



**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

16/6/2021

Θέμα Α

A1: α

A2: γ

A3: δ

A4: β

A5: γ

Θέμα Β

B1: 1-α

2-γ

3-β

4-α

5-γ

6-β

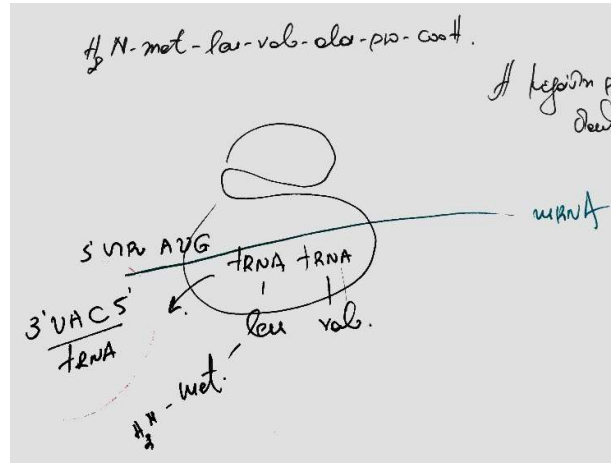
7-α

B2: Τεχνικές διάγνωσης της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

- Δοκιμασία δρεπάνωσης: παρατήρηση της μορφολογίας των ερυθροκυττάρων σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου.
- Βιοχημικές τεχνικές: ανίχνευση-προσδιορισμός της HbS στα ερυθροκύτταρα.
- Ανάλυση DNA: εντοπισμός μεταλλαγμένου γονιδίου με PCR.

B3: Τα βακτήρια εκτός από το κύριο μόριο DNA τους μπορούν να περιέχουν επιπλέον γενετικό υλικό τα πλασμίδια. Σε αυτά περιέχονται γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά και γονίδια που σχετίζονται με τη μεταφορά τους από ένα βακτήριο σε ένα άλλο. Από την εκφώνηση συμπεραίνουμε ότι το βακτηριακό στέλεχος Α περιέχει πλασμίδιο που διαθέτει στην αλληλουχία του γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη ενώ το βακτηριακό στέλεχος Β περιέχει πλασμίδιο που διαθέτει στην αλληλουχία του γονίδιο ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη. Παρουσία και των 2 αντιβιοτικών αναμένεται να μην επιβιώνουν τα Α καθώς είναι ευαίσθητα στην πενικιλίνη και να μην επιβιώνουν τα Β γιατί είναι ευαίσθητα στην αμπικιλίνη. Όμως, τα πλασμίδια έχουν την δυνατότητα να μεταφέρονται από βακτήριο σε βακτήριο και να το μετασηματίζουν προσδίδοντας του καινούριες ιδιότητες, στην προκειμένη περίπτωση την ιδιότητα της ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό. Επομένως, θα δημιουργηθούν βακτήρια που θα περιέχουν και το πλασμίδιο που φέρει το γονίδιο *ampR* και το πλασμίδιο που φέρει το *penR*. Αυτά λοιπόν επιβιώνουν παρουσία και των δύο αντιβιοτικών και σχηματίζουν αποικίες.

B4. Η μετάφραση του mRNA συμβαίνει με κατεύθυνση 5' → 3' και το ριβόσωμα μετακινείται ανά τριπλέτα ξεκινώντας από το κωδικόνιο έναρξης. Κάθε tRNA μεταφέρει στο ριβόσωμα το κατάλληλο αμινοξύ που διασφαλίζεται λόγω την συμπληρωματικότητας αντικωδικονίου tRNA-κωδικονίου mRNA. Όταν εισέλθει στη μεγάλη ριβοσωμική υπομονάδα το tRNA της βαλίνης, στην αριστερή θέση του ριβοσώματος συνεχίζει να υπάρχει το tRNA της λευκίνης και μόλις βγήκε από το ριβόσωμα το tRNA της μεθειονίνης. Το αντικωδικόνιο του tRNA που μεταφέρει την μεθειονίνη είναι 3' UAC 5' αφού είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το 5' AUG 3' του mRNA.



Θέμα Γ

Γ1. Η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στην θέση B. Στην ασυνεχή αλυσίδα το πρώτο πρωταρχικό τμήμα που τοποθετεί το πριμόσωμα είναι το 2 καθώς το ξετύλιγμα της δίκλωνης έλικας ξεκινά από την θ.ε.α. και διευρύνεται πλευρικά και προς τις δύο κατευθύνσεις. Πρώτο συντίθεται το πρωταρχικό τμήμα που βρίσκεται εγγύτερα στην θ.ε.α.

Γ2. Το πριμόσωμα συνθέτει τα εξής πρωταρχικά τμήματα: 5'GUGAU 3', 5' GCUUA 3', 5' GCUUG 3'

Επομένως, ενσωματώνει 6 ραδιενεργά ριβονουκλεοτίδια ουρακίλης.

Κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων η DNA πολυμεράση ενσωματώνει 13 ραδιενεργά δεσοξυριβονουκλεοτίδια γουανίνης.

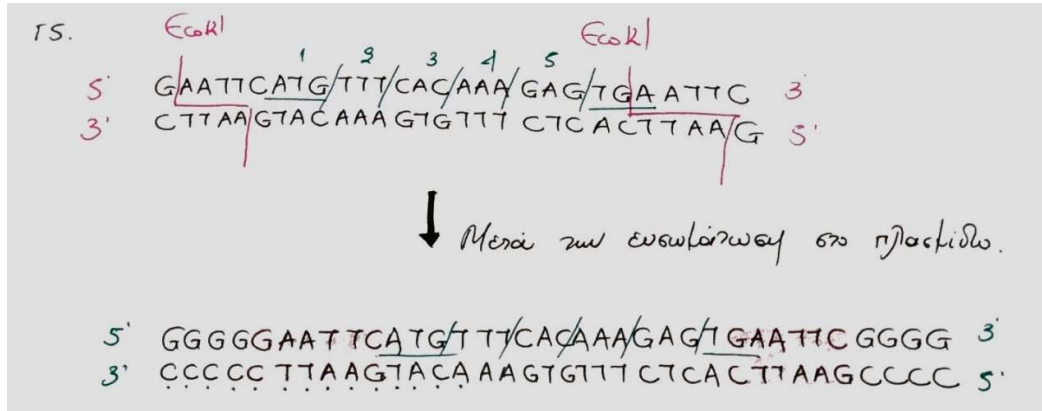
Γ3. Αφού η DNA πολυμεράση επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα συνθέτοντας DNA, απομακρύνει τα ριβονουκλεοτίδια των πρωταρχικών τμημάτων και τοποθετεί δεσοξυριβονουκλεοτίδια. Επομένως μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής του παραπάνω τμήματος περιέχονται 18 ραδιενεργά νουκλεοτίδια.

Γ4. Κατάλληλος φορέας κλωνοποίησης είναι το πλασμίδιο A καθώς θα πρέπει να περιέχει μία μόνο φορά την αλληλουχία αναγνώρισης και πέψης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Η EcoRI αναγνωρίζει την δίκλωνη αλληλουχία 5' GAATTC 3' και τη συμπληρωματική της και κόβει ανάμεσα σε G και A αφήνοντας μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Η παραπάνω αλληλουχία εντοπίζεται μία φορά στο πλασμίδιο A αλλά δύο φορές στο πλασμίδιο B.

Γ5. Επειδή το τμήμα DNA που σκοπός μας είναι να ενσωματώσουμε στο πλασμίδιο καθοδικά του υποκινητή του πλασμιδίου κόβεται με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση και από τις δύο πλευρές, δηλαδή αποκτά το ίδιο μονόκλωνο άκρο εκατέρωθεν, κατά την ανάμειξη του κομμένου τμήματος DNA με τα κομμένα πλασμίδια παρουσία DNA δεσμάσης, το τμήμα μπορεί να ενσωματωθεί με δύο προσανατολισμούς:

- Σωστός προσανατολισμός: να ενσωματωθεί με το 5' άκρο της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου από τη μεριά του υποκινητή
- Λάθος προσανατολισμός: να ενσωματωθεί με το 5' άκρο της μη κωδικής αλυσίδας από τη μεριά του υποκινητή

Ο κατάλληλος ανιχνευτής θα υβριδοποιεί μέρος της αλληλουχίας του πλασμιδίου και του γονιδίου. Ανιχνευτής είναι μονόκλωνη αλυσίδα είτε DNA είτε RNA συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με μία από τις δύο αλυσίδες του τμήματος DNA που επιθυμούμε να εντοπίσουμε. Η δράση των ανιχνευτών στηρίζεται στην υβριδοποίηση. Της προσθήκης του ιχνηθετημένου ανιχνευτή προηγείται η αποδιάταξη των δειγμάτων DNA.



Πιθανός κατάλληλος ανιχνευτής 14 νουκλεοτιδίων για τον σωστό προσανατολισμό:

3' CCCCCTTAAGTACA 5'

Θέμα Δ

Δ1. Κώστας : Αα, Ελένη: Αα, παππούς 1: αα

Νίκος: αα, ΧΥ

Ο Νίκος έχει κληρονομήσει τουλάχιστον 2 χρωμοσώματα από τον πατέρα του πατέρα του: το 21^ο αυτοσωμικό χρωμόσωμα και το Υ φυλετικό χρωμόσωμα.

Δ2. Η Μαρία προέκυψε από την ένωση ενός γαμέτη n+1 με ένα παραπάνω χρωμοσώμα 21 και ενός φυσιολογικού. Ο γαμέτης με το παραπάνω χρωμόσωμα 21 προέκυψε από τον μη διαχωρισμό ομολόγων χρωμοσωμάτων στη Μείωση Ι και όχι από μη διαχωρισμό αδελφών χρωματίδων στη Μείωση ΙΙ.

Συνεχιστικότητα
 αεραγωγού κώμα.

$A \parallel \alpha \xrightarrow{S} A \cup (A \circ \alpha)$ \neq $A \cup \alpha$
 $\xrightarrow{\text{Μηνο II}}$ $A\alpha$
 $A\alpha$

$\emptyset \xrightarrow{\text{Μηνο II}}$ \emptyset

Ογκωσι

$A \parallel \alpha \xrightarrow{S} A \cup (A \circ \alpha) \xrightarrow{\text{Μηνο I}}$ $A\alpha$
 $\xrightarrow{\text{Μηνο II}}$ $A\alpha$

$\emptyset \xrightarrow{\text{Μηνο II}}$ \emptyset

$A\alpha + A$
 $+ \alpha$

Μορια : $AA\alpha$
 ή $A\alpha\alpha$

Μορια δεν
 παύει.

Δ3.

$$P: \begin{matrix} AA X^M X^M (x) & aa x^t y \\ AX^M & ax^t, ay \end{matrix} \quad \approx \quad \begin{matrix} aa X^M X^M (x) & AA x^t y \end{matrix}$$

$$F_1: F_1(x)F_1: Aa X^M x^t (x) Aa X^M y$$

800 ♀ : 800 ♂ : Αναλογία γέννησ 1:1 ✓.

F₃

Αφού ισχύει ο 3^{ος} νόμος του Μενδελ, γι' αυτό κάθε ιδιότητα κληρονομείται χωριστά.

Μορφή φτερών

2 φαινότυποι $\left\{ \begin{array}{l} \text{ζανθοί} \\ \text{σφραγισμένοι} \end{array} \right.$

♀ ζανθοί 600 : ♂ ζανθοί 600
 ♀ σφραγισμένοι 200 : ♂ σφραγισμένοι 200

Δεν υπάρχει διαφοροποίηση του φαινότυπου ως προς το φύλο

∴ Αυτοσωμικός χαρακτήρας.

F: 1200 ζανθοί : 400 σφραγισμένοι

$$\boxed{3:1}$$

A: αυτοσωμικός για ζανθοί φτερά

a: αυτοσωμικός για σφραγισμένοι

Τα άτομα του F₁ που διασταυρώθηκαν ήταν ετερόζυγα και η σχέση των αυτοσωμικών είναι επικρατή - υποσημειωμένο.

Μέγεθος ζεραίων

2 φαινότυποι $\left\{ \begin{array}{l} \text{μικρά} \\ \text{μεγάλα} \end{array} \right.$

♀ μικρά ζεραία 800 : ♂ μικρά 400
 ♀ μεγάλα ζεραία - : ♂ μεγάλα 400

Φυλοσύνδετοι χαρακτήρες.

∴ Αντί του ♂ καταλαβαίνω ότι το ♀ του F₁ είναι ετερόζυγο.

κι επειδή προκλήθηκε κρίση ♀ σφραγισμένοι με μικρά ζεραία.

Καταλαβαίνω ότι το ♂ του F₁ έχει το αυτοσωμικό για μικρά ζεραία.

Ότι στο ♀ άτομο υπάρχουν και ομόζυγα και ετερόζυγα κι έτσι έχω φαινότυπο μικρά ζεραία.

X^M: ομόζυγο μικρά

x^t: ομόζυγο μεγάλα.