

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

Θέμα Α

A1. Β

A2. Β

A3. Γ

A4. Δ

A5. Γ

Θέμα Β

B1

A1-BIII

A2-BV

A3-BI

A4-BII

A5-BIV

B2

A) Εισαγωγή ξένου γονιδίου με τη βοήθεια μικροβελόνας, σε γονιμοποιημένο ωάριο στο εργαστήριο

B) Η κατασκευή κατά προτίμηση, μεγάλου αριθμού, πανομοιότυπων μορίων, κυττάρων ή οργανισμών

B3

1) ηλικία μεγαλύτερη των 35 ετών

2) φορείς βαριάς κληρονομικής ασθένειας (θνησιγόνου αλληλομόρφου)

3) επαναλαμβανόμενα λάθη μη διαχωρισμού ή φορείς δομικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών

4) οικογενειακό ιστορικό αποβολών

5) έλλειψη 2 γονιδίων α αλυσίδας αιμοσφαιρινών από το ίδιο χρωμόσωμα από κάθε γονέα

(ζητούνται 4 από τα παραπάνω)

B4

1) Μετουσίωση (ορισμός)

2) αλλαγή αμινοξέος κοντά ή μέσα στο ενεργό κέντρο του ενζύμου, με συνέπεια το μηδενισμό της ενεργότητάς του, δηλαδή της ικανότητάς του να καταλύει αντιδράσεις

B5

Μιτοχόνδριο, άτρακτος, ενδοπλασματικό δίκτυο, χρωμοπλάστης, αμυλοπλάστης, χλωροπλάστης

Θέμα Γ

Γ1

Είναι γνωστό ότι η ασθένεια οφείλεται σε έλλειψη του ενζύμου απαμινάσης της αδενοσίνης. Επειδή πρόκειται για τμήματα αλληλουχίας, δεν είναι γνωστό το βήμα τριπλέτας, επομένως λαμβάνονται οι εξής 3 περιπτώσεις:

1^ο πιθανό βήμα τριπλέτας

5'...AUG-GAA-UUU-UGG-GGG-CGC-ACG-UCG...3'

Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση βάσης G από A στο κωδικόνιο 5'TGG3' της κωδικής αλυσίδας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία πρόωρης λήξης 5'TAG3'. Η λύση αυτή είναι αποδεκτή, καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις πρόωρης λήξης της πρωτεϊνοσύνθεσης, η λειτουργικότητα των πρωτεϊνών μηδενίζεται.

2^ο πιθανό βήμα τριπλέτας

5'...A-UGG-AAU-UUU-GGG-GGC-GCA-CGU-CG...3'

Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση βάσης G από A στο κωδικόνιο 5'GGG3' της κωδικής αλυσίδας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία πρόωρης λήξης 5'AGG3'. Η λύση αυτή είναι αποδεκτή, εφόσον προκαλείται αντικατάσταση γλυκίνης από αργινίνη και μόνο αν θεωρηθεί ότι αυτή η αλλαγή αμινοξέος πραγματοποιείται εντός του ενεργού κέντρου του ενζύμου, προκαλώντας

μηδενισμό της ενεργότητάς του (ισοδυναμεί με έλλειψη του ενζύμου από τον οργανισμό)

3^ο πιθανό βήμα τριπλέτας

5'...AU-GGA-AUU-UUG-GGG-GCG-CAC-GUC-G...3'

Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση βάσης G από A στο κωδικόνιο 5'TTG3' της κωδικής αλυσίδας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία συνώνυμου κωδικονίου 5'TTA3'. Η λύση αυτή απορρίπτεται, καθώς δεν μπορεί να ερμηνεύσει έλλειψη του ενζύμου από τον οργανισμό.

Γ2.

Γονότυπος άνδρα $\rightarrow 21^A 21^A 21^A$ ή $21^A 21^a 21^a$

Στην πρώτη περίπτωση, οι γαμέτες του είναι

21^A και $21^A 21^A$ ή

$21^A 21^a$ και 21^A ή

$21^A 21^a$ και 21^A

Στη δεύτερη περίπτωση, οι γαμέτες του είναι

21^a και $21^A 21^a$ ή

21^a και $21^A 21^a$ ή

$21^a 21^a$ και 21^A

Γονότυπος γυναίκας $\rightarrow 21^A 21^a$, συνεπώς οι γαμέτες της είναι 21^a και 21^A

Πραγματοποιώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις, αν ο γονότυπος του άνδρα είναι ο πρώτος, η ζητούμενη πιθανότητα είναι $1/12 \times 1/2 = 1/24$

Ενώ αν ο γονότυπος του άνδρα είναι ο δεύτερος, η ζητούμενη πιθανότητα είναι $3/12 \times 1/2 = 3/24 = 1/8$

Γ3

A.

Αμινικό άκρο- A,B

Καρβοξυλικό άκρο – Γ,Δ

Β.

Η ινσουλίνη φέρει συνολικά 51 αμινοξέα, άρα η προΐνσουλίνη, φέρει συνολικά $51+50 = 101$ αμινοξέα.

Άρα πεπτιδικοί δεσμοί = $101-1 = 100$

Γ.

Τελικό επίπεδο οργάνωσης ινσουλίνης → Τεταρτοταγής δομή

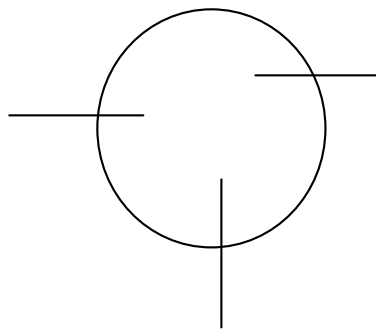
Τελικό επίπεδο οργάνωσης προΐνσουλίνης → Τριτοταγής δομή

Θέμα Δ

Δ1

Σε κάθε μιτοχόνδριο ανώτερου οργανισμού, απαντώνται 2-10 αντίγραφα κυκλικού και δίκλωνου μορίου DNA.

Όταν ένα κυκλικό και δίκλωνο μόριο κόβεται από την EcoRI, αν n οι θέσεις αναγνώρισης, n και τα θραύσματα που προκύπτουν, από τα οποία θραύσματα, όλα έχουν δύο μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα.



Εφόσον το ένζυμο κόβει 4 φορές κάθε κυκλικό και δίκλωνο μόριο DNA, ο ελάχιστος αριθμός θραυσμάτων που προκύπτουν είναι $2 \times 4 = 8$ και ο μέγιστος είναι $10 \times 4 = 40$.

Όλα τα παραπάνω θραύσματα έχουν 2 μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις.

Δ2

A.

Άτομο 2 ββ

Άτομο 3 νεογνό

Άτομο 4 β^sβ^s

Άτομο 5 ββ^s

Άτομο 6 β^θβ^s

Άτομο 7 ββ^θ

Άτομο 8 β^θβ^θ

B.

Γονότυπος πατέρα αα/00 ή α0/α0

Γονότυπος μητέρας αα/00 ή α0/α0

Συνεπώς λαμβάνονται οι παρακάτω 4 περιπτώσεις

1) Πατέρας: αα/00 x Μητέρα: αα/00

2) Πατέρας: αα/00 x Μητέρα: α0/α0

3) Πατέρας: α0/α0 x Μητέρα: αα/00

4) Πατέρας: α0/α0 x Μητέρα: α0/α0

(οι περιπτώσεις 2 και 3 δίνουν την ίδια φαινοτυπική αναλογία απογόνων, οπότε δεν είναι απαραίτητο η διασταύρωση να πραγματοποιηθεί 2 φορές)

Δ3.

A.

Ο γενετικός κώδικας είναι τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο παραγόμενο mRNA, αλλά και στο γονίδιο και συγκεκριμένα στην κωδική αλυσίδα.

Αφού το γονίδιο κωδικοποιεί πολυπεπτίδιο, θα πρέπει με κατεύθυνση 5' → 3' να εντοπιστεί μεν κωδικόνιο έναρξης, αλλά όχι κωδικόνιο λήξης, γιατί σε μια τέτοια περίπτωση, το γονίδιο θα κωδικοποιεί πεπτιδική αλυσίδα με λιγότερα από 50 αμινοξέα (ολιγοπεπτίδιο).

Σαρώνοντας την Αλυσίδα 1 από αριστερά προς τα δεξιά, εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης και λήξης (συνολικά 7 κωδικόνια), αλλά αφού το λήξης κωδικόνιο δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ, η πεπτιδική αλυσίδα θα είχε 6 αμινοξέα → απορρίπτεται!

Σαρώνοντας την Αλυσίδα 2 από δεξιά προς τα αριστερά, εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης, αλλά όχι κωδικόνιο λήξης, επομένως η συγκεκριμένη αλυσίδα είναι δεκτή για κωδική αλυσίδα.

B.

Πρέπει να μετατραπεί το κωδικόνιο 5'TGG3' σε κωδικόνιο λήξης. Συνεπώς

- 1) Αντικατάσταση της πρώτης γουανίνης από αδερίνη (5'TGG3' → 5'TAG3')
- 2) Αντικατάσταση της δεύτερης γουανίνης από αδερίνη (5'TGG3' → 5'TGA3')
- 3) Προσθήκη αδερίνης μεταξύ T-G ή G-G (5'TAGG3' και 5'TGAG3')

Επιμέλεια απαντήσεων

Βασίλειος Ντάνος

Βιολόγος, PhD