιγόνο (Γονότυπος Π1: ii).

Το παιδί Π2 (Γονότυπος Π2: $I^B i$) καθώς φέρει μόνο το αντιγόνο B έχει για πατέρα τον Σ1, από τον οποίο κληρονόμησε το αλληλόμορφο I^B και επομένως κληρονόμησε ένα i από τη μητέρα.

Γ4.

Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, τότε ο ίδιος ο δισακχαρίτης προσδέεται στον καταστολέα και δεν του επιτρέπει να προσδεθεί στο χειριστή. Τότε η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να αρχίσει τη μεταγραφή. Δηλαδή η λακτόζη λειτουργεί ως **επαγωγέας** της μεταγραφής των γονιδίων του οπερονίου. Τότε τα γονίδια αρχίζουν να «εκφράζονται», δηλαδή να μεταγράφονται και να συνθέτουν τα ένζυμα. Τα τρία ένζυμα μεταφράζονται ταυτόχρονα από το ίδιο μόριο mRNA το οποίο περιέχει κωδικόνιο έναρξης και λήξης για κάθε ένζυμο. Συμπερασματικά, η ίδια η λακτόζη ενεργοποιεί τη διαδικασία για την αποικοδόμησή της. Όταν η λακτόζη διασπαστεί πλήρως, τότε η πρωτεΐνη καταστολέας είναι ελεύθερη να προσδεθεί στο χειριστή και να καταστείλει τη λειτουργία των τριών γονιδίων.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Αλληλουχία III: φυσιολογικό γονίδιο

Αλληλουχία I: γονίδιο β^s

Η πάνω αλυσίδα είναι η κωδική, φέρει $5'ATG3'$ και έχει 7ο κωδικόνιο το $5'GTG3'$ που κωδικοποιεί βαλίνη (ως 6ο αμινοξύ στην αλυσίδα β^s)

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. Το γονίδιο II φέρει προσθήκη ζεύγους C-G στο κωδικόνιο έναρξης, και έτσι δεν 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 άρα και της HBA.

Δ3. α) Η Θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Y.

β) Η αλυσίδα A αντιγράφεται συνεχώς.

Η αλυσίδα B 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:

β: φυσιολογικό αλληλόμορφο για β αλυσίδα, επικρατές

β*: υπολειπόμενο αλληλόμορφο για β-θαλασσαιμία

β^s: υπολειπόμενο αλληλόμορφο για δρεπανοκυτταρική αναιμία

Ο φορέας β-θαλασσαιμίας έχει γονότυπο ββ*.

Ο φορέας δρεπανοκυτταρικής έχει γονότυπο ββ^s.

P: ββ* x ββ^s

Γαμέτες: β, β* β, β^s

Γονότυποιαπογόνων: ββ, ββ*, ββ^s, ββ^sβ^s, σε αναλογία 1:1:1:1

Επιμέλεια Κ.Ψαρίδης