

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
& ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

24/05/2013

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1.γ

A2.β

A3.α

A4.δ

A5.α

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Η γονιδιακή θεραπεία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1990 σε ένα κορίτσι που έπασχε από έλλειψη της απαμινάσης της αδενοσίνης. Η διαδικασία που ακολουθείται στη γονιδιακή θεραπεία της ασθένειας αυτής είναι η ακόλουθη:

- ✓ Λεμφοκύτταρα του ασθενούς παραλαμβάνονται από τον μυελό των οστών και πολλαπλασιάζονται σε κυτταροκαλλιέργειες.
- ✓ Το φυσιολογικό γονίδιο ενσωματώνεται (με τις τεχνικές του ανασυνδυασμένου DNA) σε έναν ιό-φορέα, ο οποίος έχει καταστεί αβλαβής.

- ✓ Ο γενετικά τροποποιημένος ιός εισάγεται στα λεμφοκύτταρα του ασθενούς.
- ✓ Τα γενετικά τροποποιημένα λεμφοκύτταρα εισάγονται στον ασθενή με ενδοφλέβια ένεση και παράγουν το ένζυμο ADA.

**B2.** Στη μέθοδο της μικροέγχυσης χρησιμοποιούνται ωάρια του ζώου που έχουν γονιμοποιηθεί στο εργαστήριο. Σε αυτά γίνεται εισαγωγή του ξένου DNA με ειδική μικροβελόνα. Το ξένο γενετικό υλικό ενσωματώνεται συνήθως σε κάποιο χρωμόσωμα του πυρήνα του ζυγωτού. Το ζυγωτό τοποθετείται στη μήτρα της θετής μητέρας, ενός ζώου στο οποίο θα αναπτυχθεί το έμβρυο. Η μικροέγχυση είναι η μοναδική μέθοδος δημιουργίας διαγονιδιακών αγελάδων, προβάτων, χοίρων και αιγών.

**B3.** Το DNA των μιτοχονδρίων περιέχει πληροφορίες σχετικά με την οξειδωτική φωσφορυλίωση (την αντίδραση που πραγματοποιείται στα μιτοχόνδρια) και κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών. Τα μιτοχόνδρια είναι οργανίδια του ευκαρυωτικού κυττάρου που περιέχουν το δικό τους γενετικό υλικό. Το γενετικό τους υλικό κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών, ενώ οι περισσότερες πρωτεΐνες, που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των οργανιδίων, κωδικοποιούνται από τον πυρήνα. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η λειτουργία των οργανιδίων εξαρτάται άμεσα και από τον πυρήνα και για αυτό το λόγο χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα οργανίδια.

**B4.** Ο γενετικός κώδικας είναι εκφυλισμένος, καθώς με εξαίρεση δύο αμινοξέα (μεθειονίνη και τρυπτοφάνη) τα υπόλοιπα 18 κωδικοποιούνται από δύο μέχρι και έξι διαφορετικά κωδικόνια. Τα κωδικόνια που κωδικοποιούν το ίδιο αμινοξύ ονομάζονται συνώνυμα.

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Το γνώρισμα για το μέγεθος των φτερών ελέγχεται από αυτοσωμικό γονίδιο. Η αναλογία των απογόνων ως προς το μέγεθος των φτερών είναι 3 με φυσιολογικά φτερά : 1 ατροφικά φτερά. Η αναλογία αυτή είναι κλασσική αναλογία μονοϋβριδισμού, από την οποία συμπεραίνουμε ότι οι γονείς είναι ετερόζυγοι ως προς το γνώρισμα αυτό.

Συμβολίζουμε :

- A το επικρατές αλληλόμορφο για τα φυσιολογικά φτερά
- α το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τα ατροφικά φτερά

Άρα οι γονότυποι των γονέων ως προς το γνώρισμα αυτό είναι

$$Aa \otimes Aa$$

Τόσο η αναλογία, όσο και οι γονότυποι των γονέων είναι αποτέλεσμα του 1<sup>ου</sup> νόμου του Mendel, σύμφωνα με τον οποίο «κατά τον σχηματισμό γαμετών διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα αλληλόμορφα γονίδια σε ίση αναλογία και οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των γονέων».

**Γ2.** Οι πιθανοί τρόποι κληρονομής του χαρακτήρα «χρώμα ματιών» είναι:

**A.** Αυτοσωμικός. Συμβολίζουμε:

- K επικρατές αλληλόμορφο για το κόκκινο,
- k υπολειπόμενο αλληλόμορφο για το άσπρο.

Η αναλογία των φαινοτύπων στη θυγατρική γενιά είναι 1:1. Συνεπώς, οι γονότυποι των γονέων είναι  $Kk \otimes kk$ .

**B.** Φυλοσύνδετος. Συμβολίζουμε:

- $X^K$  επικρατές αλληλόμορφο για το κόκκινο,
- $X^k$  υπολειπόμενο αλληλόμορφο για το άσπρο.

Συνεπώς οι γονότυποι των γονέων είναι:

$$X^K X^k \otimes X^k Y$$

Γνωρίζουμε ότι οι αρσενικοί απόγονοι παίρνουν το μοναδικό X χρωμόσωμα που διαθέτουν από την μητέρα τους. Αφού προκύπτουν



κωδική. Στη μη-κωδική αλυσίδα εντοπίζουμε την τριπλέτα 3' TAC 5' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3'. Στη συνέχεια αναζητούμε αλληλουχία συμπληρωματική ενός από τα κωδικόνια λήξης, στη συγκεκριμένη περίπτωση 3'-ATT-5', που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης 5' UAA 3'. Τις προϋποθέσεις αυτές πληροί το υβριδικό μόριο 1.

Το mRNA που προκύπτει είναι:

**5'- AAAUGAAACCAGGAUAAGAAUU- 3'**

**Δ3.** Το επόμενο tRNA που θα συνδεθεί στο ριβόσωμα μετά την απομάκρυνση του tRNA που μεταφέρει τη λυσίνη είναι το tRNA που μεταφέρει τη **γλυκίνη** και θα έχει αντικωδικόνιο 3' CCU 5'.

Η μεγάλη υπομονάδα του ριβοσώματος διαθέτει δύο θέσεις εισδοχής tRNA. Το tRNA που μεταφέρει τη λυσίνη βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> θέση εισδοχής τη στιγμή που εισέρχεται στη 2<sup>η</sup> θέση εισδοχής το tRNA που μεταφέρει την προλίνη. Τα δύο αμινοξέα συνδέονται με πεπτιδικό δεσμό και αμέσως μετά αποσυνδέεται από το ριβόσωμα το tRNA που μεταφέρει τη λυσίνη. Στη συνέχεια το ριβόσωμα μετακινείται κατά μήκος του mRNA κατά ένα κωδικόνιο, οπότε το επόμενο tRNA πλησιάζει το ριβόσωμα, στη 2<sup>η</sup> θέση εισδοχής, για να συνδεθεί με αυτό μεταφέροντας το αμινοξύ του. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το tRNA αυτό μεταφέρει τη γλυκίνη.

**Δ4.** Τα τμήματα DNA που συνδέονται προς τον σχηματισμό ανασυνδυσμένου DNA πρέπει να έχουν μονόκλινα άκρα με αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα. Τα τμήματα που προέκυψαν από την υβριδοποίηση έχουν μονόκλινα και συμπληρωματικά άκρα, συνεπώς είναι δυνατή η σύνδεσή τους. Η σύνδεση αυτή είναι δυνατή με δύο διαφορετικούς τρόπους:

- 1<sup>ο</sup> πιθανό ανασυνδυσμένο DNA:

5'- AAATGAAACCAGGATAAGAATTGCCCCCG- 3'

3' - TTTACTTTG GTCCTA TT C TTAACGGGGGGCTTAA-5'

- 2<sup>ο</sup> πιθανό ανασυνδυασμένο DNA:

5'- AAATGAAACCAGGATAAGAATTCGGGGGGGC -3'

3'- TTT AC TT T GGTCCATTCTT AAGCCCCCGTTAA-5'

Η DNA –δεσμάση είναι ένζυμο που συμμετέχει στην αντιγραφή του DNA και στη δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA. Έχει την ικανότητα να συνδέει τμήματα DNA με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό, ο οποίος σχηματίζεται μεταξύ του ελεύθερου υδροξυλίου που βρίσκεται στο 3' άκρο της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας και της ελεύθερης φωσφορικής ομάδας που βρίσκεται στο 5' άκρο.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GAATTC 3'

3' CT TAAG 5'

και κόβει μεταξύ G και A με κατεύθυνση 5' → 3', οπότε προκύπτουν τμήματα με μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Επομένως αν από τον ανασυνδυασμό των μορίων DNA προκύψει το πρώτο πιθανό μόριο DNA, η EcoRI δεν το κόβει αφού δεν υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης σε αυτό. Συνεπώς, προκύπτει ένα μόνο τμήμα DNA μετά την δράση της.

Στο δεύτερο πιθανό μόριο DNA η αλληλουχία που αναγνωρίζει η EcoRI υπάρχει μια φορά, οπότε προκύπτουν δυο τμήματα DNA από τη δράση της.

5'- AAATGAAACCAGGATAAG↓AATTCGGGGGGGC -3'

3'- TTT AC TT T GGTCCATTCTTAA↑GCCCCCGTTAA-5'