

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2013
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α.

- A1 – γ
- A2 – β
- A3 – α
- A4 – δ
- A5 – α

ΘΕΜΑ Β.

B1. Σελ. 123 σχολ. Βιβλίου: Από «Η γονιδιακή θεραπεία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το Σεπτέμβριο του 1990...» μέχρι «...εισάγονται με ενδοφλέβια ένεση στο παιδί και παράγουν το ένζυμο ADA.»

B2. Σελ. 133 σχολ. Βιβλίου: από «Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την είσοδο του «ξένου» DNA στα κύτταρα ενός ζώου», μέχρι «Το ζυγωτό τοποθετείται στη συνέχεια στη μήτρα της «θετής» μητέρας, ενός ζώου στο οποίο θα αναπτυχθεί το έμβρυο».

B3. Σελ. 21 σχολ. Βιβλίου: Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων περιέχει πληροφορίες σχετικές με την οξειδωτική φωσφορυλίωση, και κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών. Οι περισσότερες όμως πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία τους κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο DNA του πυρήνα. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα οργανίδια αυτά δεν είναι ανεξάρτητα από τον πυρήνα του κυττάρου και για αυτό το λόγο χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.

B4. Σελ. 35 σχολ. Βιβλίου: ο γενετικό κώδικας χαρακτηρίζεται ως εκφυλισμένος. Με εξαίρεση δύο αμινοξέα (μεθειονίνη και τρυπτοφάνη) τα υπόλοιπα 18 κωδικοποιούνται από δύο μέχρι και έξι διαφορετικά κωδικόνια. Τα κωδικόνια αυτά που κωδικοποιούν το ίδιο αμινοξύ ονομάζονται συνώνυμα.

ΘΕΜΑ Γ.

Γ1.

Όσον αφορά το μέγεθος των φτερών:

Δίνεται ότι το γονίδιο που ελέγχει το μέγεθος των φτερών είναι αυτοσωμικό και επικρατές, έναντι του αλληλομόρφου που ελέγχει τα ατροφικά φτερά.

Έστω λοιπόν:

- Φ=αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο – φυσιολογικά φτερά
- φ=αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο – ατροφικά φτερά

Παρατηρούμε ότι οι απόγονοι που προκύπτουν είναι:

600 άτομα με φυσιολογικά φτερά
 200 άτομα με ατροφικά φτερά, που αντιστοιχεί σε αναλογία 3:1.

Από τις διασταυρώσεις του Μέντελ που αφορούν γονίδια με σχέση επικρατούς/υπολειπόμενου συμπεραίνουμε ότι **τα άτομα που διασταυρώθηκαν είχαν ετερόζυγο γονότυπο: Φφ**

Σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Μέντελ η διασταύρωση και οι απόγονοι έχουν ως εξής:

P: Φφ x Φφ

Γαμέτες Φ, φ Φ, φ

♂/♀	Φ	φ
Φ	ΦΦ	Φφ
φ	Φφ	φφ

Φαινοτυπική αναλογία: 3 (φυσιολογικά φτερά) : 1 (ατροφικά φτερά).

Όσον αφορά το χρώμα των ματιών:

1^η περίπτωση: το γονίδιο να είναι φυλοσύνδετο.

Έστω X^K = φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο – κόκκινα μάτια
 X^k = φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο – άσπρα μάτια

Οι απόγονοι που προκύπτουν είναι:

Θηλυκά – κόκκινα μάτια: 200 άτομα. Γονότυπος: X^KX^K ή X^KX^k

Θηλυκά – άσπρα μάτια: 200 άτομα. Γονότυπος: X^kX^k

Αρσενικά – κόκκινα μάτια: 200 άτομα. Γονότυπος: X^KY

Αρσενικά – άσπρα μάτια: 200 άτομα. Γονότυπος: X^kY

Τα θηλυκά άτομα παίρνουν το ένα X χρωμόσωμα από τη μητέρα και το άλλο από τον πατέρα. Άρα αφού προκύπτουν θηλυκά με γονότυπο X^KX^K , **ο πατέρας θα έχει γονότυπο X^KY .**

Επειδή οι αρσενικοί απόγονοι παίρνουν το X χρωμόσωμα από τη μητέρα, και οι απόγονοι που προκύπτουν από τη μητέρα έχουν γονότυπο X^KY και X^kY , συμπεραίνουμε ότι η **μητέρα έχει γονότυπο X^KX^k .**

P: ♀ X^KX^k x ♂ X^KY

Γαμέτες: X^K, X^k X^k, Y

♂/♀	X^K	X^k
X^k	X^KX^k	X^kX^k
Y	X^KY	X^kY

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

Επιβεβαιώνεται η φαινοτυπική αναλογία που δίνεται στην εκφώνηση.

2^η περίπτωση: τα γονίδια να είναι αυτοσωμικά.

K = επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο – κόκκινο χρώμα
k = υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο – λευκό χρώμα

Παρατηρούμε (ανεξαρτήτων φύλου) ότι οι απόγονοι που προκύπτουν είναι 400 με κόκκινα μάτια και 400 με λευκά, δηλ. σε αναλογία 1 (κόκκινα): 1 (λευκά).

Άρα οι γονείς θα έχουν γονότυπο Kk και kκ.

P: Kk x kκ
Γαμέτες: K, k κ

Kk/kκ	κ	κ
K	Kκ	Kκ
κ	kκ	kκ

Φαινοτυπική αναλογία: 1 (κόκκινα) : 1 (λευκά).

Άρα ισχύει και αυτή η υπόθεση.

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

ΘΕΜΑ Δ.

Δ1.

Τα μόρια DNA που προκύπτουν μετά την υβριδοποίηση είναι τα εξής:

Υβριδοποιημένο μόριο 1:

1. 5' – AAATGAAACCAGGATAAG – 3'
3. 3' – TTTACTTTGGTCCTATICTTAA – 5'

Υβριδοποιημένο μόριο 2:

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

Δ2.

Το γονίδιο περιέχεται στο υβριδοποιημένο μόριο 1, καθώς παρατηρούμε ότι σε αυτό βρίσκονται το κωδικόνιο έναρξης 5'-ATG-3' και στη συνέχεια διαβάζοντας με βήμα τριπλέτας το κωδικόνιο λήξης 5'-TAA-3' που αντιστοιχούν στη κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

5' – AAATGAAACCAGGATAAG – 3'
3' – TTTACTTTGGTCCTATTCTTAA – 5'

Το mRNA θα προκύψει από μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας με κατεύθυνση 5' → 3' και θα είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο ως προς αυτήν:

mRNA: 5' – AAAUGAAACCAGGAUAAGAAUU - 3'

Δ3.

Η μετάφραση του mRNA στα ριβοσώματα γίνεται με κατεύθυνση 5' → 3'.

Στη πεπτιδική αλυσίδα που συντίθεται ελεύθερη αμινοομάδα θα έχει το πρώτο αμινοξύ (δηλ. η μεθειονίνη), ενώ ελεύθερο καρβοξύλιο το τελευταίο αμινοξύ (δηλ. η γλυκίνη).

Η μεγάλη ριβοσωμική υπομονάδα έχει δύο θέσεις πρόσδεσης tRNA. Όταν αποσυνδεθεί το tRNA το οποίο μεταφέρει τη λυσίνη (που θα βρίσκεται στη 1^η θέση πρόσδεσης του ριβοσώματος), η μεγάλη ριβοσωμική υπομονάδα θα μετακινηθεί κατά μία τριπλέτα με κατεύθυνση 5' → 3' στο mRNA, οπότε στη 1^η θέση θα υπάρχει το tRNA της προλίνης, ενώ στην (πλέον) ελεύθερη 2^η θέση θα συνδεθεί το tRNA που μεταφέρει το επόμενο αμινοξύ, που είναι η γλυκίνη.

Η γλυκίνη κωδικοποιείται από το 4^ο κωδικόνιο του mRNA, το 5'-GGA-3', άρα το αντικωδικόνιο θα έχει αλληλουχία συμπληρωματική και αντιπαράλληλη, δηλ. 3'-CCU-5'.

Δ4.

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

Ανασυνδυσμένο μόριο 1:

5' – AAATGAAACCAGGATAAG-AATTGCCCCCG-3'
3' – TTTACTTTGGTCCTATTCTTAA-CGGGGGGCTTAA – 5'
3' 5'
5' 3'

Ανασυνδυσμένο μόριο 2:

5' – AAATGAAACCAGGATAAG-AATTCGGGGGGC-3'
3' – TTTACTTTGGTCCTATTCTTAA-GCCCCCGTTAA – 5'
3' 5'
5' 3'

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 ανασυνδυασμό που θα κοπεί από την δράση της EcoRI είναι το:

Ανασυνδυασμένο μόριο 2:

5' -AAATGAAACCAGGATAA**GAATTC**GGGGGGGC-3'
3' -TTTACTTTGGTCCTATT**CTTAAG**CCCCCGTTAA-5'

Οπότε θα προκύψουν δύο τμήματα DNA :

5' -AAATGAAACCAGGATAA**G**-3'
3' -TTTACTTTGGTCCTATT**CTTAA**-5'

5' -**AATTC**GGGGGGGC-3'
3' - **GCCCCCGTTAA**-5'

Το ανασυνδυασμένο μόριο 1 δεν κόβεται.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ
ΛΟΓΚΑΚΟΝΙΑ