

Αθήνα, 13/09/2025

Σας αποστέλλουμε τις προτεινόμενες απαντήσεις και το Δελτίο Τύπου που αφορούν στα θέματα της Βιολογίας Προσανατολισμού των Επαναληπτικών Εξετάσεων Ημερησίων και Εσπερινών Γενικών Λυκείων.

**ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**
Τετάρτη , 10 Σεπτεμβρίου 2025

ΘΕΜΑ Α

- A1.** γ
- A2.** β
- A3.** δ
- A4.** α
- A5.** γ

ΘΕΜΑ Β

B1

- A8
- B5
- Γ1
- Δ3
- E2
- ΣΤ4
- Z6

B2.

Η ινσουλίνη αποτελείται από δύο μικρά πεπτίδια, Α και Β, που συγκρατούνται μεταξύ τους με δισουλφιδικούς δεσμούς. Αποτελείται από 51 αμινοξέα.

Ρυθμίζει τον μεταβολισμό των υδατανθράκων και ειδικότερα το ποσοστό της γλυκόζης στο αίμα.

B3.

Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, το οποίο ζει στο έδαφος, διαθέτει τη φυσική ικανότητα να μολύνει φυτικά κύτταρα μεταφέροντας σ' αυτά ένα πλασμίδιο που ονομάζεται Τi. Το πλασμίδιο Τi ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των φυτικών κυττάρων, και δημιουργεί εξογκώματα (όγκους) στο σώμα των φυτών. Οι ερευνητές, αφού απομόνωσαν το πλασμίδιο από το βακτήριο, κατόρθωσαν να απενεργοποιήσουν τα γονίδια που δημιουργούν τους όγκους τοποθετώντας στο πλασμίδιο το γονίδιο που θα προσδώσει στο φυτό μία επιθυμητή ιδιότητα. Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο εισάγεται σε φυτικά κύτταρα που αναπτύσσονται σε ειδικές καλλιέργειες στο εργαστήριο. Τα τροποποιημένα αυτά φυτικά κύτταρα τελικά δίνουν ένα νέο φυτικό οργανισμό, που περιέχει και εκφράζει το ξένο γονίδιο. Τα διαγονιδιακά φυτά που δημιουργούνται έχουν την ικανότητα να μεταβιβάζουν τις νέες ιδιότητες στους απογόνους τους.

B4.

α) $\beta \rightarrow$ εκθετική

στ \rightarrow στατική

ζ \rightarrow θανάτου

β) Τη χρονική στιγμή t_2 εξαντλείται η πρώτη πηγή άνθρακα, οπότε ο πληθυσμός των βακτηρίων δεν αυξάνεται και ξεκινά η στατική φάση. Τη χρονική στιγμή t_3 αρχίζει να αξιοποιείται η δεύτερη πηγή άνθρακα, οπότε η καλλιέργεια περνά σε λανθάνουσα φάση, ώστε να προσαρμοστεί στις νέες συνθήκες.

γ) Αρχικά, γίνεται διαχωρισμός των υγρών από τα στερεά συστατικά. Αυτό γίνεται συνήθως με διήθηση ή με φυγοκέντρηση. Το επιθυμητό προϊόν παραλαμβάνεται από τα υγρά συστατικά με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων. Τα προϊόντα της ζύμωσης μπορούν να αξιοποιηθούν μόνο όταν είναι απόλυτα καθαρά, δηλαδή όταν δεν έχουν προσμείξεις.

Γ1. Το DNA απομονώνεται από μεταφασικά κύτταρα, άρα έχει προηγηθεί η αντιγραφή κατά τη μεσόφαση.

Τα γονίδια της α αλυσίδας είναι διπλά σε κάθε ομόλογο χρωμόσωμα. Οπότε θα υπάρχουν 8 αλληλόμορφα στη μετάφαση σε φυσιολογικό κύτταρο.

Για το γονίδιο της β αλυσίδας υπάρχει ένα αλληλόμορφο σε κάθε χρωμόσωμα, άρα στη μετάφαση θα υπάρχουν 4 αλληλόμορφα σε φυσιολογικό κύτταρο.

Σε ένα φυσιολογικό άτομο δεν υπάρχουν αλληλόμορφα για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία. Σε φορέα υπάρχει 1 αλληλόμορφο, άρα 2 στη μετάφαση. Σε ομόζυγο άτομο που πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία θα υπάρχουν 2 αλληλόμορφα, άρα 4 στη μετάφαση.

Η Μαρία έχει μόνο 4 αντί για 8 αλληλόμορφα α , οπότε είναι φορέας της α θαλασσαιμίας. Ο Κώστας έχει 2 αντί 4 αλληλόμορφα για το γονίδιο της β αλυσίδας, άρα θα είναι φορέας της β -θαλασσαιμίας. Ο Θανάσης έχει 2 αντί κανένα αλληλόμορφο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία, άρα είναι φορέας της ασθένειας.

β. Οι ανιχνευτές είναι ιχνηθετημένα μονόκλωνα μόρια DNA ή RNA με αλληλουχία συμπληρωματική και αντιπαράλληλη προς το DNA που υβριδοποιούν. Η β -θαλασσαιμία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ετερογένεια, καθώς προκαλείται από πολλά διαφορετικά είδη γονιδιακών μεταλλάξεων, όπως αντικαταστάσεις, ελλείψεις και προσθήκες βάσεων. Ως εκ τούτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας ανιχνευτής με συγκεκριμένη αλληλουχία βάσεων που να εξασφαλίζει σε κάθε περίπτωση τη διάγνωση της β -θαλασσαιμίας στον πληθυσμό.

Γ2. Σύμφωνα με την εκφώνηση, όταν το μεταλλαγμένο γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια υπάρχει στον γονότυπο ενός ατόμου, τότε εκφράζεται στον φαινότυπό του και το άτομο πάσχει.

Άρα αν το γονίδιο είναι πυρηνικό, το άτομο θα πάσχει όχι μόνο σε ομόζυγη για το μεταλλαγμένο γονίδιο κατάσταση αλλά και σε ετερόζυγη. Συνεπώς, η ασθένεια θα κληρονομείται με επικρατή τύπο κληρονομικότητας. Αν το υπεύθυνο για την ασθένεια αλληλόμορφο κληρονομούνταν με φυλοσύνδετο τρόπο, θα έπρεπε το άτομο II2 που είναι

αρσενικό και πάσχει να έχει γονότυπο ΧαΥ. Επομένως, η κόρη του θα έπρεπε να κληρονομήσει το Χα από τον πατέρα της και να πάσχει. Άρα, η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας.

Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο, επομένως η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική. Παρατηρούμε πως τα ασθενή θηλυκά άτομα Ι2 και ΙΙ3 κληροδοτούν την ασθένεια σε όλα τους τα παιδιά, ενώ το ασθενές αρσενικό άτομο ΙΙ2 δεν κληροδοτεί την ασθένεια. Συνεπώς, θα μπορούσε το γονίδιο να είναι μιτοχονδριακό.

Γ3.

5'- GATTACAGAATTCTTGTACGCCATGGTGTAAATC - 3'
3' - **ACATTAG** - 5

5'-GATTACA-3'

3'- CTAATGTCTTAAGAACATGCGGTACCACATTAG - 5'

Ο ελάχιστος αριθμός διαφορετικών μονόκλωνων τμημάτων DNA που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρωταρχικά τμήματα είναι 1.

Γ4.

α)

5'- GATTACAG**AATTCTTGTACGCCATGGTGTAAATC** - 3'
3'- CTAATGT**CTTAAGAACATGCGGTACCACATTAG** - 5'

5'- GATTACAG-3' 5'- **AATTCTTGTACGCCATG**-3' 5'- **GTGTAATC** - 3'
3'- CTAATGT**CTTAA**-5' 3'- **GAACATGCG**-5' 3'-**GTACCACATTAG** - 5'

β)

5'- GATTACAG**AATT**3'
3'- CTAATGT**CTTAA**-5'

5'- **AATTCTTGTACGCCATG**-3'

3'- TTAAGAACATGCG-5'

5'- **GTGTAATC** - 3'

3'-**GTACCACATTAG** - 5

Δ1.

Στο αλληλόμορφο Α2 εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' και κατόπιν με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα εντοπίζονται άλλα 7 κωδικόνια που αντιστοιχούν με βάση τον γενετικό κώδικα στα αμινοξέα lys-trp-cys-phe-cys-trp-met. Αμέσως μετά εντοπίζεται κωδικόνιο λήξης. Το αμινοξύ met που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης αποκόπηκε από το αρχικό αμινικό άκρο, προκειμένου η πρωτείνη να γίνει λειτουργική.

Δ2.

A1: Στην κωδική αλυσίδα το 6ο κωδικόνιο TGC μετατρέπεται με γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης σε TGA, το οποίο αποτελεί κωδικόνιο λήξης, με αποτέλεσμα να τερματίζεται πρόωρα η μετάφραση και το ένζυμο να μην είναι λειτουργικό.

A3: Από την κωδική αλυσίδα αφαιρείται το 4ο κωδικόνιο TGT, οπότε υπάρχει ένα λιγότερο αμινοξύ. Το αμινοξύ που απουσιάζει (cys) είναι από τα απαραίτητα για τη διαμόρφωση του ενεργού κέντρου του ενζύμου, άρα το ένζυμο δε θα μπορεί να συνδεθεί με το υπόστρωμα και χάνει τη λειτουργικότητά του.

A4: Το 2ο κωδικόνιο AAA, που κωδικοποιεί λυσίνη, μετατρέπεται σε AGA, που κωδικοποιεί αργινίνη, με γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης. Δίνεται ότι τα αμινοξέα lys και arg έχουν παρόμοιες ιδιότητες κατά τη διαμόρφωση του πεπτιδίου στον χώρο. Άρα δεν θα υπάρχει επίπτωση στο γονιδιακό προϊόν και η μετάλλαξη θα είναι ουδέτερη.

Δ3.

X-αμινικό άκρο

Y-καρβοξυλικό άκρο

Δ4.

α) A2A4 x A1A3

A2, A4 A1, A3

A2A1, A2A3, A1A4, A3A4

Τα αλληλόμορφα A2 και A4 είναι φυσιολογικά. Όλοι οι απόγονοι έχουν έστω μία φορά ένα από τα δύο φυσιολογικά αλληλόμορφα. Οπότε, η πιθανότητα να πάσχει κάποιος απόγονος είναι 0%.

β) A1A2 x A3A4

A1, A2 A3, A4

A1A3, A1A4, A2A3, A2A4

Μόνο 1 στους 4 απογόνους, και συγκεκριμένα ο A1A3, φέρει δύο μη φυσιολογικά αλληλόμορφα, άρα η πιθανότητα να πάσχει κάποιος απόγονος είναι 25%.

Ευχόμαστε επιτυχία στα αποτελέσματα

**Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΤΗΣ ΠΕΒ
(ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ)**