

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ
ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 22 ΜΑΪΟΥ 2015 – ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. α

A4. δ

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

1. Α

2. Β

3. Β

4. Α

5. Α

6. Α

7. Β

8. Β

B2. Βλέπε σχολικό βιβλίο σελ. 40: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης... συνδέεται με τη μικρή».

B3. Βλέπε σχολικό βιβλίο σελ. 61: «Σήμερα μπορούμε... καινούριες ιδιότητες».

B4. Βλέπε σχολικό βιβλίο σελ. 121: «Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη... πάσχουν από διαβήτη» & είναι φαρμακευτική πρωτεΐνη που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του διαβήτη.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πρόκειται για τη διαδικασία της αντιγραφής.

Η βάση που ενσωματώθηκε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας είναι η C (κυτοσίνη). Κανονικά απέναντι από κάθε νουκλεοτίδιο με C πρέπει να τοποθετείται νουκλεοτίδιο G (γουανίνη).

Το τελικό δίκλωνο μόριο που θα παραχθεί στο τέλος της αντιγραφής του παραπάνω τμήματος, μετά την αντικατάσταση του πρωταρχικού τμήματος RNA από DNA και μετά τη διόρθωση του λάθους από τη DNA πολυμεράση ή τα επιδιορθωτικά ένζυμα, θα είναι:

5' GTCTTTGTACGTATGCTG 3'

3' GAGAAACATGCATACGAC 5'

Η κατεύθυνση αντιγραφής είναι πάντα 5' → 3'.

Επομένως η νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα συντίθεται με προσανατολισμό 5' → 3'.

Γ2. Για την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας αντιγραφής χρησιμοποιούνται τα ένζυμα: DNA πολυμέραση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.

Τα ένζυμα που συμμετέχουν στη διαδικασία αντιγραφής είναι:

Οι DNA ελικάσες, το πριμόσωμα, η DNA πολυμέραση, η DNA δεσμάση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.

Βλέπε σχολικό βιβλίο σελ. 32: «Για να αρχίσει η αντιγραφή... αντικαθιστούν με τμήματα DNA» και σελ. 34: «Τα κομμάτια της ασυνεχούς... ένα στα 10^{10} ».

Γ3. Όσο αφορά το χρώμα σώματος του εντόμου, παρατηρούμε ότι η συχνότητα εμφάνισης του χαρακτήρα «ανοιχτό χρώμα» καθώς και του χαρακτήρα «σκούρο χρώμα», δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στα 2 φύλα. Πρόκειται λοιπόν για φυλοσύνδετο χαρακτηριστικό. Το γονίδιο που ελέγχει το σκούρο χρώμα μεταβιβάστηκε στους απογόνους από τα άτομα της πατρικής γενιάς. Παρόλο όμως που υπήρχε στην Ρ γενιά η έκφρασή του καλυπτόταν από το αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα. Άρα είναι υπολειπόμενο.

Έστω:

X^A , το φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο που ελέγχει το ανοιχτό χρώμα.

X^a , το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο που ελέγχει το σκούρο χρώμα.

Το γονίδιο για το σκούρο χρώμα, μεταβιβάστηκε στους αρσενικούς απογόνους απ' τον θηλυκό γονέα. Άρα οι γονότυποι της πατρικής γενιάς ήταν: $X^A X^a \otimes X^A Y$

Εφόσον για την κληρονομία των δύο χαρακτηριστικών ισχύει ο 2^{ος} νόμος του Mendel, σημαίνει πως τα 2 ζεύγη γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων. Άρα τα γονίδια για την παραγωγή του ενζύμου είναι αυτοσωμικά.

Επειδή τα άτομα που διασταυρώθηκαν είχαν την ικανότητα για την παραγωγή ενζύμου, ενώ ταυτόχρονα ήταν ετερόζυγα, συμπεραίνουμε πως το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ενζύμου είναι επικρατές. Έτσι απ' τους

ετερόζυγους γονείς υπήρχε 25% πιθανότητα να προκύψουν απογόνοι ομόζυγοι για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που δεν παράγει το ένζυμο A. Κάτι τέτοιο δεν συνέβη, άρα καταλαβαίνουμε πως το υπολειπόμενο γονίδιο είναι θνησιγόνο και δεν επέτρεψε την επιβίωση αυτών των ατόμων.

Έστω:

E: αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο που παράγει το ένζυμο A και

e: αυτοσωμικό υπολειπόμενο, θνησιγόνο γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A.

Γ4. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο γονότυπος των ατόμων της P γενιάς ήταν:

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

πραγματοποιούμε τη διασταύρωση με τετράγωνο του Punnett:

$EeX^A X^a$ \ $EeX^A Y$	EX^A	eX^A	EY	eY
EX^A	$EE X^A X^A$	$Ee X^A X^A$	$EE X^A Y$	$Ee X^A Y$
eX^a	$Ee X^A X^a$	$ee X^A X^a$	$Ee X^a Y$	$ee X^a Y$
eX^A	$Ee X^A X^A$	$ee X^A X^A$	$Ee X^A Y$	$ee X^A Y$
eX^a	$Ee X^A X^a$	$ee X^A X^a$	$Ee X^a Y$	$ee X^a Y$

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων που επιβίωσαν:

6 θηλυκά ανοιχτού χρώματος με ικανότητα παραγωγής του ενζύμου A:

3 αρσενικά ανοιχτού χρώματος με ικανότητα παραγωγής του ενζύμου A:

3 αρσενικά σκούρου χρώματος με ικανότητα παραγωγής του ενζύμου A

(τα άτομα που ήταν ομόζυγα στα γονίδια e δεν επιβίωσαν)

Η φαινοτυπική αναλογία ταυτίζεται με την αναλογία των απογόνων που δίδονται στην εκφώνηση της ερώτησης.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Μετά την αμοιβαία μετατόπιση τα πιθανά χρωμοσώματα που θα προκύψουν είναι:

Χρωμόσωμα Α: 3' ... A C G G A T G C T A G A T 5'
5' ... T G C C T A C G A T C T A 3'

ή

Χρωμόσωμα Α: 3' ... A C G G A T A T C T A G C 5'
5' ... T G C C T A T A G A T C G 3'

Χρωμόσωμα Β: 5' ... A T A A G T G 3'
3' ... T A T T C A C 5'

ή

Χρωμόσωμα Β: 5' ... A T A C A C T 3'
3' ... T A T G T G A 5'

Δ2. Ο άνθρωπος ο οποίος προκύπτει από το ζυγωτό όπου συνέβη η αμοιβαία μετατόπιση θα έχει γονότυπο AaBβ.

(Το ζυγωτό είναι διπλοειδές κύτταρο, με ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων).

Οι γαμέτες που θα προκύψουν από το άτομο αυτό θα είναι:

AB, Aβ, aB, aβ

Δ3. Κατά τη γονιμοποίηση των παραπάνω γαμετών, με φυσιολογικό γαμέτη άλλου ατόμου, παίρνουμε τα εξής αποτελέσματα:

γαμέτες: AB, Aβ, aB, αβ \otimes AB

F₁: AABB, AABβ, AaBB, AaBβ

Εάν θεωρήσουμε ότι στα άκρα του χρωμοσώματος δεν υπάρχουν γονίδια. Το ποσοστό των απογόνων που θα έχουν φυσιολογικό φαινότυπο είναι 100%, ενώ το ποσοστό των απογόνων που έχουν φυσιολογικό καρύοτυπο είναι 25%.

Εάν θεωρήσουμε ότι στην άκρη του χρωμοσώματος υπάρχει γονίδιο και το αλληλόμορφο του δεν καλύπτει τις ανάγκες, τότε το:

το 50% των απογόνων διαθέτει φυσιολογικό φαινότυπο (AABB και AaBβ)

το 50% των απογόνων διαθέτει μη φυσιολογικό φαινότυπο.

Δ4. Ο απόγονος AABB δεν εμφανίζει χρωμοσωμική ανωμαλία.

Ο απόγονος AABβ παρουσιάζει έλλειψη τμήματος DNA από το χρωμόσωμα β, και μετατόπιση τμήματος DNA.

Ο απόγονος AaBB παρουσιάζει έλλειψη τμήματος από το χρωμόσωμα α, αλλά και μετατόπιση τμήματος DNA.

Ο απόγονος AaBβ παρουσιάζει αμοιβαία μετατόπιση τμημάτων DNA.

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη

Ζηκάκη Κίρκη