



ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ – ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2022

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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 , διότι η αρχική με την τελική ποσότητα γενετικού υλικού είναι η ίδια.

Το κύτταρο Β πραγματοποιεί μείωση, διότι στο τέλος έχουν παραχθεί 4 απλοειδή κύτταρα που έχουν το μισό της ποσότητας του γενετικού υλικού του αρχικού κυττάρου.

Η μίτωση εξασφαλίζει γενετική σταθερότητα.

Η μείωση συμβάλλει στην γενετική ποικιλομορφία.

B3) α) υβρίδωμα: υβριδικά κύτταρα που προέρχονται από την σύντηξη καρκινικών κυττάρων και β λεμφοκυττάρων.

β) μετουσίωση: σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH σπάζουν οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή της πρωτεΐνης και χάνει την λειτουργικότητά της.

B4) -Κανόνας συμπληρωματικότητας

-Επιδιορθωτικός ρόλος DNA πολυμεράσης και επιδιορθωτικών ενζύμων

B5) Η διαφορετική αλληλουχία των αμινοξέων είναι η διαφορετική πρωτοταγής δομή σε συνδυασμό με τις διαφορετικές ομάδες R. 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 στον χώρο.

### ΘΕΜΑ Γ :

Γ1) Το πλασμίδιο που θα χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης δεν πρέπει να διαθέτει γονίδιο ανθεκτικότητας που να διαθέτει και το βακτήριο στο κύριο μόριο DNA του. Επομένως:

1 → B

2 → A

3 → B

4 → B και Γ

Γ2) Το άτομο I<sub>1</sub> δε φέρει ούτε το β1 ούτε το β2.

Το άτομο I<sub>2</sub> φέρει μόνο το β1.

Το άτομο II<sub>4</sub> φέρει μόνο το β2.

Το άτομο III<sub>1</sub> φέρει και το β1 και το β2.

Αιτιολόγηση: Στο άτομο I<sub>1</sub> επειδή προκύπτουν τμήματα 500 ζβ από την δράση της E1 και 500 ζβ από την E2, σημαίνει ότι το άτομο αυτό φέρει μόνο το φυσιολογικό αλληλόμορφο.

Στο άτομο I<sub>2</sub>, επειδή προκύπτουν τμήματα μήκους 400 και 100 ζβ από την δράση της E1 και 500 ζβ από την δράση της E2 συμπεραίνουμε ότι το άτομο αυτό φέρει το μεταλλαγμένο β1 αλλά δεν φέρει το μεταλλαγμένο β2.

Στο άτομο II<sub>4</sub>, επειδή προκύπτουν τμήματα μήκους 500 ζβ από την δράση της E1 και τμήματα μήκους 300 και 200 ζβ από την δράση της E2, συμπεραίνουμε ότι το άτομο αυτό φέρει το μεταλλαγμένο β2 αλλά δεν φέρει το μεταλλαγμένο β1.

Στο άτομο III<sub>1</sub>, επειδή προκύπτουν τμήματα μήκους 500, 400 και 100 ζβ από την δράση της E1 και τμήματα μήκους 500, 200 και 300 ζβ από την δράση της E2, συμπεραίνουμε ότι το άτομο αυτό φέρει και το μεταλλαγμένο β1 και το μεταλλαγμένο β2.

Γ3) I<sub>3</sub>, I<sub>4</sub> : Bβ2

$\Pi_1, \Pi_2: B\beta 1$

$\Pi_3: B\beta 2$

Γ4)  $E1 \rightarrow 500$  ζεύγη βάσεων

$E2 \rightarrow 200$  ζεύγη βάσεων

300 ζεύγη βάσεων

Γ5)  $P: B\beta 1 * B\beta 2$

Γαμ.:  $B, \beta 1 / B, \beta 2$

F1:  $BB, B\beta 2, B\beta 1, \beta 1\beta 2$

Πιθανότητα:  $2/4$

#### ΘΕΜΑ Δ :

Δ1) α) cDNA: αλυσίδα II

Αλυσίδα γονιδίου: αλυσίδα I

β) Στην υβριδοποίηση συμμετέχει η κωδική αλυσίδα.

Το mRNA που παράγεται είναι συμπληρωματικό κι αντιπαράλληλο με την μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου και αυτή συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της κωδικής. Το ώριμο mRNA χρησιμεύει σαν καλούπι για την σύνθεση της συμπληρωματικής αλυσίδας cDNA. Άρα το cDNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την κωδική αλυσίδα.

γ) Αντιπροσωπεύουν τα εσώνια.

Απομονώνεται από το κυτταρόπλασμα του ευκαρυωτικού κυττάρου το ώριμο mRNA το οποίο δεν περιέχει εσώνια, ενώ το γονίδιο είναι ασυνεχές και περιέχει και εσώνια και εξώνια. Έτσι, το cDNA που είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το ώριμο mRNA, θα υβριδοποιήσει μόνο τα τμήματα της κωδικής αλυσίδας που αντιστοιχούν στα εξώνια του γονιδίου.

Δ2) έστω  $X^A$  : επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για φυσιολογική κατάσταση

$X^a$ : υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για ασθένεια

$X^A X^A, X^A X^a \rightarrow$  υγιές θηλυκό

$X^a X^a \rightarrow$  ασθενές θηλυκό

$X^A Y \rightarrow$  υγιές αρσενικό

$X^a Y \rightarrow$  ασθενές αρσενικό

Ο υγιής πατέρας έχει γονότυπο  $X^AY$  κι η υγιής μητέρα  $X^AX^a$ . Το κορίτσι που προκύπτει με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων θα έχει γονότυπο  $X^aX^a$  για να πάσχει.

1<sup>η</sup> περίπτωση: Έχει συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη κατά την παραγωγή των γαμετών του πατέρα με αποτέλεσμα να έχει γονότυπο  $X^aY$ . Έτσι προκύπτει σπερματοζωάριο  $X^a$  το οποίο γονιμοποιείται με ωάριο  $X^a$  και προκύπτει ζυγωτό

2<sup>η</sup> περίπτωση: Έχει συμβεί μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του φυλετικού χρωμοσώματος  $X^a$  κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση για τον σχηματισμό των γαμετών της μητέρας. Ταυτόχρονα έχει συμβεί μη διαχωρισμός του ζεύγους των φυλετικών χρωμοσωμάτων  $X^AY$  κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση για τον σχηματισμό των γαμετών του πατέρα. Έτσι προκύπτει μη φυσιολογικό ωάριο  $X^aX^a$  και μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα. Από την γονιμοποίηση αυτή θα προκύψει ζυγωτό  $X^aX^a$ .

3<sup>η</sup> περίπτωση: Έχει συμβεί έλλειψη τμήματος από το χρωμόσωμα  $X^a$  κατά την παραγωγή των γαμετών του πατέρα. Έτσι προκύπτει μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο το οποίο όταν γονιμοποιηθεί με φυσιολογικό ωάριο  $X^a$  και θα προκύψει κορίτσι που πάσχει.

Δ3) α) Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Α: Αντικατάσταση βάσης. Αντικατάσταση του 2<sup>ου</sup> νουκλεοτιδίου του κωδικονίου 5'-TTG-3' της κωδικής αλυσίδας από Τ σε G, με αποτέλεσμα να προκύψει το κωδικόνιο 5'-TGG-3'.

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Β: Αντικατάσταση του 1<sup>ου</sup> νουκλεοτιδίου του κωδικονίου 5'-GGA-3' της κωδικής αλυσίδας από G σε T με αποτέλεσμα να προκύψει κωδικόνιο λήξης 5'-TGA-3'.

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Γ: Έλλειψη του 1<sup>ου</sup> νουκλεοτιδίου C του κωδικονίου 5'-CAC-3'.

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Δ: Προσθήκη τριών διαδοχικών βάσεων 5'-TGT-3' μεταξύ 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> νουκλεοτιδίου του κωδικονίου του 5'-TGG-3'.

β) 5'-ATGCACAGGTTGTGGGGAGAC-3'