

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 16/6/2017

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α.

A1-δ
A2-δ
A3-β
A4-γ
A5-α

ΘΕΜΑ Β.

B1

A. I
B. IV
Γ. VI
Δ. VII
E. II
ΣΤ. III
Z. V

B2

Η εικόνα 1 αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό κύτταρο.

Σελ 37 σχολικού βιβλίου: “Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς το mRNA αρχίζει να μεταφράζεται σε πρωτεΐνη πριν ακόμη ολοκληρωθεί η μεταγραφή του. Αυτό είναι δυνατό, επειδή δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη”

Παρατηρούμε ότι ενώ η RNA πολυμεράση (V) μεταγράφει την μεταγραφόμενη αλυσίδα (VI) και πριν ακόμα ολοκληρωθεί η σύνθεση του mRNA (IV) με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$, έχει ξεκινήσει η μετάφραση του mRNA από 3 ριβοσώματα δηλαδή έχει ήδη αρχίσει να δημιουργείται πολύσωμα.

Σελ. 41-42 σχολικού βιβλίου: “Πολλά ριβοσώματα...πολύσωμα”

Συμπληρωματικά μπορούμε να πούμε: το mRNA μεταφράζεται από το 5' προς το 3' άκρο και το ριβόσωμα με τη μεγαλύτερη πολυπεπτιδική αλυσίδα είναι το 1^ο ριβόσωμα του πολυσώματος. Κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα συντίθεται από το αμινικό (III) προς το καρβοξυλικό άκρο.

B3

Σελ. 123: "... τα B λεμφοκύτταρα δεν επιβιώνουν ... συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες" και "... έχουν κατασκευαστεί ειδικά ... κατά την κύηση." Στην συγκεκριμένη περίπτωση το επιλεγμένο αντιγόνο που χορηγείται στο ποντίκι είναι η ειδική ορμόνη χοριακή γοναδοτροπίνη. Το συγκεκριμένο είδος μονοκλωνικών αντισωμάτων ανήκει στην κατηγορία των ανοσοδιαγνωστικών.

B4

Σελ. 63 σχολικού βιβλίου: "Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού δότη αποτελεί μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη".

Για την κατασκευή γονιδιωματικής βιβλιοθήκης το γονιδίωμα του κυττάρου κόβεται σε χιλιάδες κομμάτια με τη δράση περιοριστικής ενδονουκλεάσης τα κομμάτια αυτά ενσωματώνονται σε φορείς κλωνοποίησης και εισάγονται σε βακτήρια-ξενιστές. Κάθε βακτήριο που προσέλαβε ανασυνδυασμένο φορέα κλωνοποίησης (π.χ. πλασμίδιο) πολλαπλασιάζεται και δίνει έναν κλώνο. (τα στοιχεία αντλούνται από σελ. 62-63 σχολικού βιβλίου)

Ένα ηπατικό και ένα μυϊκό κύτταρο του ίδιου οργανισμού έχουν το ίδιο πυρηνικό DNA (γονιδίωμα) αφού προέρχονται από το ζυγωτό (με μίτωση και κυτταρική διαφοροποίηση) Εφόσον το γονιδίωμα και των 2 κυττάρων κόπηκε με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση θα δημιουργηθούν τα ίδια ακριβώς θραύσματα (σε μήκος και αλληλουχία βάσεων). Σελ. 61: "Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες αναγνωρίζουν ... στο δίκλωνο DNA".

Συνεπώς οι 2 γονιδιωματικές βιβλιοθήκες θα είναι ταυτόσημες.

Σελ. 64 σχολικού βιβλίου: "Αν θέλουμε να κλωνοποιήσουμε μόνο ... δηλαδή των εξωνίων" Συνεπώς μια cDNA – βιβλιοθήκη περιέχει τα ενεργά γονίδια (που κωδικοποιούν πρωτεΐνες) των κυττάρων από τα οποία κατασκευάστηκαν. Ενώ λοιπόν το ηπατικό και το μυϊκό κύτταρο έχουν τα ίδια γονίδια, λόγω γονιδιακής ρύθμισης εκφράζουν διαφορετικά γονίδια.

Σελ. 44 σχολικού βιβλίου: "Στα αρχικά στάδια της εμβρυογένεσης ... κάθε χρονική στιγμή" Βέβαια υπάρχουν γονίδια που είναι ενεργά σε όλα τα κύτταρα, τα οποία κωδικοποιούν πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες για βασικές λειτουργίες τους (π.χ. γονίδια ιστονών κτλ.). Έτσι οι 2 cDNA βιβλιοθήκες δεν είναι ταυτόσημες. Έχουν κάποιους κοινούς κλώνους (με τα γονίδια που είναι ενεργά σε όλα τα κύτταρα) και αρκετούς διαφορετικούς κλώνους. Η cDNA βιβλιοθήκη ηπατικών κυττάρων θα έχει γονίδια που είναι ενεργά μόνο στα ηπατικά κύτταρα (π.χ. γονίδιο για AAT ανθρώπου) και όχι στα μυϊκά.

Η cDNA Βιβλιοθήκη μυϊκών κυττάρων θα έχει γονίδια που είναι ενεργά μόνο στα μυϊκά και όχι στα ηπατικά κύτταρα (π.χ. γονίδιο για μυοσίνη του ανθρώπου).

ΘΕΜΑ Γ.

Γ1

Το γονίδιο της αι-αντιθρυψίνης εισάγεται ανάμεσα στον υποκινητή και στις αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής του γονιδίου της καζείνης με τον κατάλληλο προσανατολισμό, δηλαδή το 5' άκρο της κωδικής του αλυσίδας να βρίσκεται προς την πλευρά του υποκινητή. Το παραπάνω αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση ώστε το γονίδιο να μεταγράφεται (1^ο βήμα στην γονιδιακή έκφραση) σελ.36-37 σχολικού βιβλίου : «Η RNA πολυμεράση συνδέεται... επιτρέπουν την απελευθέρωσή του».

σελ.46 σχολικού βιβλίου : «Διαφορετικός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων...ενός γονιδίου». Δημιουργείται λοιπόν ο κατάλληλος συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων αφού ο συγκεκριμένος υποκινητής ανήκει σε ένα ενεργό γονίδιο του μαστικού αδένου του προβάτου (αυτό της καζείνης) αλλά μετά την εισαγωγή του ανθρώπινου γονιδίου της ΑΤΤ λειτουργεί για την δική του μεταγραφή.

Αν το mRNA που παράγεται έχει εσώνια, γίνεται ωρίμανση του mRNA αφού το κύτταρο του μαστικού αδένου είναι ευκαρυωτικό και έχει μηχανισμούς ωρίμανσης. Το ώριμο mRNA εξέρχεται από τον πυρήνα προς το κυτταρόπλασμα και μεταφράζεται σε αι- αντιθρυψίνη (ίσως ένα πρόδρομο μόριό της). Αυτό μπορεί να συμβεί γιατί ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν καθολικός. Σελ.39 σχολικού βιβλίου : «Ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν ...τον ίδιο γενετικό κώδικα». Αν η παραγόμενη πρωτεΐνη χρειάζεται τροποποίηση, αυτή επιτελείται μέσα στο κύτταρο του μαστικού αδένου αφού οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί διαθέτουν τέτοιους μηχανισμούς. Έτσι παράγεται η ανθρώπινη αι-αντιθρυψίνη σελ.141 σχολικού βιβλίου : “Τα διαγονιδιακά ζώα χρησιμοποιούνται...(gene pharming)”

Σημείωση : προαιρετικά η τελευταία παράγραφος.

Γ2

Σελ. 61 σχολικού βιβλίου: "Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... με το ίδιο ένζυμο."

Συνεπώς τα άκρα του τμήματος φαίνονται παρακάτω :

5' ΑΑΤΤCCGCAAΑΤΤΑΑ3'

3' GGCGTTTAΑΤΤ5'

Αυτό συμβαίνει γιατί η EcoRI έσπασε τους 3'-5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ G και A. Ο φορέας κλωνοποίησης (πλασμίδιο) έχει μία φορά την αλληλουχία 5'GAATTC3'

3'CTTAAG5'

οπότε με τη δράση της EcoRI θα προκύψει γραμμικό μόριο με 2 μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Για να συνδεθεί άμεσα το παρακάτω τμήμα με το κομμένο πλασμίδιο θα έπρεπε να έχει 2 μονόκλινα άκρα (συμπληρωματικά με τα μονόκλινα άκρα του πλασμιδίου). Άρα δεν μπορεί να συνδεθεί άμεσα με το ένα μονόκλινο άκρο και συνεπώς να κλωνοποιηθεί.

Γ3

Σελ. 79-80 σχολικού βιβλίου: “Δύο από τα αλληλόμορφα ... είναι ii”. Τα μονοκλωνικά αντισώματα συνδέονται ειδικά με το αντιγόνο (που προκάλεσε την παραγωγή τους). Με βάση τα παραπάνω οι γονότυποι των μελών της οικογένειας που μπορούμε να γράψουμε άμεσα είναι :

Γ_1 : ii

Σ_1 : I^AI^B

Π_1 : ii

Από την διασταύρωση της Γ_1 με το Σ_1 έχουμε:

P : ii × I^AI^B

ΓΑΜΕΤΕΣ : i I^A I^B

$$F_1 :$$

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

φαινοτυπική αναλογία: 1(ομάδα A) : (ομάδα B)

Συνεπώς το Π_1 δεν μπορεί να ανήκει στον Σ_1 . Έτσι συμπεραίνουμε ότι ανήκει στον Σ_2 ο οποίος έχει ομάδα A με γονότυπο $I^A i$ (απορρίπτεται η περίπτωση να είναι ομόζυγος με γονότυπο $I^A I^A$ αφού δεν θα μπορούσε να αποκτήσει το Π_1 με γονότυπο ii)

Η διασταύρωση της Γ_1 με το Σ_2 φαίνεται παρακάτω:

P: $ii \times I^A i$

ΓΑΜΕΤΕΣ : $i \quad I^A i$

$$F_1 :$$

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

φαινοτυπική αναλογία: 1(ομάδα A) : 1(ομάδα 0)

Συνεπώς ο γονοτύπος του Π_2 είναι το $I^B i$ και ο πατέρας του είναι Σ_1 (πήρε από αυτόν το I^B). Το ένα αλληλόμορφο κάθε ατόμου είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης. Τα παραπάνω στηρίζονται στον 1ο νόμο του Mendel σελ. 75 σχολικού βιβλίου: "Ο τρόπος με τον οποίο ... αλληλόμορφων γονιδίων."

Γ4

Μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 οπερόνιο της λακτόζης είναι υπό καταστολή. Σελ.44 "Οι Jacobστον χειριστή". Μετά τη χρονική στιγμή t_2 ενεργοποιείται το οπερόνιο της λακτόζης Σελ.45: "Όταν στο θρεπτικό υλικό των τριών γονιδίων". Η αύξηση της ποσότητας του mRNA που απεικονίζεται στην καμπύλη οφείλεται στην συνεχή παραγωγή του mRNA των τριών δομικών γονιδίων του οπερονίου".

ΘΕΜΑ Δ:

Δ1

Σελ.93-94 "Το 1949....βαλίνη" Χαρακτηριστικά γενετικού κώδικα από σελ.39. 1,2,3,6 και "Ο όρος κωδικόκονο.... κ.ο.κ." . Συνεπώς για να είναι μία αλυσίδα "κωδική" πρέπει διαβάζοντας τη $5' \text{ ----} \rightarrow 3'$ να βρίσκω $5' \text{ A TG } 3'$.

Στην αλληλουχία I εντοπίζουμε στην πάνω αλυσίδα τα κωδικόνια ATG, GTG CAC, CTT, ACG CCA GTG διαβάζοντάς την από αριστερά στα δεξιά. Το 7ο κωδικόνιο κωδικοποιεί τη βαλίνη, η οποία αποτελεί το 6ο αμινοξύ της β-αλυσίδας (με δεδομένο ότι απομακρύνθηκε η μεθειονίνη κατά την τροποποίηση). Το 5' άκρο της πάνω αλυσίδας είναι αριστερά και το 3' δεξιά (κωδική). Τα παραπάνω συνηγορούν ότι αυτή η

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ: • Κύπρου 51, τηλ. 2109941471, 2109935566 • Γερουλάνου 103, τηλ. 2109911067

ΧΑΙΟΥΠΟΛΗ: • Ναυαρίνου 12, τηλ. 2109944396,

ΓΛΥΦΑΔΑ: Λ. Βουλιαγμένης 147 & Πραξιτέλους 2, τηλ. 2109680008

email : support@romvos.edu.gr

αλληλουχία (I) αντιστοιχεί στο γονίδιο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας β^s

Συνεπώς η αλληλουχία III αντιστοιχεί στο φυσιολογικό γονίδιο της β -αλυσίδας (B) με δεδομένο ότι η μοναδική διαφορά της με την αλληλουχία I είναι το 7ο κωδικόνιο (GAG).

Δ2

Στην αλληλουχία II παρατηρούμε προσθήκη μιας βάσης C ανάμεσα στις βάσεις T και G του κωδικονίου έναρξης ATG στην κωδική αλυσίδα (αντίστοιχα G στη μη-κωδική). Όλες οι υπόλοιπες βάσεις είναι ίδιες. Η συγκεκριμένη μετάλλαξη "εξουδετέρωσε" το κωδικόνιο έναρξης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην ξεκινάει πρωτεϊνοσύνθεση και να μην παράγεται β -αλυσίδα. Σελ.97 "Στο γονίδιο της πολυπεπτιδικής...διαφορετικές μεταλλάξεις" και "Η β -θαλασσαιμία... βάσεων".

Το συγκεκριμένο γονίδιο είναι υπεύθυνο για παντελή έλλειψη της β -αλυσίδας, άρα αντιστοιχεί στη β -θαλασσαιμία.

Δ3

α. στη θέση Y

β. Συνεχώς αντιγράφεται η A και ασυνεχώς αντιγράφεται η B.

γ. Πρώτο συντίθεται το πρωταρχικό τμήμα και βρίσκεται πιο κοντά στη θέση έναρξης, δηλαδή το πρωταρχικό τμήμα (iii) που είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την αλληλουχία 3' TGCGGT5' της (B) αλυσίδας.

Δ4

Ιδιότητα που μελετάμε: Σύνθεση β – αλυσίδας της HbA

Ορισμός γονιδίων:

B= επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο υπεύθυνο για σύνθεση β –αλυσίδας της HbA

β^s = υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο υπεύθυνο για έλλειψη ή μειωμένη σύνθεση β –αλυσίδας της HbA, δηλαδή υπεύθυνο για β – θαλασσαιμία

β^s = υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο υπεύθυνο για σύνθεση τροποποιημένης β –αλυσίδας της HbS, δηλαδή υπεύθυνο για δρεπανοκυτταρική αναιμία.

P: B β x B β^s

ΓΑΜΕΤΕΣ: B, β B, β^s

F₁ : τετράγωνο του Punnett :

F₁ :

	B	β
B	BB	B β
β^s	B β^s	$\beta^s\beta$

Γονοτυπική αναλογία 1BB : 1B β : 1B β^s : 1 $\beta\beta^s$

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ: • Κύπρου 51, τηλ. 2109941471, 2109935566 • Γερουλάνου 103, τηλ. 2109911067

ΧΑΙΟΥΠΟΛΗ: • Ναυαρίνου 12, τηλ. 2109944396,

ΓΛΥΦΑΔΑ: Λ. Βουλιαγμένης 147 & Πραξιτέλους 2, τηλ. 2109680008

email : support@romvos.edu.gr

Σχολιασμός Απαντήσεων: Τα θέματα είναι μεγάλης έκτασης, απαιτητικά, πρωτότυπα και μεγαλύτερης δυσκολίας σε σχέση με τα περσινά. Απευθύνονται σε υποψηφίους οι οποίοι έχουν κατανοήσει πλήρως τα ζητήματα της εξεταστέας ύλης και έχουν προετοιμαστεί κατάλληλα για αυτά συστηματικά. Απαιτούσαν συνδυαστική σκέψη, κριτική ικανότητα (ακόμα και τα πολλαπλής επιλογής) και βαθιά κατανόηση των βιολογικών εννοιών.

Επιμέλεια απαντήσεων για τον Εκπαιδευτικό Οργανισμό ΡΟΜΒΟ
Ηρώ Παπαδάκη

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ: • Κύπρου 51, τηλ. 2109941471, 2109935566 • Γερουλάνου 103, τηλ. 2109911067

ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ: • Ναυαρίνου 12, τηλ. 2109944396,

ΓΛΥΦΑΔΑ: Λ. Βουλιαγμένης 147 & Πραξιτέλους 2, τηλ. 2109680008

email : support@romvos.edu.gr