

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')
- ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014 -
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. β

A4. γ

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. 4 – 2 – 1 – 6 – 3 – 5

B2.

α. DNA πολυμεράση

β. πριμόσωμα

γ. DNA δεσμάση

δ. DNA ελικάσες

ε. RNA πολυμεράση

B3. Βλέπε σελ. 98 του σχολικού βιβλίου: «Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών μπορεί να πραγματοποιηθεί... (μοριακή διάγνωση)».

B4. Βλέπε σελ. 133 του σχολικού βιβλίου: «Διαγονιδιακά ονομάζονται τα ζώα εκείνα... από κάποιο άλλο είδος».

B5. Βλέπε σελ. 109 του σχολικού βιβλίου: «Με τον όρο ζύμωση εννοούμε... όπως πρωτεΐνες και αντιβιοτικά».

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη διασταύρωση $I_1 \times I_2$ όπου και οι δύο είναι υγιείς προκύπτει ο Π_3 ο οποίος πάσχει.

Εάν η ασθένεια οφειλόταν σε επικρατές γονίδιο τότε οι I_1 και I_2 στο γονότυπο τους θα είχαν μόνο τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα γονίδια συνεπώς θα αποκτούσαν παιδιά υγιή. Άρα η υπόθεση ότι το γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια είναι επικρατές είναι λανθασμένη. Εναλλακτικά θα μπορούσε να αιτιολογηθεί ως εξής: ο Π_3 έχει τουλάχιστον ένα αλληλόμορφο γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια. Βάσει του 1^{ου} νόμου Μέντελ, νόμου διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων στους γαμέτες, το έχει κληρονομήσει από το γονέα του. Όμως και οι δύο γονείς είναι υγιείς άρα το αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει τον υγιή φαινότυπο είναι επικρατές έναντι αυτού που καθορίζει την ασθένεια.

Γ2. Έστω ότι η ασθένεια οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο.

X^A : επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει υγιή φαινότυπο.

X^a : υπολειπόμενο φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει ασθένεια.

Από τη διασταύρωση $\Pi_4 \times \Pi_5$:

ο Π_4 : $X^A Y$

η Π_5 : $X^a X^a$

$$X^A Y \otimes X^a X^a$$

↓

	X^A	Y
X^a	$X^A X^a$	$X^a Y$

Το 100% των θηλυκών απογόνων είναι υγιή. Όμως βάσει των δεδομένων του δέντρου η III_1 πάσχει. Συνεπώς το γονίδιο είναι αυτοσωμικό.

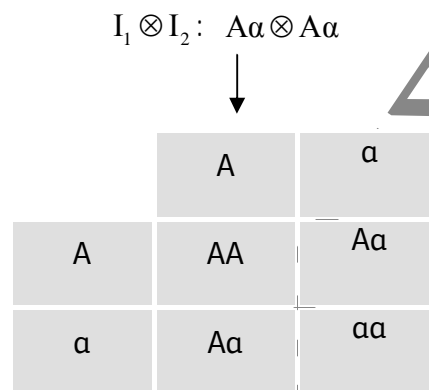
Γ3.

A: επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει υγιή φαινότυπο.

a: υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει ασθένεια.

Γονότυπος: III_3 : aa. Βάσει 1^{ου} νόμου Μέντελ, οι I_1 : Aa και I_2 : Aa.

Άρα:



Συνεπώς οι II_1 και II_2 που είναι υγιείς: AA ή Aa. II_3 που πάσχει: aa

II_4 : Aa: γιατί αποκτά απόγονο των III_1 που πάσχει και συνεπώς ένα γονότυπο aa.

Γ4. Ανιχνευτής: είναι ικνηθετημένη αλληλουχία DNA ή RNA συμπληρωματική της επιθυμητής η οποία στην προκείμενη περίπτωση είναι αυτή του μεταλλαγμένου γονιδίου a. Ο ανιχνευτής υβριδοποιείται, δηλαδή συνδέεται με δεσμούς H, με το μεταλλαγμένο γονίδιο a.

Ο II_1 είχε γονότυπο AA ή Aa. Όμως δεν υπάρχει αλληλουχία που να υβριδοποιείται ο ανιχνευτής. Άρα έχει γονότυπο AA. Ο II_2 είχε γονότυπο Aa, αφού ο ανιχνευτής υβριδοποιείται μόνο μία φορά.

Γ5. Η αχρωματοψία στο κόκκινο πράσινο παρουσιάζει φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

X^A : επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει φυσιολογική όραση κόκκινου - πράσινου.

X^a : υπολειπόμενο φυλοσύνδετο αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει
 αχρωματοψία στο κόκκινο - πράσινο.

Γονότυποι γονέων:

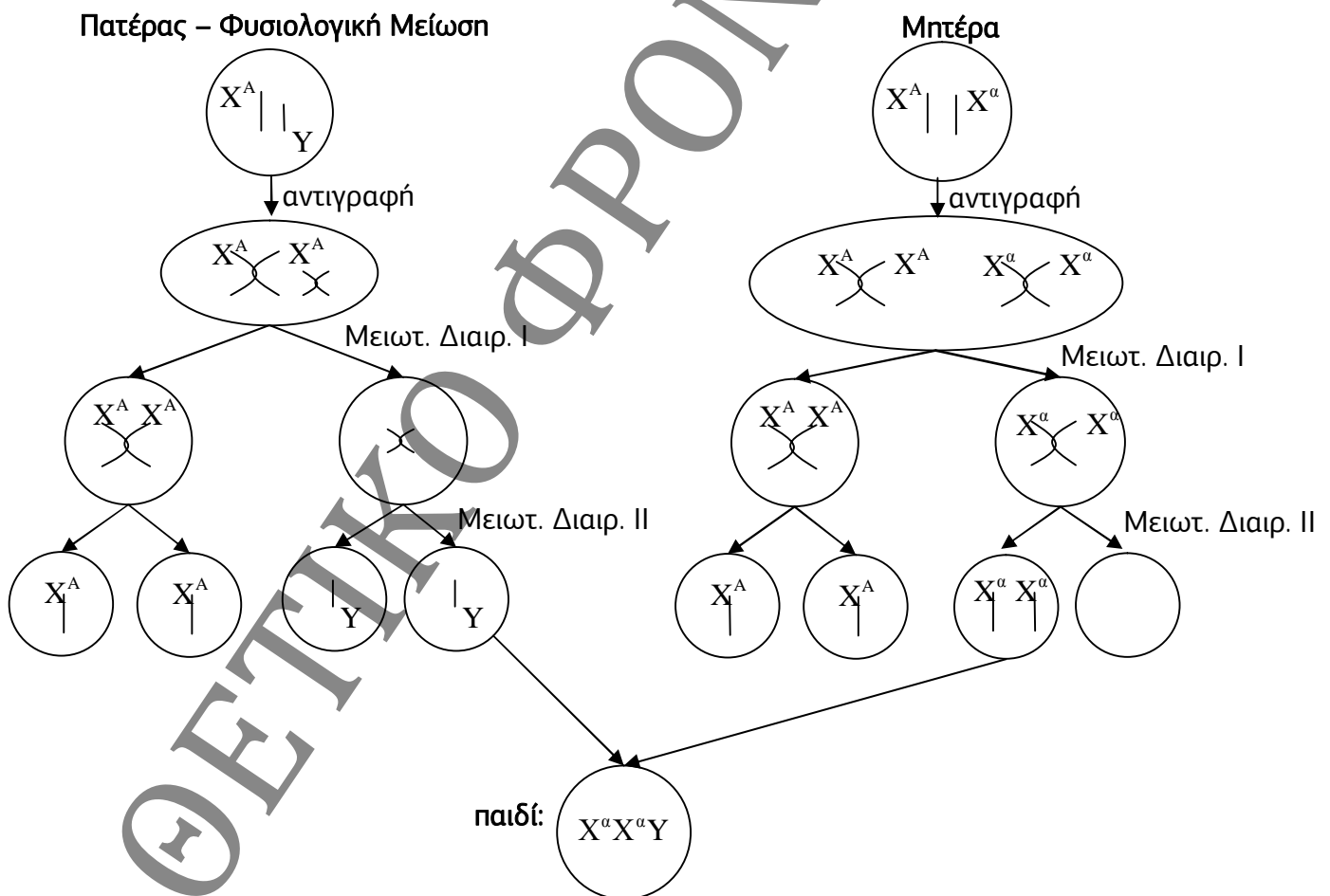
Πατέρας με φυσιολογική όραση: $X^A Y$

Μητέρα με φυσιολογική όραση: $X^A X^A$ ή $X^A X^a$

Επειδή όμως αποκτούν απόγονο με αχρωματοψία στο κόκκινο - πράσινο θα πρέπει
 να είναι ετερόζυγη.

Απόγονος με Klinefelter και αχρωματοψία: $X^a X^a Y$

Το παιδί αυτό μπορεί να έχει προκύψει από ένωση ενός φυσιολογικού
 σπερματοζωαρίου που φέρει Y και ενός μη φυσιολογικού ωαρίου που φέρει
 $X^a X^a$ ο οποίος έχει προκύψει από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων στη
 Μείωση II.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Αλυσίδα I: 5' AGCT ATG ACC ATG ATT ACG GAT TCA CTG 3'

Αλυσίδα II: 3' TCGA TAC TGG TAC TAA TGC CTA AGT GAC 5'

Με δεδομένο ότι το τμήμα DNA κωδικοποιεί τα 8 πρώτα αμινοξέα κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα I. Το mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο της μη κωδικής. Η κωδική είναι επίσης συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της μη κωδικής.

Άρα το mRNA και η κωδική θα έχουν την ίδια αλληλουχία με τη διαφορά όπου στο mRNA υπάρχει U στην κωδική θα υπάρχει T.

Στο mRNA προσδένεται το ριβόσωμα στο 5' άκρο και το μεταφράζει κινούμενο προς το 3' άκρο του με βήμα τριπλέτας από το κωδικόνιο έναρξης AUG όπου και συνδέεται το 1^ο tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη μέχρι το κωδικόνιο λήξης. Επίσης ο γενετικός κώδικας εκτός από κώδικας τριπλέτας, συνεχής είναι και μη επικαλυπτόμενος δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα κωδικόνιο.

Το γονίδιο ανήκει σε προκαρυωτικό οργανισμό άρα δεν υπάρχουν εσώνια. Το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή, μεταφράζεται χωρίς να υποστεί ωρίμανση. Κωδική αλυσίδα είναι αυτή που θα έχει προς τον 5' άκρο το κωδικόνιο ATG και με βήμα τριπλέτας άλλα 7 κωδικόνια.

Επειδή οι δύο αλυσίδες DNA είναι αντιπαράλληλες δηλαδή απέναντι από το 5' άκρο της μιας είναι το 3' άκρο της άλλης, άρα οι προσανατολισμοί των αλυσίδων είναι όπως φαίνονται στο παραπάνω σχήμα.

Δ2. Τμήμα mRNA που κωδικοποιεί τα 8 πρώτα αμινοξέα:

5' AGCUAUGACC AUG AUU ACG GAU UCA CUG 3'

Δ3. Το rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδα συνδέεται με το mRNA μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA σύμφωνα με τον κανόνα συμπληρωματικότητας των βάσεων.

Το τμήμα αυτό είναι: 5' AGCU AUG ACC 3'

** Το AUG και ACC είναι το πρώτο κωδικόνιο – κωδικόνιο έναρξης και το δεύτερο κωδικόνιο, τα οποία είναι αμέσως μετά την 5' αμετάφραστη περιοχή (5' AGCU 3') με την οποία αρχικά συνδέεται η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα. Ωστόσο, όπως φαίνεται και στην εικόνα συμμετέχουν στο σύμπλοκο έναρξης της μετάφρασης.

Δ4. Η αντικατάσταση βάσης έχει γίνει στο δοθέν τμήμα DNA. Ένας τρόπος είναι η αντικατάσταση βάσης να έχει γίνει στο 1^ο ATG και να παύει να είναι κωδικόνιο έναρξης, οπότε κωδικόνιο έναρξης είναι το επόμενο και έτσι μειώνεται κατά δύο κωδικόνια το τμήμα που κωδικοποιεί το πολυπεπτίδιο και άρα κατά δύο αμινοξέα η πεπτιδική αλυσίδα.

Δ5. Η προσθήκη διαδοχικών βάσεων αριθμού πολλαπλάσιου του 3, όπως στην περίπτωση αυτή όπου προστίθενται 4 βάσεις, έχει ως αποτέλεσμα μετά το 3^ο αμινοξύ να αλλάζει η αμινοξική αλληλουχία της παραγόμενης πρωτεΐνης – καταστολέα με αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσδεθεί στο χειριστή.

Ο χειριστής είναι αλληλουχία DNA μεταξύ του υποκινητή και του 1^{ου} δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης και στον οποίο απουσία λακτόζης προσδίδεται η πρωτεΐνη – καταστολέας. Με αυτόν τον τρόπο η RNA πολυμεράση, η οποία προσδέεται στον υποκινητή παρεμποδίζεται να μεταγράψει τα δομικά γονίδια και έτσι δε παράγονται τα ένζυμα που συμμετέχουν στο μεταβολισμό της λακτόζης.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση όπου δεν μπορεί να προσδεθεί η πρωτεΐνη καταστολέας στο χειριστή, αν και δεν υπάρχει λακτόζη η RNA πολυμεράση μεταγράφει τα δομικά γονίδια και παράγονται τα ένζυμα. Βέβαια απουσία λακτόζης και γλυκόζης το βακτήριο δε μπορεί να επιβιώσει.

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη