

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. δ

A3. β

A4. γ

A5. α

ΘΕΜΑ Β

- B1.** **I:** κωδική αλυσίδα (Δ)
II: μεταγραφόμενη αλυσίδα (Γ)
III: αμινομάδα (ΣΤ)
IV: mRNA (Β)
V: RNA πολυμεράση (Ζ)
VI: φωσφορική ομάδα (Α)
VII: υδροξύλιο (Ε)

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

B3. Τα μονοκλωνικά αντισώματα θα συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της ευαισθησίας κλινικών δοκιμασιών όπως η τυποποίηση (προσδιορισμός) των ομάδων αίματος και η εξακρίβωση μιας πιθανής κύησης. Στην τελευταία περίπτωση έχουν κατασκευαστεί ειδικά ανοσοδιαγνωστικά τεστ, τα οποία περιέχουν μονοκλωνικά αντισώματα για ειδικές ορμόνες που παράγονται κατά την κύηση. Συγκεκριμένα 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. Όμως τα Β-λεμφοκύτταρα δεν επιβιώνουν για πολύ έξω από το σώμα και δεν μπορούν να διατηρηθούν σε κυτταροκαλλιέργειες. Την ίδια ιδιότητα αυτή την αποκτούν ύστερα από σύντηξη με καρκινικά κύτταρα. Τα υβριδικά κύτταρα που παράγονται ονομάζονται υβριδώματα και μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες των μονοκλωνικών αντισωμάτων που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους διαγνωστικούς ελέγχους (τεστ) κύησης.

B4. Σχολικό βιβλίο σελίδα 44: «Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου...τα ίδια γονίδια». Γονιδιωματική βιβλιοθήκη είναι το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού δότη. Επειδή, λοιπόν τα

παραπάνω κύτταρα έχουν το ίδιο γενετικό υλικό, οι γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που δημιουργούνται από αυτά δεν διαφέρουν.

Σχολικό βιβλίο σελίδα 44: «Μολονότι όλα τα κύτταρα...κάθε χρονική στιγμή».

Σχολικό βιβλίο σελίδα 64: «Στους ανώτερους ευκαρυωτικούς οργανισμούς...δηλαδή των εξωνίων». Τα κύτταρα λοιπόν αυτά ανήκουν σε διαφορετικούς κυτταρικούς τύπους, άρα οι cDNA βιβλιοθήκες τους θα διαφέρουν, αφού διαφορετικά γονίδια εκφράζονται σε καθένα από αυτά. Επειδή όμως, υπάρχουν και γονίδια που εκφράζονται σε όλα τα κύτταρα, ανεξάρτητα από το είδος τους, θα υπάρχουν και κλώνοι βακτηρίων των cDNA βιβλιοθηκών που θα περιλαμβάνουν τα ίδια γονίδια.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το γονίδιο της α_1 – αντιθρυψίνης για να εκφραστεί και να παράξει την πρωτεΐνη πρέπει να μεταγραφεί και στην συνέχεια να μεταφραστεί μέσα στον οργανισμό του ζώου.

Προκειμένου να συμβεί αυτό θα πρέπει να ενσωματωθεί στα συγκεκριμένα κύτταρα του μαστικού αδένου του προβάτου και συγκεκριμένα στο γονίδιο της καζεΐνης με τέτοιο τρόπο ώστε:

α) στο 3' άκρο της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου της α_1 -αντιθρυψίνης να υπάρχει ο υποκινητής του γονιδίου της καζεΐνης. Σε αυτόν θα προσδεθούν οι κατάλληλοι μεταγραφικοί παράγοντες και η RNA πολυμεράση προκειμένου να πραγματοποιήσει τη μεταγραφή του γονιδίου, **β)** στο 5' άκρο της μεταγραφόμενης αλυσίδας της α_1 -αντιθρυψίνης θα υπάρχουν(αν δεν περιλαμβάνονται στο τμήμα που ενσωματώνεται) οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής του γονιδίου της καζεΐνης, προκειμένου να ολοκληρωθεί η μεταγραφή και να απελευθερωθεί το mRNA.

Επίσης το γονίδιο αυτό θα εκφραστεί επειδή ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν καθολικός, άρα και στο πρόβατο θα παραχθεί η ίδια πρωτεΐνη και το κύτταρο διαθέτει ριβοσώματα, ως θέσεις σύνθεσης πρωτεϊνών. Το κύτταρο του προβάτου είναι ευκαρυωτικό, άρα θα πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες διαδικασίες ωρίμανσης του mRNA και οι μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις, αν είναι απαραίτητο.

Γ2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 61: «Οι περιοριστικές ενδουκλεάσες...στα κομμένα άκρα». Άρα, πριν την δράση της EcoRI η αλληλουχία ήταν

5' GAATTCCGCAAATTAA 3'

3' CTTAAGGCGTTTAATT 5'

Συνεπώς, μετά την δράση της, τα άκρα του τμήματος σημειώνονται ως εξής

5' AATTCCGCAAATTAA 3'

3' GGCGTTTAATT 5'

Το συγκεκριμένο τμήμα δεν είναι δυνατόν να κλωνοποιηθεί με τη βοήθεια πλασμιδίου, επειδή είναι απαραίτητο να υπάρχουν μονόκλωνα άκρα και στις 2 πλευρές του τμήματος DNA, προκειμένου να είναι δυνατή η ενσωμάτωσή του

στο πλασμίδιο που έχει υποστεί την επίδραση της ίδιας περιοριστικής ενδονουκλεάσης και διαθέτει συμπληρωματικά, μονόκλωνα άκρα.

Γ3. Τα γονίδια που καθορίζουν την ομάδα αίματος, σύμφωνα με το σύστημα ABO, είναι πολλαπλά αλληλόμορφα.

Σχολικό βιβλίο σελίδα 79: «Δύο από τα αλληλόμορφα...είναι ii».

Συνεπώς η Γ1 έχει γονότυπο ii.

Ο Σ₁ έχει γονότυπο I^AI^B.

Ο Σ₂ έχει γονότυπο I^AI^A ή I^Ai.

Το Π₁ έχει γονότυπο ii

και το Π₂ έχει γονότυπο I^BI^B ή I^Bi.

Το άτομο Π₁ έχει πατέρα τον Σ₂, ο οποίος τελικά είναι ετερόζυγος (I^Ai) και έτσι η διασταύρωση είναι

P: Γ₁: ii ⊗ Σ₂: I^Ai

γαμέτες: i // I^Ai

F₁ I^Ai, ii. Το άτομο με γονότυπο ii είναι το Π₁.

Το άτομο Π₂ έχει γονότυπο I^Bi, και έχει κληρονομήσει το αλληλόμορφο i από την Γ₁ και το αλληλόμορφο I^B από τον Σ₁.

Άρα, η διασταύρωση είναι:

P: Γ₁: ii ⊗ Σ₁: I^AI^B

γαμέτες i // I^A, I^B

F₁ I^Ai, I^Bi (Π₂)

Τα άτομα Π₁ και Π₂ προέκυψαν, επειδή κατά τη διασταύρωση των γονέων ισχύει ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων σύμφωνα με τον οποίο κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα γονίδια που βρίσκονται σ' αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλομόρφων γονιδίων.

Γ4. Μετά την προσθήκη λακτόζης, ενεργοποιείται το οπερόνιο της λακτόζης.

Σχολικό βιβλίο σελίδα 45: «Όταν στο θρεπτικό υλικό...τριών γονιδίων».

Συνεπώς, η ποσότητα του mRNA αυξάνεται, γιατί εκτός από το mRNA του ρυθμιστικού γονιδίου που παράγει την πρωτεΐνη-καταστολέα, παράγεται και το mRNA από τα δομικά γονίδια, αφού η E.coli μεταβολίζει τον δισακχαρίτη. Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται και εκφράζουν και τα γονίδια που είναι απαραίτητα για την επιβίωσή τους.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο φυσιολογικό γονίδιο αντιστοιχεί η αλληλουχία III. Στο γονίδιο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία αντιστοιχεί η αλληλουχία I.

Στην αλληλουχία III, στην πάνω αλυσίδα, διαβάζοντας από αριστερά προς τα δεξιά υπάρχει το κωδικόνιο έναρξης 5'ATG 3' και με τα βήματα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα, καταλήγουμε στο 7^ο κωδικόνιο που είναι το 5'GAG 3' και αντιστοιχεί στο γλουταμινικό οξύ. Επειδή, μετά – μεταφραστικά

απομακρύνεται η μεθειονίνη, το 6^ο αμινοξύ της φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης είναι το γλουταμινικό οξύ.

Στην αλληλουχία I το έβδομο κωδικόνιο είναι 5'GTG 3', δηλαδή έχει υποστεί μετάλλαξη και το νέο κωδικόνιο κωδικοποιεί τη βαλίνη. Μετά την μετα-μεταφραστική τροποποίηση αφαίρεσης της μεθειονίνης, η βαλίνη γίνεται 6^ο αμινοξύ.

Δ2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 97: «Η β-θαλασσαιμία...σε πολύ μικρή ποσότητα». Η αλληλουχία II θα μπορούσε να αντιστοιχεί σε γονίδιο που προκαλεί β-θαλασσαιμία, επειδή έχει γίνει γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης νουκλεοτιδίου μεταξύ της θυμίνης και της γουανίνης του κωδικονίου έναρξης της μετάφρασης 5'ATG 3', οπότε δημιουργείται η αλληλουχία 5'ATC 3' που δεν αντιστοιχεί σε κωδικόνιο έναρξης, δεν αρχίζει η μετάφραση και δεν δημιουργείται η β-πολυπεπτιδική αλυσίδα από το συγκεκριμένο γονίδιο.

Δ3.

5'AAAAAAAAATGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG 3'

ii) 3'CUC CUC 5'

i) 5'AAAUGGU 3'

iii) 5'ACGCCA3'

3'TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGTCTCCTC 5'

α) Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα η θέση έναρξης της διχάλας αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Y.

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

γ) Το τμήμα iii (5'ACGCCA3') συντίθεται πρώτο στη ασυνεχή αλυσίδα.

Δ4.

B: φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο, υπεύθυνο για την σύνθεση της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

β: μεταλλαγμένο υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο, υπεύθυνο για τη μειωμένη σύνθεση της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας

β^s: μεταλλαγμένο υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο, υπεύθυνο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

P: Bβ ⊗ Bβ^s

γαμέτες B, β // B, β^s

F₁: BB, Bβ^s, Bβ, ββ^s

Οι παραπάνω απόγονοι προκύπτουν σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Mendel, δηλαδή το νόμου του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων, σύμφωνα με τον οποίο κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα γονίδια που

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2107

βρίσκονται σ' αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλομόρφων γονιδίων.

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr

ΓΚΙΓΚΕΛΟΥ ΦΑΝΗ