

ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ  
ΛΥΚΕΙΩΝ

Παρασκευή, 24 Μαΐου 2013

**ΘΕΜΑ Α**

1. γ
2. β
3. α
4. δ
5. α

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

Η απάντηση περιέχεται στη σελ.123 του σχολικού βιβλίου από «Λεμφοκύτταρα του παιδιού παραλαμβάνονται...και παράγουν το ένζυμο ADA ».

**B2.**

Τα στοιχεία της απάντησης περιέχονται στη σελίδα 133 του σχολικού βιβλίου από «Στη μέθοδο αυτή...του πυρήνα του ζυγωτού».

**B3.**

Τα στοιχεία της απάντησης περιέχονται στη σελίδα 21 του σχολικού βιβλίου από «Τα μιτοχόνδρια έχουν δικό τους DNA...χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.».

*Σχόλιο: Στην απάντηση δεν συμπεριλαμβάνονται τα σημεία όπου γίνεται αναφορά στους κλωροπλάστες.*

**B4.**

Τα στοιχεία της απάντησης περιέχονται στη σελίδα 35 του σχολικού βιβλίου από «Ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως εκφυλισμένος...έξι διαφορετικά κωδικόνια.»

## ΘΕΜΑ Γ

### **Γ1.**

Οι ζητούμενοι γονότυποι των γονέων είναι Φφ.

Το γονίδιο για το μέγεθος των φτερών είναι αυτοσωμικό με το φυσιολογικό μέγεθος να επικρατεί έναντι του ατροφικού. Επομένως συμβολίζουμε με:

Φ: αλληλόμορφο για το φυσιολογικό μέγεθος των φτερών

φ: αλληλόμορφο για το ατροφικό μέγεθος των φτερών

Η αναλογία των απογόνων στην F1 είναι 600 φυσιολογικά φτερά : 200 ατροφικά φτερά, δηλαδή 3:1.

Άρα η διασταύρωση θα είναι: **P: ♀ Φφ x ♂ Φφ**

|     |    |    |
|-----|----|----|
| ♂/♀ | Φ  | φ  |
| Φ   | ΦΦ | Φφ |
| φ   | Φφ | φφ |

(Γονοτυπική αναλογία: 1 ΦΦ : 2 Φφ : 1 φφ) δεν απαιτείται.

Φαινοτυπική αναλογία: 3 φυσιολογικά φτερά : 1 ατροφικά φτερά.

Στα ετερόζυγα άτομα Φφ το επικρατές γονίδιο καλύπτει την έκφραση του υπολυπόμενου.

Η φαινοτυπική αναλογία επιβεβαιώνεται, άρα οι γονότυποι των γονέων είναι Φφ.

Στην αιτιολόγηση πρέπει να γίνει αναφορά σε στοιχεία του 1<sup>ου</sup> νόμου του Mendel, χωρίς να απαιτείται η πλήρης παράθεσή του. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα δύο χαρακτηριστικά μπορούν να μελετηθούν χωριστά αφού δίνεται ότι τα υπεύθυνα γονίδια εδράζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα και άρα μεταβιβάζονται ανεξάρτητα. Εναλλακτικά: το ζητούμενο μπορεί να αιτιολογηθεί με αναφορά στις προϋποθέσεις για να προκύπτει η φαινοτυπική αναλογία 3:1. για την επαλήθευση της φαινοτυπικής αναλογίας συνεκτιμάται η παράθεση της διασταύρωσης.

### **Γ2.**

Για τον τρόπο κληρονομής του γονιδίου που σχετίζεται με το χρώμα των ματιών χρειάζεται να γίνει διερεύνηση με βάση την αναλογία των απογόνων που δίνεται:

1 κόκκινα μάτια:1 άσπρα μάτια, αναλογία που εμφανίζεται εξίσου και στα δύο φύλα.

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ**

Εβρου 83, 115 27 Αμπελόκηποι / ΤΗΛ.&FAX:210 5224632 /URL:http://www.pev.gr ,  
e-mail: grammateia@gmail.com

- α) Έστω ότι κληρονομείται με φυλοσύνδετο τρόπο. Συμβολίζουμε με:  
 $X^K$ : αλληλόμορφο για το κόκκινο χρώμα ματιών  
 $X^k$ : αλληλόμορφο για το λευκό χρώμα ματιών

Άρα η διασταύρωση θα είναι: **P: ♀  $X^K X^k$  x ♂  $X^k Y$**

|          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| ♂ / ♀    | $X^K$     | $X^k$     |
| $X^k$    | $X^K X^k$ | $X^k X^k$ |
| <b>Y</b> | $X^K Y$   | $X^k Y$   |

Γονοτυπική Αναλογία: 1  $X^K X^k$  : 1  $X^k X^k$  : 1  $X^K Y$  : 1  $X^k Y$

Φαινοτυπική Αναλογία : 1♀ κόκκινα μάτια : 1♀ άσπρα μάτια : 1♂ κόκκινα μάτια : 1♂ άσπρα μάτια.

Η φαινοτυπική αναλογία επιβεβαιώνεται, άρα οι γονότυποι των γονέων θα μπορούσαν να είναι  $X^K X^k$  και  $X^k Y$ .

- β) Έστω ότι κληρονομείται με αυτοσωμικό τρόπο. Συμβολίζουμε με:  
**K**: αλληλόμορφο για το κόκκινο χρώμα ματιών και  
**k**: αλληλόμορφο για το λευκό χρώμα ματιών

Άρα η διασταύρωση θα είναι:

**P:  $Kk$  x  $kK$**

|  |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|
| <b><math>Kk</math> / <math>kK</math></b> | <b>k</b>               | <b>K</b>               |
| <b>K</b>                                 | <b><math>Kk</math></b> | <b><math>KK</math></b> |
| <b>k</b>                                 | <b><math>kK</math></b> | <b><math>kk</math></b> |

Γονοτυπική Αναλογία: 1  $Kk$  : 1  $kK$

Φαινοτυπική Αναλογία: 1 κόκκινα μάτια : 1 άσπρα μάτια

Η φαινοτυπική αναλογία επιβεβαιώνεται, άρα οι γονότυποι των γονέων θα μπορούσαν να είναι  **$Kk$**  και  **$kK$** . Οι προηγούμενοι γονότυποι αφορούν είτε τον αρσενικό γονέα είτε τον θηλυκό. Δεν απαιτείται εκ νέου αναφορά σε στοιχεία των νόμων του Mendel εφόσον έχουν αναφερθεί στο ερώτημα Γ1.

*Σχόλιο: τα ερωτήματα Γ1 και Γ2 μπορούν να αντιμετωπισθούν ενιαία με διασταυρώσεις διυβριδισμού.*

### Γ3.

Οι περιπτώσεις στις οποίες οι φαινοτυπικές αναλογίες μπορεί να διαφοροποιούνται από τις αναμενόμενες ενδεικτικά είναι:

1. ατελώς επικρατή γονίδια
2. συνεπικρατή γονίδια
3. θνησιγόνα γονίδια
4. πολλαπλά αλληλόμορφα
5. φυλοσύνδετα γονίδια

*Σχόλιο: εναλλακτικά μπορούν να αναφερθούν τα μιτοχονδριακά γονίδια ή γονίδια που εδράζονται στο ίδιο ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων ή άλλες δόκιμες περιπτώσεις.*

### **ΘΕΜΑ Δ**

#### **Δ1.**

Υβριδοποιημένο μόριο 1:

1. 5' – AAATGAAACCAGGATAAG – 3'
3. 3' – TTTACTTTGGTCCTATTCTTAA – 5'

Υβριδοποιημένο μόριο 2:

4. 5' – AATTGCCCCCG – 3'
2. 3' – CGGGGGGCTTAA – 5'

#### **Δ2.**

Το γονίδιο περιέχεται στο υβριδοποιημένο μόριο 1.

5' – AA**ATG**AAACCAGG**ATAAG** – 3'  
3' – TTTACTTTGGTCCTATTCTTAA – 5'

mRNA: 5' – AA**AUG**AAACCAGGA**UAAG**AAUU – 3'

Στο υβριδοποιημένο μόριο 1 η αλυσίδα 1 περιέχει το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' και με βήμα τριπλέτας το κωδικόνιο λήξης 5' TAA 3' και επομένως αποτελεί την κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Η μεταγραφή γίνεται με κατεύθυνση 5' → 3' και το mRNA που προκύπτει είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο της μη κωδικής αλυσίδας.

#### **Δ3.**

Η μετάφραση του mRNA στα ριβοσώματα γίνεται με κατεύθυνση 5' → 3'. Απέναντι από το 5' άκρο στο mRNA αντιστοιχεί το αμινοτελικό άκρο της νεοσυντιθέμενης πεπτιδικής αλυσίδας (H<sub>2</sub>N) και στο 3' άκρο το καρβοξυτελικό άκρο του πεπτιδίου (COOH), άρα το πρώτο αμινοξύ είναι η μεθειονίνη και το τελευταίο είναι η γλυκίνη.

Τα αντικωδικόνια του tRNA είναι τριπλές ριβονουκλεοτιδίων συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες με τα κωδικόνια του mRNA που βρέθηκε στο ερώτημα Δ2.

Σύμφωνα με τη διαδικασία της μετάφρασης όπως περιγράφεται στο σχολικό βιβλίο (σελ. 37, στάδιο επιμήκυνσης), μετά την αποσύνδεση του tRNA της λυσίνης, στο ριβόσωμα θα βρίσκεται συνδεδεμένο το tRNA της προλίνης. Το επόμενο tRNA που θα συνδεθεί θα είναι το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ γλυκίνη με αντικωδικόνιο 3'-CCU-5'.

#### Δ4.

Το ένζυμο DNA δεσμάση συνδέει τα νουκλεοτίδια μεταξύ τους δημιουργώντας 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό. Λαμβάνοντας υπόψη τα συμπληρωματικά μονόκλωνα άκρα των υβριδοποιημένων μορίων 1 και 2 του ερωτήματος Δ1 υπάρχουν δύο δυνατοί τρόποι σύνδεσης και προκύπτουν τα μόρια:

Ανασυνδρασμένο μόριο 1:

```
          3' 5'
5'-AAATGAAACCAGGATAAG-AATTGCCCCCG-3'
3'-TTACTTTGGTCCTATTCTTAA-CGGGGGGCTTAA-5'
          5' 3'
```

Ανασυνδρασμένο μόριο 2:

```
          3' 5'
5'-AAATGAAACCAGGATAAG-AATTCGGGGGGC-3'
3'-TTACTTTGGTCCTATTCTTAA-GCCCGCTTAA-5'
          5' 3'
```

*Σχόλιο: Με τη δράση της DNA δεσμάσης το υβριδοποιημένο μόριο 2 μπορεί να γίνει κυκλικό, όμως αυτό δεν αποτελεί ανασυνδρασμένο μόριο και δεν ζητείται .*

Η EcoRI είναι μια περιοριστική ενδονουκλεάση που αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5'-GAATTC-3'

3'-CTTAAG-5'

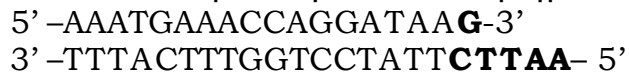
στο DNA και κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A με κατεύθυνση 5' → 3' αφήνοντας μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα.

Το μόριο μετά τον ανασυνδρασμό που θα κοπεί από την δράση της EcoRI είναι το:

Ανασυνδυσασμένο μόριο 2:



Οπότε θα προκύψουν δύο τμήματα DNA :



Το ανασυνδυσασμένο μόριο 1 δεν κόβεται.

## **ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΟΛΙΟ**

Τα θέματα των Πανελληνίων Εξετάσεων 2013 στο μάθημα της Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης των Ημερησίων Λυκείων και ΕΠΑΛ (ομάδα Β') χαρακτηρίζονται σύνθετα, απαιτητικά, με σαφή διαβάθμιση δυσκολίας ενώ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα της διδακτέας ύλης.

Αρκετά θέματα απαιτούσαν κριτική προσέγγιση και χρειάζονταν ιδιαίτερη προσοχή για την επιτυχή ολοκλήρωση της διαπραγμάτευσής τους.

Οι μαθητές/τριες με βαθιά κατανόηση και γνώση της εξεταζόμενης ύλης μπορούν να ανταποκριθούν με επάρκεια στις απαιτήσεις της εξέτασης.

Επισημαίνουμε ότι οι αιτιολογήσεις που ζητούνται σε κάποια θέματα επιδέχονται εναλλακτικές απαντήσεις, τις οποίες πρέπει να λάβουν υπόψη τους οι βαθμολογητές και η Κ.Ε.Ε. οφείλει να δώσει επαρκείς οδηγίες.

**Ευχόμαστε καλή επιτυχία για τη συνέχεια**

**Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΤΗΣ Π.Ε.Β. (ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ)**