

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΡΙΤΗ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2001**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**A. Σωστό το γ**

**Αιτιολόγηση:**

Διότι ο φαινότυπος που εμφανίζεται στους απογόνους είναι διαφορετικός από το φαινότυπο των δύο γονέων τους και μάλιστα ακριβώς ενδιάμεσος.

Στα ατελώς επικρατή γονίδια τα ετερόζυγα άτομα εμφανίζουν φαινότυπο ακριβώς ενδιάμεσο στους δύο ακραίους.

Ο φαινότυπος αυτός είναι κοινός για όλους τους απογόνους ανεξαρτήτως φύλου, άρα αποκλείεται το γονίδιο να είναι φυλοσύνδετο.

**2. Σωστό το γ**

**Αιτιολόγηση:**

Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, το οποίο ζει στο έδαφος, διαθέτει τη φυσική ικανότητα να μολύνει φυτικά κύτταρα μεταφέροντας σ' αυτά ένα πλασμίδιο που ονομάζεται Ti. Το πλασμίδιο Ti ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των φυτικών κυττάρων και δημιουργεί εξογκώματα. Εάν το απομονώσουμε, απενεργοποιήσουμε τα γονίδια που προκαλούν όγκους και τοποθετήσουμε σε αυτό ένα επιθυμητό γονίδιο, μπορούμε να το εισάγουμε σε φυτικά κύτταρα κι έτσι να προσδώσουμε στο φυτό μια νέα επιθυμητή ιδιότητα.

**3. Σωστό το β**

**Αιτιολόγηση:**

Αυτό οφείλεται στο ότι οι μικροοργανισμοί χρειάζονται κάποιο χρονικό διάστημα για να προσαρμοσθούν στις καινούργιες συνθήκες και να αρχίσουν να αναπτύσσονται.

**B.1. Σχολικό βιβλίο σελ. 17. «Η αποθήκευση.....της σύνθεσης των πρωτεϊνών».**

**2. Κάθε μόριο t-RNA έχει μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων, το αντικωδικόνιο, με την οποία προσδένεται, λόγω συμπληρωματικότητας, με το αντίστοιχο κωδικόνιο του m-RNA. Επιπλέον, κάθε μόριο t-RNA διαθέτει μια ειδική θέση σύνδεσης με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ.**

Ο ρόλος του t-RNA κατά τη πρωτεϊνοσύνθεση είναι να μεταφέρει το κατάλληλο αμινοξύ απέναντι από το κατάλληλο κωδικόνιο του m-RNA κάθε φορά.

Πιο συγκεκριμένα κατά την έναρξη της πρωτεϊνοσύνθεσης το πρώτο t-RNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη, συνδέεται με το αντικωδικόνιο του, με το πρώτο κωδικόνιο του m-RNA, την AUG, συμμετέχοντας στο σύμπλοκο έναρξης.

Στη συνέχεια κατά την επιμήκυνση, ένα δεύτερο μόριο t-RNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό του δεύτερου κωδικονίου του m-RNA τοποθετείται στην κατάλληλη εισδοχή του ριβοσώματος, μεταφέροντας το δεύτερο αμινοξύ. Αφού σχηματισθεί ο πεπτιδικός δεσμός μεταξύ των αμινοξέων, το πρώτο t-RNA απελευθερώνεται στο κυτταρόπλασμα και μπορεί να συνδεθεί πάλι με μεθειονίνη έτοιμο για επόμενη χρήση.

Με την κίνηση του ριβοσώματος επάνω στο m-RNA, η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται όσες φορές χρειάζεται.

### ΘΕΜΑ 2ο

1. Το οπερόνιο της λακτόζης αποτελείται από τρία δομικά γονίδια που κωδικοποιούν τα τρία απαραίτητα ένζυμα για το μεταβολισμό του δισακχαρίτη της λακτόζης και από αλληλουχίες DNA που ρυθμίζουν την μεταγραφή τους.

Η σειρά με την οποία βρίσκονται αυτές μπροστά από τα δομικά γονίδια είναι: ένα ρυθμιστικό γονίδιο, ο υποκινητής και ο χειριστής.

(Βιβλίο: σελ. 40 "Το οπερόνιο της λακτόζης δε μεταγράφεται ούτε ... καταστρέφει τη λειτουργία των τριών γονιδίων".)

2. Βιβλίο: σελ. 60

1. "Για να κατασκευασθεί μια cDNA βιβλιοθήκη .... μορίων DNA".

2. σελ. 55 «Μερικά πλασμίδια ... κλωνοποίηση».

3. σελ. 60 «οι cDNA βιβλιοθήκες ... δηλαδή των εξωνίων».

3. Ως ημιαυτόνομα οργανίδια χαρακτηρίζονται τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες.

Και αυτό διότι: .... Βιβλίο σελ. 21 .... "Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν DNA .... Χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα".

### ΘΕΜΑ 3ο

1. Ανήκουν σε διαφορετικούς οργανισμούς.

#### Αιτιολόγηση:

Για να ελέγξουμε εάν τα δύο αυτά κύτταρα ανήκουν στο ίδιο είδος οργανισμού. Θα εξετάσουμε την αναλογία βάσεων A+T / G+C.

Στο πρώτο κύτταρο είναι:  $28\% + 28\% / 22\% + 22\% = 28\% / 22\%$

Στο δεύτερο κύτταρο:  $31\% + 31\% / 19\% + 19\% = 31\% / 19\%$ .

Επειδή διαφέρουν συμπεραίνουμε πως τα δύο αυτά κύτταρα ανήκουν σε διαφορετικούς οργανισμούς.

2. Από τα αριθμητικά δεδομένα παρατηρούμε πως το τρίτο κύτταρο έχει τη διπλάσια ποσότητα DNA σε σχέση με το δεύτερο και την μισή σε σχέση με το πρώτο κύτταρο.

Γνωρίζουμε πως οι γαμέτες κάθε οργανισμού περιέχουν μια χρωματίδα από κάθε ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων δηλαδή περιέχουν το μισό αριθμό

χρωμοσωμάτων (απλοειδής αριθμός) σε σχέση με τα σωματικά κύτταρα (διπλοειδής αριθμός).

Επίσης γνωρίζουμε πως πριν την αντιγραφή του DNA, κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από μια αδελφή χρωματίδα που περιέχει ένα μόριο DNA. Ενώ αμέσως μετά την αντιγραφή, κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες ενωμένες στο κέντρο μερίδιο, δηλαδή δύο μόρια DNA. Δηλαδή ένα σωματικό κύτταρο μετά την αντιγραφή έχει διπλάσιο αριθμό χρωματίδων σε σχέση με το ίδιο κύτταρο πριν την αντιγραφή. Άρα το πρώτο κύτταρο αντιστοιχεί σε σωματικό κύτταρο μετά την αντιγραφή το δεύτερο κύτταρο αντιστοιχεί σε γαμέτη και το τρίτο κύτταρο αντιστοιχεί σε σωματικό πριν την αντιγραφή του DNA.

**3.α.** Παρατηρούμε πως το τέταρτο κωδικόνιο του mRNA του ασθενούς ατόμου έχει αλλάξει σε σχέση με τους υγιούς. Δηλαδή το UGG μετατράπηκε σε UAG.

Το κωδικόνιο UGG κωδικοποιεί ένα αμινοξύ ενώ το UAG είναι κωδικόνιο λήξης και οδηγεί σε λήξη της πρωτεϊνοσύνθεσης. Άρα στο ασθενές άτομο έχουμε πρόωρο τερματισμό της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Το κωδικόνιο UGG του mRNA προήλθε από τη μεταγραφή του κωδικονίου ACC του DNA στη μεταγράφα μήνη αλυσίδα.

Το κωδικόνιο UAG του mRNA προήλθε από τη μεταγραφή του κωδικονίου ATC του DNA στη μεταγραφόμενη αλυσίδα.

Άρα η αιτία αυτής της ασθένειας οφείλεται στην αντικατάσταση της δεύτερης βάσης από C σε T στο DNA. Πρόκειται για γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάσταση.

**β.** Η ασθένεια εμφανίζει αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

## ΘΕΜΑ 4ο

**α.** Η ασθένεια οφείλεται στο Α.

**1.** Αυτοσωμικό επικρατές

Το Π<sub>1</sub> και το Π<sub>4</sub> έχουν γονότυπο αα (υγιή) και έχουν κληρονομήσει το ένα α και από τους δύο γονείς τους.

Τα Π<sub>2</sub> και Π<sub>3</sub> έχουν τουλάχιστον ένα Α και πιθανούς γονότυπους (ΑΑ ή Αα) το οποίο το κληρονόμησαν είτε μόνο από τον ένα είτε και από τους δύο γονείς.

Έτσι διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

	I <sub>1</sub> ♂	I <sub>2</sub> ♀
i)	Αα (ασθενής) ●	Αα (ασθενής) ■
ii)	Αα (ασθενής) ●	αα (υγιής) □
iii)	αα (υγιής) ○	Αα (ασθενής) ■

Αν κάποιο άτομο από τα Π<sub>2</sub> και Π<sub>3</sub> είναι ΑΑ ισχύει η i.

Έστω ότι είναι φυλοσύνδετο επικρατές

Δηλαδή  $X^{\Delta}$  = ιδιότητα  
 $X^{\delta}$  = όχι ιδιότητα.

Τότε:

Άτομο	Φαινότυπος I <sub>1</sub>	Γονότυπος I <sub>2</sub>
Π <sub>1</sub>	♂ (δ)	$X^{\delta}Y$
Π <sub>2</sub>	♂ (Δ)	$X^{\Delta}Y$
Π <sub>3</sub>	♀ (Δ)	$X^{\Delta}X^{\delta}$
Π <sub>4</sub>	♀ (δ)	$X^{\delta}X^{\delta}$

Γνωρίζουμε ότι κάθε απόγονος κληρονομεί από τους γονείς του ένα αλληλόμορφο γονίδιο για κάθε ιδιότητα.

Και επίσης για τα φυλοσυνδετα γονίδια γνωρίζουμε πως τα αγόρια κληρονομούν το X χρωμόσωμα μόνο από τη μητέρα τους ενώ τα κορίτσια ένα από την μητέρα τους και ένα από τον πατέρα τους.

Άρα από το Π<sub>4</sub> συμπεραίνουμε πως και οι δύο γονείς θα έχουν ένα τουλάχιστον  $X^{\delta}$  γονίδιο.

Ενώ από το Π<sub>2</sub> πως η μητέρα έχει και ένα  $X^{\Delta}$  γονίδιο. Άρα:

	Γονότυπος	Φαινότυπος
I <sub>1</sub>	$X^{\Delta}X^{\delta}$	♀ (δ)
I <sub>2</sub>	$X^{\delta}Y$	♂ (δ)

Για τους ίδιους λόγους συμπεραίνουμε πως το Π<sub>3</sub> πρέπει να είναι ετερόζυγο  $X^{\Delta}X^{\delta}$

(διότι  $X^{\Delta}$  μόνο από τη μητέρα μπορεί να πάρει, άρα το άλλο το πήρε από τον πατέρα της).

**β.** Η ασθένεια οφείλεται στο α (υπολειπόμενο)

**1.** Αυτοσωμικό υπολειπόμενο

Ο γονότυπος των Π<sub>2</sub> και Π<sub>3</sub> είναι αα. Άρα από ένα α κληρονόμησαν και από τους δύο γονείς. (I<sub>1</sub> και I<sub>2</sub>).

Τα άτομα Π<sub>2</sub> και Π<sub>4</sub> έχουν γονότυπο με τουλάχιστον ένα Α το οποίο (ή τα οποία) κληρονόμησαν από τον ένα ή και τους δύο γονείς. Έτσι διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

	I <sub>1</sub> ♂	I <sub>2</sub> ♀
i)	Aa (υγιής) ○	Aa (υγιής) □
ii)	Aa (υγιής) ○	aa (ασθενής) ■
iii)	aa (ασθενής) ●	Aa (υγιής) □

Έστω ότι είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

Δηλαδή  $X^{\Delta}$  = όχι ιδιότητα

$X^{\delta}$  = ιδιότητα.

Τότε:

Άτομο	Φαινότυπος	Γονότυπος
Π <sub>1</sub>	♂ (Δ)	$X^{\Delta}Y$
Π <sub>2</sub>	♂ (δ)	$X^{\delta}Y$
Π <sub>3</sub>	♀ (δ)	$X^{\delta}X^{\delta}$
Π <sub>4</sub>	♀ (Δ)	$X^{\Delta}X^{-}$

Γνωρίζουμε ότι κάθε απόγονος κληρονομεί από τους γονείς του ένα αλληλόμορφο γονίδιο για κάθε ιδιότητα.

Και επίσης για τα φυλοσύνδετα γονίδια γνωρίζουμε πως τα αγόρια κληρονομούν το X χρωμόσωμα μόνο από τη μητέρα τους ενώ τα κορίτσια ένα από την μητέρα τους και ένα από τον πατέρα τους.

Άρα από το Π<sub>3</sub> συμπεραίνουμε πως και οι δύο γονείς θα πρέπει να έχουν ένα τουλάχιστον  $X^{\delta}$  γονίδιο.

Ενώ από το Π<sub>1</sub> πως η μητέρα έχει και ένα  $X^{\Delta}$  γονίδιο.

Άρα:

	Γονότυπος	Φαινότυπος
I <sub>1</sub>	$X^{\Delta}X^{\delta}$	♀ (Δ)
I <sub>2</sub>	$X^{\delta}Y$	♂ (δ)

Για τους ίδιους λόγους συμπεραίνουμε πως το Π<sub>4</sub> πρέπει να είναι ετερόζυγο  $X^{\Delta}X^{\delta}$

(διότι  $X^{\Delta}$  μόνο από τη μητέρα μπορεί να πάρει, άρα το άλλο το πήρε από τον πατέρα της).