

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΔΕΥΤΕΡΑ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**Θέμα Α**

---

A1. δ

A2. β

A3. γ

A4. δ

A5. γ

**Θέμα Β**

---

**B1.**

Σελ 41-42

Πολλά μόρια mRNA μπορούν να μεταγράφονται από ένα μόνο γονίδιο. Πολλά ριβοσώματα μπορούν να μεταφράζουν ταυτόχρονα ένα mRNA, το καθένα σε διαφορετικό σημείο κατά μήκος του μορίου. Αμέσως μόλις το ριβόσωμα έχει μεταφράσει τα πρώτα κωδικόνια, η θέση έναρξης του mRNA είναι ελεύθερη για την πρόσδεση ενός άλλου ριβοσώματος. Το σύμπλεγμα των ριβοσωμάτων με mRNA ονομάζεται πολύσωμα. Έτσι, η πρωτεϊνοσύνθεση είναι μια «οικονομική διαδικασία». Ένα κύτταρο μπορεί να παραγάγει μεγάλα ποσά μιας πρωτεΐνης από ένα ή από δύο αντίγραφα ενός γονιδίου.

**B2.**

δ - στ - α - γ - β - ε

**B3.**

Σελ. 123

Κάθε είδος αντισώματος που αναγνωρίζει έναν αντιγονικό καθοριστή παράγεται από μια ομάδα όμοιων Β-λεμφοκυττάρων, που αποτελούν έναν κλώνο. Τα αντισώματα που παράγονται από έναν κλώνο Β-λεμφοκυττάρων ονομάζονται μονοκλωνικά.

Τα Β-λεμφοκύτταρα δεν επιβιώνουν για πολύ έξω από το σώμα και δεν μπορούν να διατηρηθούν σε κυτταροκαλλιέργειες. Την ιδιότητα αυτή την αποκτούν ύστερα από σύντηξη με καρκινικά κύτταρα. Τα υβριδικά κύτταρα που παράγονται ονομάζονται υβριδώματα και μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες ενός μονοκλωνικού αντισώματος.

Τα υβριδώματα μπορούν να φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) και να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.

B4.

1. → B
2. → B
3. → A
4. → A
5. → B
6. → A
7. → A

Θέμα Γ

Γ1.

Γονιδιακή μετάλλαξη . Αντικατάσταση βάσης και συγκεκριμένα του ζεύγους A-T από G-C

Γ2.

Κάθε γραμμική νουκλεοτιδική αλυσίδα έχει το πρώτο νουκλεοτίδιο με ελεύθερη φωσφορική ομάδα (5' άκρο) και το τελευταίο με ελεύθερη υδροξυλομάδα (3' άκρο) γι' αυτό και ο προσανατολισμός είναι  $5' \rightarrow 3'$ . Οι δυο αλυσίδες του DNA είναι αντιπαράλληλες που σημαίνει ότι το 3' άκρο της μιας είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης.

Ο όρος κωδικόνιο αναφέρεται τόσο σε τριπλέτα του mRNA όσο και της κωδικής του γονιδίου από το οποίο παράγεται. Επίσης κατά τη μετάφραση το ριβόσωμα μεταφράζει το mRNA από το 5' άκρο προς το 3' άκρο. Το 1<sup>ο</sup> κωδικόνιο mRNA είναι 5' AUG 3' το οποίο κωδικοποιεί τη μεθειονίνη ενώ το τελευταίο είναι το κωδικόνιο λήξης το οποίο δεν κωδικοποιεί αμινοξύ.

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος.

Άρα το δοθέν τμήμα του φυσιολογικού γονιδίου είναι :

5' TTG TCCC GGAACAT 3'  
3' AACAGG GCCTTGT A5'

**A)** Εάν κωδική είναι η αλυσίδα είναι η πάνω αλυσίδα τότε με την αντικατάσταση βάσης το κωδικόνιο 5' CAT 3' γίνεται 5' CAG 3'. Επειδή διαφέρει στην 3<sup>η</sup> βάση πιθανόν να πρόκειται για συνώνυμο κωδικόνιο δηλαδή κωδικόνιο που κωδικοποιεί το ίδιο αμινοξύ (σιωπηλή μετάλλαξη). Άρα δεν αλλάζει η αμινοξική αλληλουχία της παραγόμενης πρωτεΐνης και συνεπώς δεν χάνεται η λειτουργικότητάς της.

Εάν πρόκειται για κωδικόνιο που κωδικοποιεί διαφορετικό αμινοξύ τότε αλλάζει η αμινοξική αλληλουχία κατά ένα αμινοξύ ενώ δεν αλλάζει ο αριθμός των αμινοξέων της παραγόμενης πρωτεΐνης. Εάν το αλλαγμένο αμινοξύ είναι σε κρίσιμη σημασίας θέση στο μόριο της πρωτεΐνης πχ αν η πρωτεΐνη είναι ένζυμο και το αλλαγμένο αμινοξύ βρίσκεται κοντά στο ενεργό κέντρο τότε αλλάζει η στερεοδιάταξη της πρωτεΐνης και μειώνεται ή χάνεται η λειτουργικότητάς της. Εάν το αλλαγμένο αμινοξύ απομακρύνεται κατά τη μετα-μεταφραστική τροποποίηση της πρωτεΐνης τότε δεν αλλάζει η στερεοδιάταξη της πρωτεΐνης και συνεπώς δεν χάνεται η λειτουργικότητάς της.

Μπορεί να πρόκειται για ουδέτερη μετάλλαξη, δηλαδή η αλλαγή ενός αμινοξέος να έχει μικρή επίδραση στην λειτουργικότητα της πρωτεΐνης.

Εάν κωδική είναι η κάτω αλυσίδα τότε με την αντικατάσταση βάσης το κωδικόνιο 5' ATG 3' γίνεται 5' GTG 3'. Πιθανά αποτελέσματα είναι :

**I)** εάν το συγκεκριμένο κωδικόνιο ήταν το κωδικόνιο έναρξης στο φυσιολογικό γονίδιο τότε χάνεται το κωδικόνιο έναρξης οπότε δε μπορεί να ξεκινήσει η μετάφραση και συνεπώς δεν παράγεται πεπτίδιο.

II) εάν το συγκεκριμένο κωδικόνιο δεν ήταν το κωδικόνιο έναρξης τότε με την μετατροπή του σε 5'GTG 3' γίνεται ένθεση κατά τη μετάφραση διαφορετικού αμινοξέος αντί της μεθειονίνης. Αποτέλεσμα είναι να αλλάζει η αμινοξική αλληλουχία κατά 1 αμινοξύ ενώ δεν αλλάζει ο αριθμός. Οι επιπτώσεις έχουν αναφερθεί πιο πάνω.

### Γ3.

Τμήμα φυσιολογικού γονιδίου :

5'TTGTC CCGGAACAT3'

3'AACAGGGCCTTGT A5'

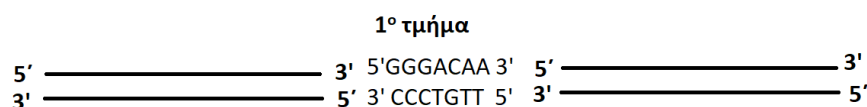
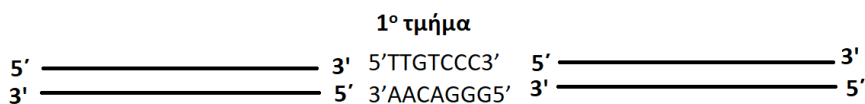
Σε αυτό το τμήμα υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης οπότε μετά την επίδραση θα προκύψουν 2 δίκλινα τμήματα χωρίς μονόκλινα άκρα.

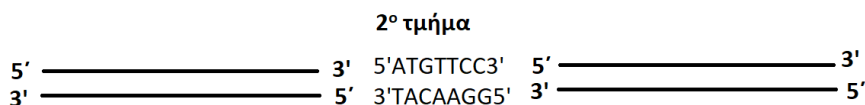
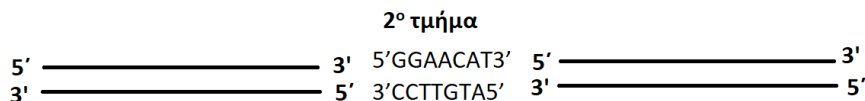
### Γ4.

Τα πλασμίδια που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στη συγκεκριμένη περίπτωση ως φορείς κλωνοποίησης θα πρέπει να έχουν μόνο 1 φορά την αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης οπότε μετά από πέψη θα γίνουν γραμμικά μόρια και οι 2 αλυσίδες τους θα είναι αντιπαράλληλες δηλαδή απέναντι από το 5' άκρο της μιας θα βρίσκεται το 3' άκρο της άλλης.

Η DNA δεσμάση δημιουργεί 3'-5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς. Ένας 3'-5' φωσφοδιεστερικός δεσμός προκύπτει κατόπιν αντίδρασης του OH που βρίσκεται στον 3' C της πεντόζης ενός νουκλεοτιδίου με τη φωσφορική ομάδα που βρίσκεται στον 5'C της πεντόζης του επόμενου.

Θα προκύψουν 4 διαφορετικού τύπου ανασυνδυασμένα μόρια DNA





## Θέμα Δ

### Δ1.

Η ακρωματοψία στο κόκκινο πράσινο καθώς και η αιμορροφιλία Α παρουσιάζουν υπολειπόμενο φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας

Άρα και τα δυο γονίδια εδράζονται πάνω στο χρωμόσωμα Χ και συνεπώς δεν ισχύει ο 2<sup>ος</sup> νόμος Μέντελ (νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων)

Ισχύει ο 1<sup>ος</sup> νόμος –νόμος του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων στους γαμέτες και τυχαίου συνδυασμού τους καθώς τα γονίδια είναι πυρηνικά

### Γονότυποι ατόμων 1<sup>ης</sup> διασταύρωσης

Άνδρας I :  $X^{a\delta}Y$

Γυναίκα II :  $X^{A\Delta} X^{A\Delta}$  ή  $X^{A\Delta} X^{a\delta}$

Αγόρι που πάσχει από τις 2 ασθένειες :  $X^{a\delta}Y$

Τα αγόρια κληρονομούν το Y από τον πατέρα και το X από τη μητέρα. Συνεπώς η γυναίκα II θα έχει γονότυπο  $X^{A\Delta} X^{a\delta}$

Και η διασταύρωση είναι

$X^{a\delta}Y$     X     $X^{A\Delta} X^{a\delta}$

|               |                           |                 |
|---------------|---------------------------|-----------------|
|               | $X^{a\delta}$             | Y               |
| $X^{A\Delta}$ | $X^{A\Delta} X^{a\delta}$ | $X^{A\Delta} Y$ |
| $X^{a\delta}$ | $X^{a\delta} X^{a\delta}$ | $X^{a\delta} Y$ |

Συνεπώς ο γονότυπος του υγιούς κοριτσιού :  $X^{A\Delta} X^{a\delta}$

### Εύρεση γονότυπων γονέων 2<sup>ης</sup> διασταύρωσης

Άνδρας III :  $X^{a\delta}Y$

Προκύπτει αγόρι που πάσχει από αιμορροφιλία Α :  $X^{a\Delta} Y$ .

Τα αγόρια κληρονομούν το Y από τον πατέρα και το X από τη μητέρα. Άρα η μητέρα θα πρέπει να έχει  $X^{\alpha\Delta}$ .

Τα κορίτσια κληρονομούν ένα X από τη μητέρα και ένα X από τον πατέρα.

Προκύπτει κορίτσι που πάσχει από αναιμία στο κόκκινο πράσινο  $X^{A\delta}X^{\alpha\delta}$

Αυτό το κορίτσι έχει κληρονομήσει ένα  $X^{\alpha\delta}$  από τον πατέρα και ένα  $X^{A\delta}$  από τη μητέρα. Άρα η μητέρα θα έχει γονότυπο  $X^{\alpha\Delta}X^{A\delta}$

$X^{\alpha\delta}Y$     X     $X^{\alpha\Delta}X^{A\delta}$

|                    |                                    |                     |
|--------------------|------------------------------------|---------------------|
|                    | $X^{\alpha\delta}$                 | Y                   |
| $X^{\alpha\Delta}$ | $X^{\alpha\Delta}X^{\alpha\delta}$ | $X^{\alpha\Delta}Y$ |
| $X^{A\delta}$      | $X^{A\delta}X^{\alpha\delta}$      | $X^{A\delta}Y$      |

$\frac{1}{4}$  κορίτσι αιμορροφιλία A- φυσιολογική όραση

$\frac{1}{4}$  κορίτσι φυσιολογική πήξη αίματος- αναιμία

$\frac{1}{4}$  αγόρι αιμορροφιλία A- φυσιολογική όραση

$\frac{1}{4}$  αγόρι φυσιολογική πήξη αίματος- αναιμία

**Δ2.**

**Γυναίκα II**

$$\begin{array}{c|c|c} A & & \alpha \\ \Delta & & \delta \end{array}$$

**Γυναίκα IV**

$$\begin{array}{c|c|c} \alpha & & A \\ \Delta & & \delta \end{array}$$

**Δ3.**

Το σύνδρομο Klinefelter οφείλεται σε τρισωμία XXY.

Για να πάσχει από αιμορροφιλία A και αναιμία στο κόκκινο πράσινο το παιδί έχει γονότυπο  $X^{\alpha\delta}X^{\alpha\delta}Y$

ή

$$\begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \delta \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \alpha \\ \hline \delta \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

Άρα έχει προκύψει από ένωση

I) μη φυσιολογικού ωαρίου  $X^{\alpha}X^{\alpha}_{\delta}$  και φυσιολογικού σπερματοζωαρίου Y

Το μη φυσιολογικό ωάριο έχει προκύψει από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων του διπλασιασμένου  $X^{\alpha}_{\delta}$  στη μειωτική διαίρεση II στον πατέρα

ή

II) φυσιολογικού ωαρίου  $X^{\alpha}_{\delta}$  και μη φυσιολογικού σπερματοζωαρίου  $X^{\alpha}_{\delta}Y$

Το μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο έχει προκύψει από μη διαχωρισμό του ζεύγους XY στη μειωτική διαίρεση I στον πατέρα.

**Δ4.**

Οι αδελφές χρωματίδες είναι πανομοιότυπα μόρια DNA τα οποία έχουν προκύψει από αντιγραφή και τα οποία συνδέονται στο κεντρομερίδιο. Τα φυλετικά χρωμοσώματα XY δεν είναι καν ομόλογα χρωμοσώματα. Για να υπάρχουν στο παιδί 2 πανομοιότυπα μόρια και ένα διαφορετικό σημαίνει ότι το παιδί προέκυψε από ένωση μη φυσιολογικού ωαρίου  $X^{\alpha}_{\delta}X^{\alpha}_{\delta}$  και φυσιολογικού σπερματοζωαρίου Y.

**Δ5.**

Καρυότυπος είναι η απεικόνιση των ζευγών των μεταφασικών χρωμοσωμάτων κατά σειρά ελαττούμενου μεγέθους.

Το κάθε μεταφασικό χρωμόσωμα είναι διπλασιασμένο ,δηλαδή αποτελείται από 2 αδελφές χρωματίδες ενωμένες στο κεντρομερίδιο.

Επομένως στα χρωμοσώματα που απεικονίζονται στον καρυότυπο, το παιδί με το σύνδρομο Klinefelter θα έχει 4 αντίγραφα του γονιδίου που προκαλεί την αιμορροφιλία A

**Επιμέλεια:** Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη