

# **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

## **Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

### **ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

#### **ΘΕΜΑ Α**

- A1. Β.
- A2. Δ.
- A3. Α.
- A4. Δ.
- A5. Α.

#### **ΘΕΜΑ Β**

**1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:**

- A. Σχολικό βιβλίο σελ. 25 η παρ. <<Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν δικό τους γενετικό υλικό>>.
- B. Προφανώς στήριζαν τις παρατηρήσεις τους στη μελέτη του μιτοχονδριακού DNA. Διαβάζοντας το μιτοχονδριακό DNA μπορούμε να κατατάξουμε τους Ευρωπαίους σε 5 ομάδες. Επομένως από 5 γυναίκες ή 5 ομάδες συγγενών γυναικών που πέρασαν στην Ευρώπη, γεννήθηκαν όλοι οι Ευρωπαίοι.
- C. Η θεωρία αυτή τεκμηριώνεται από τις παρακάτω παρατηρήσεις:
  - I. Τα μιτοχόνδρια, οι χλωροπλάστες και τα βακτήρια έχουν DNA δίκλωνο και κυκλικό.



- II. Τα μιτοχόνδρια, οι χλωροπλάστες και τα βακτήρια έχουν γονίδια χωρίς εσώνια.
- III. Τα μιτοχόνδρια, οι χλωροπλάστες και τα βακτήρια έχουν δικά τους ριβοσώματα και πρωτεϊνοσυνθέτουν.
- IV. Τα μιτοχόνδρια, οι χλωροπλάστες και τα βακτήρια δεν έχουν μεμβρανώδη οργανίδια.
- V. Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες περιβάλλονται από 2 κυτταρικές μεμβράνες. Η εσωτερική ήταν η πλασματική μεμβράνη του βακτηρίου και η εξωτερική προέκυψε από τη φαγοκυττάρωση.

**2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:**

- A. Σχολικό βιβλίο σελ. 36 – 37 <<**Ο μηχανισμός της μεταγραφής ..... της πληροφορίας ενός γονιδίου**>>.
- B. Η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στα μονομερή των δύο πολυμερών μπορεί να οφείλεται στις παρακάτω αιτίες:
  - i. Τρία νουκλεοτίδια (κωδικόνιο) κωδικοποιούν ένα αμινοξύ.
  - ii. Το κωδικόνιο της λήξης δεν κωδικοποιεί κανένα αμινοξύ.
  - iii. Κάθε mRNA έχει 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.
  - iv. Ένα mRNA μπορεί να έχει εσώνια, τα οποία ως γνωστό δε μεταφράζονται.



- v. Μία πρωτεϊνη μπορεί να χάσει κατά την ωρίμανσή της ένα ή περισσότερα αμινοξέα, από το αμινικό της άκρο ή από άλλη θέση της.
- C. Στα ευκαρυωτικά κύτταρα υπάρχουν 3 είδη RNA πολυμερασών. Επιπροσθέτως τα ανθρώπινα σωματικά κύτταρα στην αρχή της Μεσόφασης είναι διπλοειδή. Επομένως θα βρούμε 3 ζευγάρια γονιδίων (δηλαδή 6 γονίδια), που να κωδικοποιούν RNA πολυμεράση.
- D. Ένα βακτήριο είναι απλοειδές κύτταρο (στην αρχή της Μεσόφασης) και έχει 1 είδος RNA πολυμεράσης. Επομένως θα βρούμε 1 γονίδιο που να κωδικοποιεί RNA πολυμεράση.

**3. Οι πρωτεΐνες αυτές είναι οι εξής:**

<b>ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ</b>	<b>ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΕΣ ΤΟΥ DNA ΠΟΥ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΟΥΝ</b>
DNA ελικάσες	Θέσεις έναρξης της αντιγραφής
RNA πολυμεράση	Αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής.
Μεταγραφικοί παράγοντες	Υποκινητές
Καταστολείς	Χειριστές
Περιοριστικές ενδονουκλεάσες	Δίκλωνο DNA μήκους 4 – 8 ζευγών βάσεων.

**ΘΕΜΑ Γ**

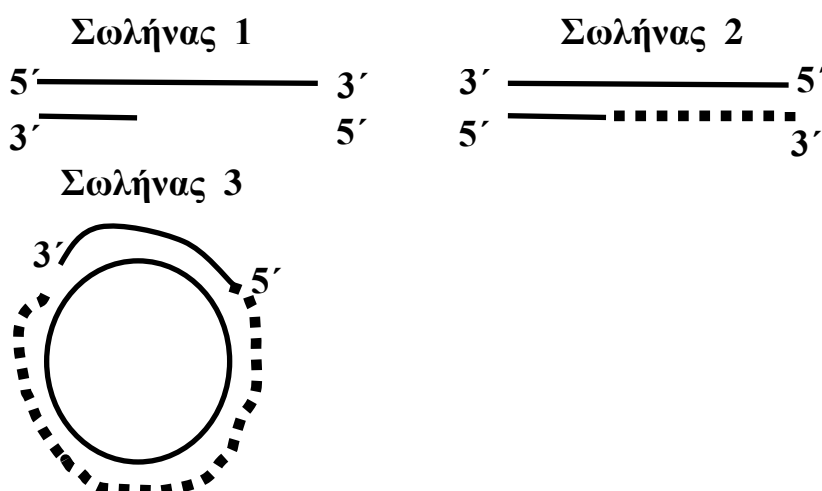
**1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:**

- A. Σχολικό βιβλίο σελ. 40 – 41 οι παράγραφοι <<Εναρξη>> και <<Επιμήκυνση>>.
- B. Τα αμινοξέα μεθειονίνη και τρυπτοφάνη κωδικοποιούνται από ένα μόνο κωδικόνιο το κάθε ένα. Η λήξη κωδικοποιείται από 3 διαφορετικά κωδικόνια. Το μόνο κωδικόνιο που αλλάζει είναι αυτό της λήξης. Επομένως οι πιθανές



αλληλουχίες της κωδικής αλυσίδας που μπορούν να κωδικοποιούν το συγκεκριμένο εξαπεπτίδιο είναι 3.

- C. Η αντιγραφή έχει προσανατολισμό 5' προς 3'. Επομένως θα πραγματοποιηθεί αντιγραφή στους **δοκιμαστικούς σωλήνες 2 και 3** όπως καταδεικνύεται στο σχήμα που ακολουθεί. (Η θυγατρική αλυσίδα που παράχθηκε, απεικονίζεται με τελίτσες).



Στο **σωλήνα 2** η αντιγραφή θα πραγματοποιηθεί και θα ολοκληρωθεί, ενώ στο **σωλήνα 3** η αντιγραφή θα πραγματοποιηθεί, αλλά χωρίς τη DNA δεσμάση δε θα ολοκληρωθεί, αφού θα μείνει ένας ασυμπλήρωτος φωσφοδιεστερικός δεσμός.

## 2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- A. Τα επίπεδα ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης περιγράφονται στο σχολικό βιβλίο σελ. 45 – 46 η παρ. <<Η γονιδιακή ρύθμιση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς>>.

## B. Οι τροποποιήσεις αυτές μπορεί να είναι:

- Απομάκρυνση ενός ή περισσότερων αμινοξέων από το αμινικό άκρο της πρωτεΐνης.
- Συνδυασμός πεπτιδικών αλυσίδων σε ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο, π.χ. η **HbA** αιμοσφαιρίνη αποτελείται από 2 α και 2 β πεπτιδικές αλυσίδες.



- iii. Προσθήκη μη – πρωτεϊνικών μορίων σε πρωτεΐνες π.χ. κάθε μόριο αιμοσφαιρίνης περιέχει 4 ομάδες αίμης.
- iv. Αποκοπή ενός ενδιάμεσου πεπτιδίου όπως στην περίπτωση της προΐνσουλίνης που μετατρέπεται σε ινσουλίνη.

### 3. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- I. Μετά από 2 κύκλους αντιγραφής έχω  $2^2 = 4$  μόρια DNA (δίκλιωνα και κυκλικά).
- II. Το κυκλικό DNA αν κοπεί σε 4 θέσεις θα δημιουργήσει 4 τμήματα. Επομένως τα 4 μόρια DNA μετά από τη δράση της **EcoRI** θα δημιουργήσουν  $4 \times 4 = 16$  γραμμικά δίκλιωνα μόρια DNA, κάθε ένα από τα οποία έχει εκατέρωθεν μονόκλιωνα άκρα με αζευγάρωτες βάσεις.
- III. Αφού έχω 16 γραμμικά δίκλιωνα μόρια DNA, τα 16 πλασμίδια θα ανασυνδυαστούν και τα υπόλοιπα 84 θα ξαναγίνουν κυκλικά χωρίς να προσλάβουν ξένο DNA.
- IV. Το ένα μόριο DNA κόπηκε σε 4 διαφορετικά τμήματα. Τα υπόλοιπα 12 τμήματα είναι αντίγραφα αυτών των τεσσάρων τμημάτων. Επομένως θα έχω 4 βακτηριακούς κλώνους που θα περιέχουν αυτά τα 4 διαφορετικά τμήματα DNA του δότη και έναν βακτηριακό κλώνο που θα έχει προσλάβει μη – ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Άρα οι κλώνοι μετασχηματισμένων βακτηρίων θα είναι 5.

## ΘΕΜΑ Δ

1. Ορίζω:  $Y^o$  = υπερτρίχωση των αυτιών.  
 $Y$  = άτομο χωρίς υπερτρίχωση των αυτιών.

$X^A$  = φυσιολογικό γονίδιο (επικρατές).  
 $X^a$  = γονίδιο της μυϊκής δυστροφίας (υπολειπόμενο).

Τα μιτοχονδριακά γονίδια ως γνωστό κληροδοτούνται από τη μητέρα σε όλα τα παιδιά της.



Οι διασταυρώσεις θα είναι οι εξής:

I. P:  $X^A X^A \times X^A Y^v$

F:	$X^A$	$Y^v$
$X^A$	$X^A X^A$	$X^A Y^v$

Γ.Α. :  $1 X^A X^A : 1 X^A Y^v$

Φ.Α. :

1 θηλυκό φυσιολογικό για τη μυϊκή δυστροφία, αλλά βαρήκοο

1 αρσενικό φυσιολογικό για τη μυϊκή δυστροφία, βαρήκοο και με υπερτρίχωση των αυτιών.

II. P:  $X^A X^a \times X^A Y$

F:	$X^A$	$Y$
$X^A$	$X^A X^A$	$X^A Y$
$X^a$	$X^A X^a$	$X^a Y$

Γ.Α. :  $1 X^A X^A : 1 X^A X^a : 1 X^A Y : 1 X^a Y$

Φ.Α. :

2 θηλυκά χωρίς μυϊκή δυστροφία, χωρίς βαρηκοΐα

1 αρσενικό χωρίς μυϊκή δυστροφία, χωρίς βαρηκοΐα και χωρίς υπερτρίχωση.

1 αρσενικό με μυϊκή δυστροφία, χωρίς βαρηκοΐα και χωρίς υπερτρίχωση.

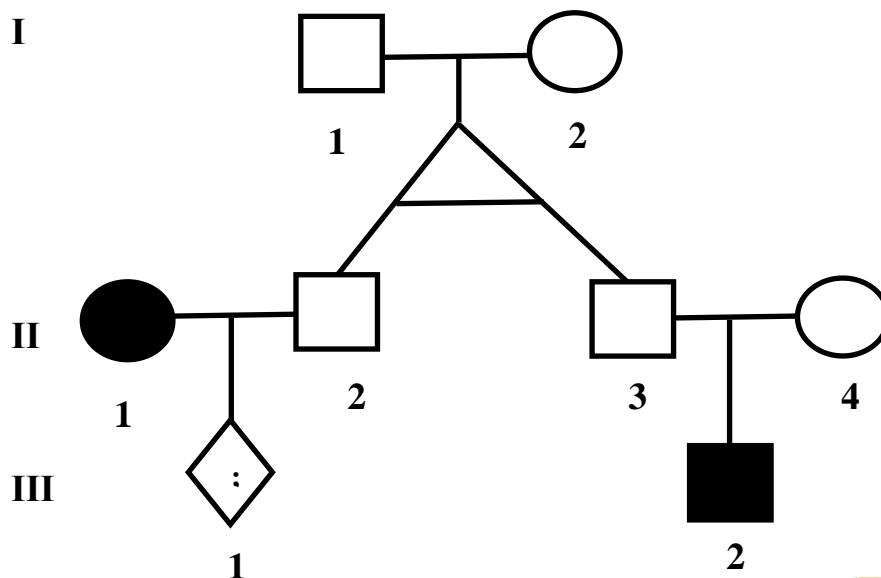
Θα πρέπει να γράψουμε τους δύο νόμους του Μέντελ και να δώσουμε ορισμούς για τις έννοιες:

- Γονότυπος.
- Φαινότυπος.
- Ομόζυγο άτομο.
- Ετερόζυγο άτομο.
- Επικρατές γονίδιο.
- Υπολειπόμενο γονίδιο.
- Φυλοσύνδετα γονίδια.
- Μιτοχονδριακά γονίδια.



## 2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- I.** Γνωρίζω ότι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου της αιμοσφαιρίνης έχει ως 6<sup>ο</sup> κωδικόνιο την αλληλουχία  $5' - \text{G A G} - 3'$ . Επομένως η **1<sup>η</sup> αλυσίδα** του γονιδίου είναι η κωδική.
- II.** Η αλληλουχία που αναγνωρίζει η **TarI** υπάρχει μία φορά στο φυσιολογικό **B** γονίδιο, επομένως με τη δράση αυτής της περιοριστικής ενδονουκλεάσης θα προκύψουν 2 τμήματα DNA.
- III.** Στο γονίδιο  $\beta^s$  έχει χαθεί η αλληλουχία που αναγνωρίζει η **TarI** αφού το κωδικόνιο  $5' - \text{G A G} - 3'$  αντικαταστάθηκε από το κωδικόνιο  $5' - \text{G T G} - 3'$  επομένως το μεταλλαγμένο γονίδιο δεν θα κοπεί και θα παραμείνει ένα ενιαίο μόριο.
- 3.** Όπως προκύπτει από το παρακάτω δέντρο, η πάθηση κληρονομείται με υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας, αφού από δύο φυσιολογικούς γονείς (**II3** × **II4**), γεννήθηκε αγόρι να πάσχει (**III2**).



**1<sup>η</sup> Περίπτωση:** Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα.

Ορίζω: A = φυσιολογικό (επικρατές)  
α = πάσχει (υπολειπόμενο)

Το άτομο **Π2** έχει σίγουρα γονότυπο Aa διότι είναι μονοζυγωτικός δίδυμος με το άτομο **Π3** που είναι φορέας, αφού απέκτησε γιο να πάσχει.

Επομένως έχουμε τη διασταύρωση

P: Aa × αα

F:	A	α
α	Aa	αα

Γ.Α. : 1 Aa : 1 αα

Φ.Α. : 1 φυσιολογικό : 1 πάσχει

Η πιθανότητα να είναι το παιδί αγόρι και να πάσχει είναι:

$$P = 1/2 \times 1/2 = 1/4.$$

**2<sup>η</sup> Περίπτωση:** Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα.

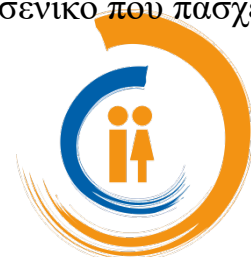
Ορίζω: X<sup>A</sup> = φυσιολογικό (επικρατές)  
X<sup>α</sup> = πάσχει (υπολειπόμενο)

P: X<sup>α</sup>X<sup>α</sup> × X<sup>A</sup>Y

F:	X <sup>A</sup>	Y
X <sup>α</sup>	X <sup>A</sup> X <sup>α</sup>	X <sup>α</sup> Y

Γ.Α. : 1 X<sup>A</sup> X<sup>α</sup> : 1 X<sup>α</sup>Y

Φ.Α. : 1 θηλυκό φυσιολογικό : 1 αρσενικό που πάσχει





Η πιθανότητα να είναι το παιδί αγόρι και να πάσχει είναι:

$P = 1/2$ . Διότι αν είναι αγόρι σίγουρα θα πάσχει.

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:**

**ΑΥΓΟΥΛΕΑ ΒΙΒΗ – ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

