

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΔΕΥΤΕΡΑ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΟΜΑΔΑ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟΥ «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** γ  
**A2.** β  
**A3.** α

- A4.** γ  
**A5.** δ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** ΣΤΗΛΗ Α

- 1  
2  
3  
4  
5

ΣΤΗΛΗ Β

- στ  
ε  
α  
γ  
δ

**B2.** Κύτταρο Α: Μίτωση  
Κύτταρο Β: Μείωση

Το κύτταρο Α είναι ένα σωματικό (Διπλοειδές - 2η-) κύτταρο του οργανισμού, που έχει αρχική ποσότητα DNA: α και αφού διπλασιάσει το DNA του, γίνεται 2α, οπότε στην πορεία διαιρείται Μιτωτικά και έτσι προκύπτουν 2 νέα σωματικά (διπλοειδή -2η-) κύτταρα πανομοιότυπα μεταξύ τους, αλλά και με το αρχικό, δηλαδή με ποσότητα DNA ίση με α.

Το κύτταρο Β είναι ένα άωρο γεννητικό κύτταρο (διπλοειδές -2η-) με επίσης αρχική ποσότητα: α και αφού διπλασιάσει το DNA του γίνεται 2α, οπότε επακολουθεί αρχικά η Μείωση Ι όπου παράγονται 2 ενδιάμεσα κύτταρα με α



ποσότητα DNA, το καθένα και κατόπιν γίνεται η Μείωση II, οπότε και προκύπτουν οι 4 απλοειδείς γαμέτες με  $a/2$  ποσότητα DNA.

Η Μίτωση εξασφαλίζει τη γενετική σταθερότητα, ενώ η Μείωση συμβάλλει στη γενετική ποικιλομορφία.

**B3.** α) Υβριδωμά Σχολικό Βιβλίο Β' τευχος σελ. 123

Τα υβριδικά κύτταρα που προκύπτουν από τη σύντηξη των Β-λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα, ονομάζονται υβριδώματα και μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες ενός μονοκλωνικού αντισώματος.

β) Μετουσίωση Σχολικό Βιβλίο Α' τευχος σελ. 25

«Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει... και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της.»

**B4.** Πιστότητα της αντιγραφής Σχολικό Βιβλίο Β' τευχος σελ.34 + σελ. 32+σελ.31

«ο ημισυντηρητικός μηχανισμός αντιγραφής ...»

«Η αντιγραφή του DNA είναι απίστευτα ακριβής, ... στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς στο ένα στα  $10^{10}$ !»

+ «Οι DNA πολυμεράσες επιδιορθώνουν λάθη που συμβαίνουν ... και να τοποθετούν τα σωστά»

**B5.** Ρόλος της πλευρικής ομάδας R Σχολικό Βιβλίο Α' τευχος σελ.25 + σελ 23

«Η διαφορετική αλληλουχία των αμινοξέων ... επομένως σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο.»

+ «Η διαμόρφωση του πρωτεϊνικού μορίου στο χώρο ... που σχηματίζονται ανάμεσα στις ομάδες R των αμινοξέων.»

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Κατά την κατασκευή γονιδιωματικής βιβλιοθήκης, ο στόχος είναι τα μετασχηματισμένα βακτήρια (που έχουν προσλάβει πλασμίδιο: ανασυνδυασμένο ή μη) να αποκτούν ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικό/ά, που δεν έχουν τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια.

Άρα

- πλασμίδιο 1: γονίδιο ανθεκτικότητας στην Απικιλίνη



Άρα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο το βακτήριο Β που έχει ανθεκτικότητα στην Καναμυκίνη και όχι στην αμπικιλίνη

- Πλασμίδιο 2: γονίδιο ανθεκτικότητας στην καναμυκίνη  
Άρα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο το βακτήριο Α, που έχει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη και όχι στην καναμυκίνη.
- Πλασμίδιο 3: γονίδια ανθεκτικότητας στην Αμπικιλίνη και στρεπτοκυκίνη  
Άρα είτε το βακτήριο Β, που έχει ανθεκτικότητα στην καναμυκίνη και όχι στα άλλα 2 αντιβιοτικά, είτε το βακτήριο Γ, αλλά με χρήση καναμυκίνης.
- Πλασμίδιο 4: γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτιμυκίνη.  
Οπότε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και το βακτήριο Β που έχει ανθεκτικότητα στην καναμυκίνη, αλλά και το βακτήριο Γ που έχει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη και καναμυκίνη

**Γ2.** Β-θαλασσαιμία: Αυτοσωμική υπολειπόμενη Νόσος (Πολλαπλά αλληλόμορφα)  
B(φυσιολογικό) >  $\beta_1, \beta_2$

$\beta_1 \rightarrow$  τέμνεται από την  $E_1$  (100ζB-400ζB)

$\beta_2 \rightarrow$  τέμνεται από την  $E_2$  (200ζB-300ζB)

B  $\rightarrow$  δεν τέμνεται από τις  $E_1$  και  $E_2$

Άτομο  $I_1$ : BB (δε φέρει κανένα από τα 2 μεταλλαγμένα αλληλόμορφα)

Με την επίδραση της  $E_1 \Rightarrow 500ζB$

Με την επίδραση της  $E_2 \Rightarrow 500ζB$

Άρα δεν τέμνονται.

Άτομο  $I_2$ :  $\beta_1\beta_1$  (φέρει μόνο το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο  $\beta_1$ )

Με την επίδραση της  $E_1 \Rightarrow 100ζB$

400ζB

Με την επίδραση της  $E_2 \Rightarrow 500ζB$

Άρα τέμνονται μόνο από την  $E_1$ .

Άτομο  $II_4$ :  $\beta_2\beta_2$  (φέρει μόνο το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο  $\beta_2$ )

Με την επίδραση της  $E_1 \Rightarrow 500ζB$



Με την επίδραση της  $E_2 \Rightarrow 200\zeta\text{B}$

300ζB

Άρα τέμνονται μόνο από την  $E_2$ .

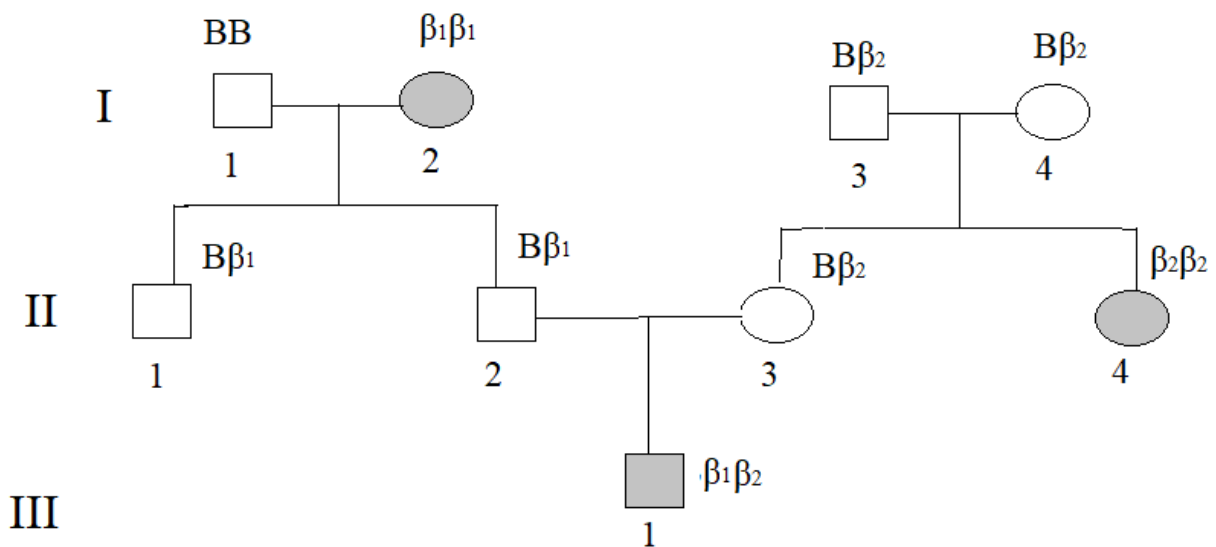
Άτομο  $III_1 : \beta_1\beta_2$  (φέρει και τα 2 μεταλλαγμένα αλληλόμορφα)

Με την επίδραση της  $E_1$   $\left\{ \begin{array}{l} 100\zeta\text{B} + 400\zeta\text{B} \\ 500\zeta\text{B} \end{array} \right.$

Με την επίδραση της  $E_2$   $\left\{ \begin{array}{l} 200\zeta\text{B} + 300\zeta\text{B} \\ 500\zeta\text{B} \end{array} \right.$

Άρα το ένα αλληλόμορφο τέμνεται από την  $E_1$  και το άλλο από την  $E_2$

**Γ3.**



$I_3 : B\beta_2$

$I_4 : B\beta_2$

$I_1 : B\beta_1$

$II_2 : B\beta_1$

$II_3 : B\beta_2$

**Γ4.**  $II_3 : B\beta_2$

Με τη δράση της  $E_1$ : μόνο τμήματα των 500ζB

Με τη δράση της  $E_2$ : 500ζB, 200ζB, 300ζB.



**Γ5.**  $\Pi_2 : B\beta_1$        $\Pi_3 : B\beta_2$

$P : B\beta_1 \otimes B\beta_2$

$\gamma\alpha\mu : B, \beta_1 / B, \beta_2$

$F_1 : BB, B\beta_2, B\beta_1, \beta_1\beta_2$

$\Gamma A : 1:1:1:1$

$\Phi. A. : 3(\text{υγιή}):1(\text{άρρωστο})$

Η πιθανότητα το 2ο παιδί να φέρει το αλληλόμορφο  $\beta_2$

Είναι  $P = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 50\%$

$(B\beta_2, \beta_1\beta_2)$

Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός  
+ 1<sup>ος</sup> Νόμος Mendel

#### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** α) Αλυσίδα I: η Αλυσίδα του γονιδίου

Αλυσίδα II:cDNA

β) Στην υβριδοποίηση συμμετέχει η κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Με καλούπι το ώριμο mRNA του κυτταροπλάσματος συντέθηκε με αντίστροφη μεταγραφή το cDNA, δηλαδή η μη-κωδική αλυσίδα του γονιδίου (χωρίς βέβαια τις 2 αλληλουχίες των εσώνιων: περιοχές α και β)

Άρα η αλυσίδα II είναι η μη-κωδική χωρίς εσώνια, δηλαδή το cDNA, ενώ η αλυσίδα I είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου με τα εσώνια

+ ορισμός υβριδοποίησης

γ) Οι περιοχές α και β αντιπροσωπεύουν τα 2 εσώνια της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου που δεν υβριδοποιήθηκαν, διότι δεν υπήρχαν στο cDNA, μιας και έχει προκύψει με καλούπι το ώριμο mRNA του κυτταροπλάσματος.

+ θεωρία Ωρίμανσης



**Δ2.** Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη νόσος  $X^A$  (φυσιολ) >  $X^a$  (νόσος)

+ Ορισμός φυλοσύνδετων γονιδίων.

P:  $X^A X^a$  ⊗  $X^A Y$

↓

$X^a X^a$

1<sup>ος</sup> Πιθανός Μηχανισμός:

Κατά την παραγωγή των αρσενικών γαμετών, συνέβη γονιδιακή μετάλλαξη στο γονίδιο A του πατέρα, οπότε μετατράπηκε σε a ( $X^A \rightarrow X^a$ )

Όταν αυτός ο μεταλλαγμένος αρσενικός γαμέτης γονιμοποίησε τον θηλυκό γαμέτη  $X^a$ , προέκυψε το κοριτσάκι  $X^a X^a$ .

2<sup>ος</sup> Πιθανός Μηχανισμός:

Συνέβη φαινόμενο μη-διαχωρισμού κατά την παραγωγή των γαμετών και στους δύο γονείς.

Μητέρα: φαινόμενο μη – διαχωρισμού των αδελφών χρωματίδων του  $X^a$  κατά τη μείωση II  $\Rightarrow$  προέκυψε ♀ γαμέτης: 22A +  $X^a X^a$ .

Πατέρας: φαινόμενο μη – διαχωρισμού είτε των ομολόγων χρωμοσωμάτων στη μείωση I, είτε των αδελφών χρωματίδων στη μείωση II, οπότε σε κάθε περίπτωση προέκυψε ♂ γαμέτης, χωρίς φυλετικά χρωμοσώματα, δηλαδή μόνο με 22 αυτοσωμικά, ο οποίος γονιμοποίησε τον παραπάνω θηλυκό γαμέτη κι έτσι προέκυψε το κοριτσάκι με 44 A +  $X^a X^a$ .

**Δ3.**

$H_2N - met - his - arg - leu - trp - glu - asp...$

AUG CAU AGA UUA UGG GGU GAU

CAC AGG UUG GGC GAC

CGU CUU

CGC CUC GGA

CGA CUA GGG

CGG CUG

Θεωρία Γονιδιακές μεταλλάξεις: Είδη

Μεταλ. πρωτεΐνη A:  $H_2N - met - his - arg - trp - trp - gly - asp...$

Αλλαγή ενός αμινοξέος

UGG

Αντικατάσταση μιας βάσης: Το TTG της leu έγινε TGG της trp, δηλαδή αντικαταστάθηκε το 2<sup>ο</sup> T του 4<sup>ου</sup> κωδικονίου από G.



Μεταλλ. πρωτ. Β:  $H_2N - met - his - arg - leu - trp - COOH$

Πρώωρη λήξη της πρωτεϊνοσύνθεσης.

Το 1ο G του 6<sup>ου</sup> κωδικονίου GGA της gly, αντικαταστάθηκε από T, οπότε προέκυψε Κωδικόνιο Λήξης TGA.

Μεταλλ. πρωτ. Γ:  $H_2N - met - thr - glu - cys - gly - gly - thr...$

Αλλαγή όλης της αλληλουχίας των αμινοξέων από τη met και μετά...

Έλλειψη 1<sup>ης</sup> C του CAC της his και επακολουθεί η αλληλουχία κωδικονίων.

Μεταλλ. πρωτ. Δ:  $H_2N - met - his - met - trp - leu - trp - gly - asp...$

Η arg → met - trp

AGG AUG UGG

Προσθήκη τριπλέτας TGT μεταξύ του A και των GG του AGG της arg.

β) φυσιολογικό mRNA

5' ... AUG CAC AGG UUG UGG GGA GAC ...3'

Κωδική

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

### Σχόλιο

Τα θέματα ήταν ιδιαίτερα απαιτητικά και πολλά.

Ήταν για μαθητές πολύ καλά προετοιμασμένους και με βαθιά αντίληψη των γνώσεων της Βιολογίας.