

Αθήνα, 06/06/2022

**ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

**Θέμα Α**

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

**Θέμα Β**

**B1.**

1-ΣΤ, 2-Ε, 3-Α, 4-Γ, 5-Δ

**B2.**

Το κύτταρο Α πραγματοποιεί μίτωση, ενώ το κύτταρο Β μείωση.

Η ποσότητα DNA στο κύτταρο Α παραμένει η ίδια μετά την ολοκλήρωση της διαίρεσης, όπως συμβαίνει στη μίτωση.

Η ποσότητα DNA στο κύτταρο Β υποδιπλασιάζεται μετά την ολοκλήρωση της διαίρεσης, όπως συμβαίνει στη μείωση.

Στη μίτωση διασφαλίζεται η γενετική σταθερότητα. Η μείωση συμβάλλει στη γενετική ποικιλομορφία.

**B3.**

**Υβρίδωμα:** Υβριδικό κύτταρο που προκύπτει από τη σύντηξη ενός εξειδικευμένου Β-λεμφοκυττάρου με ένα καρκινικό κύτταρο. Μπορεί να παράγει μεγάλες ποσότητες μονοκλωνικών αντισωμάτων για ένα συγκεκριμένο αντιγόνο ή αντιγονικό καθοριστή.

**Μετουσίωση:** Είναι το φαινόμενο κατά το οποίο, όταν μια πρωτεΐνη εκτεθεί σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH, σπάνε οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή της και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της.

**B4.**

(Τεύχος Β, σελ. 32-34)

- Συμπληρωματικότητα των βάσεων
- Επιδιορθωτικός ρόλος DNA πολυμεράσης
- Επιδιορθωτικά ένζυμα

**B5.**

Διαφορετική αλληλουχία αμινοξέων

Διαφορετική πρωτοταγής δομή

Ανάπτυξη δεσμών μεταξύ των πλευρικών ομάδων σε διαφορετικά σημεία με αποτέλεσμα διαφορετική αναδίπλωση

Άρα διαφορετική δευτεροταγής και τριτοταγής δομή

Επομένως διαφορετική λειτουργία

(Τεύχος Α, σελ 25)

## Θέμα Γ

### Γ1.

Οι συνδυασμοί είναι:

Βακτήριο Α – πλασμίδιο 2

Βακτήριο Β – πλασμίδια 1, 3, 4

Βακτήριο Γ – πλασμίδια 3, 4

Επιλέγουμε πλασμίδιο που να διαθέτει ένα τουλάχιστον γονίδιο ανθεκτικότητας διαφορετικό από τα αντίστοιχα γονίδια των βακτηρίων-ξενιστών. Άρα, καλλιεργώντας τα βακτήρια σε αντιβιοτικό στο οποίο δεν έχουν ανθεκτικότητα δεν επιβιώνουν όσα από αυτά δεν μετασχηματίστηκαν.

π.χ. στο βακτήριο Γ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το πλασμίδιο 3 μόνο με τη χρήση του αντιβιοτικού στρεπτομυκίνη.

(Σημείωση: Δεν απαιτείται η διάκριση βακτηρίων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά με μη ανασυνδυασμένο)

### Γ2.

Το αλληλόμορφο β1 φέρουν τα άτομα I<sub>2</sub> και III<sub>1</sub>, ενώ το αλληλόμορφο β2 φέρουν τα άτομα II<sub>4</sub> και III<sub>1</sub>.

Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι:

- το άτομο I<sub>1</sub> δεν έχει κανένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο (500 ζ.β.),
- το άτομο I<sub>2</sub> είναι ασθενές και ομόζυγο για το γονίδιο β1, καθώς δίνει τμήματα μόνο μετά από την επίδραση της E1.
- Το άτομο II<sub>4</sub> είναι ασθενές και ομόζυγο για το γονίδιο β2, καθώς δίνει τμήματα μόνο μετά την επίδραση της E2.
- το άτομο III<sub>1</sub> έχει τα αλληλόμορφα γονίδια β1 και β2, καθώς δίνει αντίστοιχα τμήματα μετά την επίδραση καθεμιάς από τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες.

### Γ3.

Οι γονότυποι είναι: I3-Bβ2, I4-Bβ2, II1-Bβ1, II2-Bβ1, II3-Bβ2

### Γ4.

Το II<sub>3</sub> δίνει τα παρακάτω τμήματα:

Μετά την επίδραση της E1: 1 τμήμα / 500 ζ.β.

Μετά την επίδραση της E2: 3 τμήματα / 500 ζ.β., 200 ζ.β., 300 ζ.β.

### Γ5.

Bβ1 x Bβ2

Γαμέτες: B, β1 // B, β2

Απόγονοι: BB, Bβ2, Bβ1, β1β2

Πιθανότητα να φέρει το β2: 50% ή 1/2

## Θέμα Δ

### Δ1

α. Αλυσίδα I: γονίδιο, Αλυσίδα II: cDNA

β. Στην υβριδοποίηση συμμετέχει η κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Το cDNA είναι συμπληρωματικό του ώριμου mRNA, άρα είναι ίδιο με τη μη κωδική αλυσίδα χωρίς τα εσώνια. Συνεπώς, υβριδοποιεί μερικώς την κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

γ. Οι περιοχές α, β είναι τα εσώνια.

Τα εσώνια απομακρύνονται κατά τη διαδικασία της ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA και απουσιάζουν από το cDNA, επομένως τα αντίστοιχα τμήματα της κωδικής δεν υβριδοποιούνται με το cDNA.

### Δ2

Δύο από τους παρακάτω πιθανούς μηχανισμούς:

i. Λόγω έλλειψης χρωμοσωμικού τμήματος του X στο οποίο εδράζεται το αλληλόμορφο A του πατέρα, οδήγησε σε σπερματοζωάριο με έλλειψη χρωμοσωμικού τμήματος του X, το οποίο γονιμοποίησε ωάριο  $X^a$ . Προέκυψε θηλυκό άτομο  $X^aX$ .

ii. Λόγω γονιδιακής μετάλλαξης σε άωρο γεννητικό κύτταρο του πατέρα και δημιουργήθηκε σπερματοζωάριο με  $X^a$ , το οποίο γονιμοποίησε ωάριο με σύσταση  $X^a$ .

iii. Μη διαχωρισμός φυλετικών χρωμοσωμάτων ή αδελφών χρωματίδων στη μείωση I ή II του πατέρα με ταυτόχρονο μη διαχωρισμό στη μείωση II των αδελφών χρωματίδων του  $X^a$  της μητέρας. Συνεπώς μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο, χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα, γονιμοποίησε μη φυσιολογικό ωάριο με σύσταση  $X^aX^a$ .

### Δ3

α.

i. Μεταλλαγμένη A: Αντικατάσταση της δεύτερης βάσης (T) του 4<sup>ου</sup> κωδικονίου από (G), άρα από TTG (Ieu) σε TGG(trp).

ii. Μεταλλαγμένη B: Αντικατάσταση της πρώτης βάσης (G) του 6<sup>ου</sup> κωδικονίου από (T), άρα από GGA (gly) σε TGA (κωδικόνιο λήξης).

iii. Μεταλλαγμένη Γ: Έλλειψη της πρώτης βάσης (C) του 2ου κωδικονίου CAC (thr), οπότε αλλάζει ο τρόπος ανάγνωσης των κωδικονίων του mRNA, που ακολουθούν ( 5' ATG-ACA-GGT-TGT-GGG-GAG-AC... )

iv. Μεταλλαγμένη Δ: Προσθήκη τριών βάσεων 5' TGT 3' μετά την 1<sup>η</sup> βάση (A) του 3<sup>ου</sup> κωδικονίου (AGG), οπότε αλλάζει το 3<sup>ο</sup> κωδικόνιο σε 5' ATG 3'(met) και προστίθεται ένα ακόμα κωδικόνιο TGG(trp). Τα υπόλοιπα κωδικόνια που ακολουθούν (και αντίστοιχα τα αμινοξέα) παραμένουν ως έχουν.

β.

5' ATG-CAC-AGG-TTG-TGG-GGA-GAC... 3'

**Ευχόμαστε καλή επιτυχία!**

**Γιώργος Κατωπόδης**  
**Άννα Χατζαντωνά**