



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

- B1 1 – στ
- 2 – ε
- 3 – α
- 4 – γ
- 5 – δ

**B2** Το κύτταρο Α πραγματοποιεί μίτωση.

Το κύτταρο Β πραγματοποιεί μείωση.

Στο διάγραμμα Α στο τέλος της διαίρεσης παίρνουμε κύτταρο με την ίδια ποσότητα DNA με αυτή του αρχικού (διπλοειδές), στο διάγραμμα Β με τη μισή (απλοειδές).

Η μίτωση είναι η διαδικασία που εξασφαλίζει την γενετική σταθερότητα.

Η μείωση είναι η διαδικασία που συμβάλλει στην γενετική ποικιλομορφία.

**B3. Υβρίδωμα:** υβριδικά κύτταρα που παράγονται ύστερα από σύντηξη Β λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα και μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες ενός μονοκλωνικού αντισώματος.



**Μετουσίωση:** είναι το φαινόμενο κατά το οποίο σε μια πρωτεΐνη σπάνε οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή και η πρωτεΐνη χάνει την λειτουργικότητά της.

**B4.**

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

(Οι DNA πολυμεράσες επιδιορθώνουν λάθη που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αντιγραφής. Μπορούν, δηλαδή, να «βλέπουν» και να απομακρύνουν νουκλεοτίδια που οι ίδιες τοποθετούν, κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας, και να τοποθετούν τα σωστά.

Τα λάθη που δεν επιδιορθώνονται από τις DNA πολυμεράσες, επιδιορθώνονται σε μεγάλο ποσοστό από ειδικά επιδιορθωτικά ένζυμα.)

**B5.** Έχουν διαφορετική πρωτοταγή δομή. Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας. Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου, που συνεπάγεται διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή, επομένως σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο. Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει τη λειτουργία που αυτή εκτελεί.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Οι συνδυασμοί είναι:

Πλασμίδιο 1 - Βακτήριο Β

Πλασμίδιο 2 - Βακτήριο Α

Πλασμίδιο 3 - Βακτήρια Β, Γ

Πλασμίδιο 4 - Βακτήρια Β, Γ

Το πλασμίδιο που επιλέγεται σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να φέρει γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό το οποίο δεν υπάρχει στο κύριο μόριο DNA του βακτηρίου.

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

**Γ2.** Το αλληλόμορφο β1 φέρουν τα άτομα Ι2 και ΙΙΙ1, ενώ το αλληλόμορφο β2 φέρουν τα άτομα ΙΙ4 και ΙΙΙ1.



Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι το άτομο I1 δεν έχει κανένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο (500 ζ.β.), το άτομο I2 είναι ασθενές και ομόζυγο για το β1, καθώς δίνει τμήματα μόνο μετά από την επίδραση της E1, άτομο II4 είναι ασθενές και ομόζυγο για το β2, καθώς δίνει τμήματα μόνο μετά την επίδραση της E2, ενώ το άτομο III1 έχει τα αλληλόμορφα β1 και β2, καθώς δίνει αντίστοιχα τμήματα μετά την επίδραση καθεμιάς από τις δύο περιοριστικής ενδονουκλεάσης.

**Γ3.** I3: ββ2, I4: ββ2, II1: ββ1, II2: ββ1, II3: ββ2.

**Γ4.** Το II3 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.** P: ββ1 x ββ2

Γαμέτες: β, β1 // β, β2

Απόγονοι: ββ, ββ1, ββ2, β1β2

Πιθανότητα να φέρει το β2: 50% ή ½.

#### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** α) Αλυσίδα I: γονίδιο

Αλυσίδα II: cDNA

β) Στην υβριδοποίηση συμμετέχει η κωδική αλυσίδα. Το cDNA συντίθεται συμπληρωματικά του mRNA. Το mRNA είναι το κινητό αντίγραφο της κωδικής, άρα το cDNA υβριδοποιεί μερικώς την κωδική αλυσίδα.

γ) Οι περιοχές α και β είναι εσώνια, τα οποία απομακρύνονται κατά την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA και απουσιάζουν από το cDNA, οπότε τα αντίστοιχα τμήματα της κωδικής δεν έχουν συμπληρωματικά στο cDNA.

**Δ2.** Δύο από τους παρακάτω πιθανούς μηχανισμούς:

(παρατίθενται τρεις δυνατές επιλογές)

i. άτομο X<sup>a</sup>X<sup>c</sup>, που προέκυψε από γονιμοποίηση φυσιολογικού X<sup>a</sup> ωαρίου από σπερματοζωάριο X<sup>c</sup> στο οποίο απουσιάζει, λόγω έλλειψης, η γενετική θέση του φυσιολογικού αλληλόμορφου A.



ii. άτομο  $X^{\alpha}X^{\alpha}$  που προέκυψε από γονιμοποίηση φυσιολογικού ωαρίου  $X^{\alpha}$  από σπερματοζωάριο στο οποίο έχει συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη στο φυσιολογικό αλληλόμορφο της ιδιότητας και φέρει πλέον το  $X^{\alpha}$  αλληλόμορφο.

iii. άτομο  $X^{\alpha}X^{\alpha}$  που προέκυψε από γονιμοποίηση μη φυσιολογικού ωαρίου  $X^{\alpha}X^{\alpha}$  από σπερματοζωάριο χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα. Το ωάριο  $X^{\alpha}X^{\alpha}$  προέκυψε από μη διαχωρισμό των αδερφών χρωματίδων του φυλετικού χρωμοσώματος  $X^{\alpha}$  κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση της μητέρας. Το σπερματοζωάριο χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα προέκυψε από μη διαχωρισμό των φυλετικών χρωμοσωμάτων ή των αδερφών χρωματίδων κατά την πρώτη ή δεύτερη μειωτική διαίρεση του πατέρα, αντίστοιχα.

Σημείωση: η περίπτωση  $X^{\alpha}O$  δεν είναι αποδεκτή.

**Δ3. α.**

i. μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Α: αντικατάσταση της δεύτερης βάσης (T) του τέταρτου κωδικονίου από (G). Δηλαδή το κωδικόνιο TTG (Ieu) μετατράπηκε σε TGG (trp).

ii. μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Β: αντικατάσταση της πρώτης βάσης (G) του έκτου κωδικονίου από (T). Δηλαδή το κωδικόνιο GGA (gly) μετατράπηκε σε TGA (κωδικόνιο λήξης).

iii. μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Γ: έλλειψη της πρώτης βάσης (C) του δεύτερου κωδικονίου CAC (thr) οπότε αλλάζει ο τρόπος ανάγνωσης των κωδικονίων του mRNA που ακολουθούν. 5' ATG ACA GGT TGT GGG GAG AC...3'

iv. μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Δ: προσθήκη τριών βάσεων 5'TGT3' μετά την 1<sup>η</sup> βάση (A) του 3<sup>ου</sup> κωδικονίου 5'AGG3' (arg), οπότε αλλάζει το τρίτο κωδικόνιο σε 5'ATG3' (met) και προστίθεται ένα ακόμα κωδικόνιο 5'TGG3' (trp). Τα υπόλοιπα κωδικόνια που ακολουθούν (αντίστοιχα και τα αμινοξέα) παραμένουν ως έχουν.

β. 5' ATG – CAG – AGG – TTG – TGG – GGA – GAC ... 3'