

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 Α

A2 Β

A3 Γ

A4 Γ

A5 Β

ΘΕΜΑ Β

B1. 1-Z, 2-ΣΤ, 3-A, 4-E, 5-B, 6-Δ

B2. Μόνο στο Α. Η αντιγραφή γίνεται προς καθορισμένη κατεύθυνση (5' προς 3'). Οι DNA πολυμεράσες τοποθετούν δεοξυριβονουκλεοτίδια σε ελεύθερο 3' άκρο ενός νουκλεοτιδίου με την προϋπόθεση να υπάρχει αλυσίδα - καλούπι για να τοποθετήσει δεοξυριβονουκλεοτίδια με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας. Στο Β δεν υπάρχει ελεύθερο 3' άκρο για να επιμηκυνθεί από τη DNA πολυμεράση, ενώ στο Γ τα 3' άκρα θα μπορούσαν να επιμηκυνθούν αλλά δεν υπάρχει αλυσίδα - καλούπι για να εφαρμοστεί ο κανόνας της συμπληρωματικότητας. Αντίθετα στο Α υπάρχει και 3' άκρο που μπορεί να επιμηκυνθεί, και αλυσίδα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καλούπι.

B3. Α. Το φύλο του ατόμου είναι θηλυκό.

Β. Μονοσωμία – σύνδρομο Turner

Γ. Θεωρία σχολικό βιβλίο σελ. 101: «Τα άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο Turner ... στείρα.»

Δ. Απεικονίζονται 90 μόρια DNA.

B4. Θεωρία σχολικό βιβλίο σελ. 127: «Αυτή έχει ως στόχο ... βλάβη από την ασθένεια.»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Παρατηρούμε ότι η αναλογία θηλυκών: αρσενικών είναι 2:1. Αυτό υποδηλώνει την ύπαρξη θνησιγόνου φυλοσύνδετου γονιδίου.

Ως προς την ιδιότητα χρώμα σώματος η φαινοτυπική αναλογία είναι 1 άσπρο:2 κίτρινα: 1 μαύρο τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά. Συνεπώς πρόκειται για αυτοσωμικά γονίδια.

Το αλληλόμορφο για το άσπρο χρώμα μεταβιβάστηκε στους απογόνους ενώ δεν εκφράζεται στους γονείς, συνεπώς είναι υπολειπόμενο έναντι των άλλων δύο. Επίσης παρατηρούμε ότι όταν το αλληλόμορφο για το κίτρινο συνυπάρχει με το αλληλόμορφο για το μαύρο, ο φαινότυπος είναι κίτρινος. Άρα το αλληλόμορφο για το κίτρινο επικρατεί του αλληλομόρφου για το μαύρο.

Επομένως, πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα και η σχέση επικράτειας τους είναι:

$K(\text{κίτρινο}) > M(\text{μαύρο}) > A(\text{άσπρο})$

Οι γονείς έχουν γονότυπο:

KA (θηλυκός γονέας)

MA (αρσενικός γονέας)

Ως προς την ιδιότητα της σύνθεσης της πρωτεΐνης A, παρατηρούμε ότι και οι 2 γονείς παράγουν την πρωτεΐνη A και όλοι οι απόγονοι παράγουν την πρωτεΐνη A. Εφόσον τα μισά αρσενικά δεν επιβιώνουν αντιλαμβανόμαστε ότι το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο X^a είναι θνησιγόνο και ο θηλυκός γονέας είναι ετερόζυγος.

X^A : το επικρατές αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της πρωτεΐνης A.

X^a : το υπολειπόμενο θνησιγόνο αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τη μη σύνθεση της πρωτεΐνης A.

Οι γονείς έχουν γονότυπο:

$X^A X^a$ (θηλυκός γονέας)

$X^a Y$ (αρσενικός γονέας)

Γ2. Για να διαπιστώσουμε αν τα γονίδια είναι αυτοσωμικά ή φυλοσύνδετα, θα διασταυρώσουμε αρχικά θηλυκά με μικρές κεραίες με αρσενικά με μεγάλες κεραίες.

Αν είναι αυτοσωμικά, όλοι οι απόγονοι θα έχουν μεγάλες κεραίες. Αν είναι φυλοσύνδετο, τα αρσενικά θα έχουν όλα μεγάλες κεραίες και όλα τα θηλυκά θα έχουν μεγάλες.

1^η περίπτωση: αυτοσωμικά

M: μεγάλες κεραίες

μ: μικρές κεραίες

MM X μμ

Γαμέτες: M μ

Απόγονοι: Mμ

100% μεγάλες κεραιές ανεξαρτήτου φύλου

2^η περίπτωση: φυλοσύνδετα

X^M: επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τις μεγάλες κεραιές

X^m : υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για τις μικρές κεραιές

X^mX^m X X^MY

Γαμέτες: X^m X^M, Y

Απόγονοι: X^MX^m, X^mY

Θηλυκά: 100% μακριές

Αρσενικά: 100% κοντές

Αν είχαμε αρχικά θηλυκά με μεγάλες κεραιές και αρσενικά με μικρές κεραιές, τότε στην πρώτη θυγατρική γενικά θα έβγαιναν όλοι οι απόγονοι με μεγάλες κεραιές είτε τα γονίδια είναι αυτοσωμικά είτε είναι φυλοσύνδετα. Συνεπώς θα προχωρούσαμε και σε διασταυρώσεις της F1 για να δούμε τη δεύτερη θυγατρική γενικά.

1^η περίπτωση: αυτοσωμικά

M: μεγάλες κεραιές

μ: μικρές κεραιές

MM X μμ

Γαμέτες: M μ

Απόγονοι: Mμ

100% μεγάλες κεραιές ανεξαρτήτου φύλου

Mμ X Mμ

Γαμέτες: M,μ M,μ

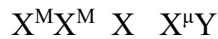
Απόγονοι: MM, Mμ, Mμ, μμ

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων: 3 μεγάλες: 1 μικρές

2^η περίπτωση: φυλοσύνδετα

X^M : Επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τις μεγάλες κεραίες

X^m : υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για τις μικρές κεραίες

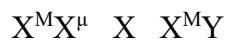


Γαμέτες: X^M X^m, Y

Απόγονοι: $X^M X^m, X^M Y$

Θηλυκά: 100% μακριές

Αρσενικά: 100% μακριές



Γαμέτες: X^M, X^m X^M, Y

Απόγονοι: $X^M X^M \quad X^M X^m \quad X^M Y \quad X^m Y$

Φαινοτυπική αναλογία θηλυκών: όλα μακρυές

Φαινοτυπική αναλογία αρσενικών: 1 μακριές: 1 κοντές

Γ3. Εφόσον η περιοριστική ενδονουκλεάση τέμνει το πλασμίδιο στο γονίδιο της β γαλακτοζιδάσης, τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια δε θα παράγουν το ένζυμο αυτό και δε θα μπορούν να διασπάσουν τη λακτόζη. Κατά το στάδιο του μετασχηματισμού, προκύπτουν τρία είδη βακτηρίων. Βακτήρια μη μετασχηματισμένα που δεν έχουν ανθεκτικότητα σε αμπικιλίνη ούτε το οπερόνιο της λακτόζης, βακτήρια μετασχηματισμένα με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο τα οποία έχουν ανθεκτικότητα σε αμπικιλίνη και το οπερόνιο της λακτόζης, και βακτήρια μετασχηματισμένα με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο τα οποία έχουν ανθεκτικότητα σε αμπικιλίνη αλλά δεν μπορούν να διασπάσουν τη λακτόζη καθώς δεν παράγουν β γαλακτοζιδάση.

Στη καλλιέργεια Α υπάρχουν βακτήρια μετασχηματισμένα είτε με ανασυνδυασμένο είτε με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο γιατί και τα μεν και τα δε μπορούν να χρησιμοποιούν τη γλυκόζη ως πηγή ενέργειας και έχουν γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη. Αντίθετα, τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια δε σχηματίζουν κλώνους καθώς δεν έχουν γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη.

Στη καλλιέργεια Β υπάρχουν βακτήρια μετασχηματισμένα με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, γιατί μόνο αυτά έχουν ακέραιο το γονίδιο της β γαλακτοζιδάσης και μπορούν να μεταβολίζουν την λακτόζη και να επιβιώνουν.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εφόσον το μεταλλαγμένο γονίδιο τέμνεται με την E.coRI θα προκύπτουν 2 τμήματα, μήκους 600 και 400 ζευγών βάσεων. Άρα το φυσιολογικό που δε τέμνεται έχει μήκος 1000 ζευγών βάσεων. Σύμφωνα με τον γενετικό έλεγχο, το άτομο Π1 έχει μόνο μεταλλαγμένα αλληλόμορφα, ενώ το Π2 έχει μόνο φυσιολογικά αλληλόμορφα.

Στη περίπτωση που είναι αυτοσωμικό, το άτομο Π2 έχει μόνο φυσιολογικά αλληλόμορφα. Αυτό σημαίνει ότι πήρε ένα φυσιολογικό αλληλόμορφο από τον πατέρα του και ένα από τη μητέρα του. Όμως ο πατέρας του πάσχει και συνεπώς δε μπορεί να έχει φυσιολογικό αλληλόμορφο για να μεταβιβάσει στον γιο του. Άρα η περίπτωση αυτοσωμικής κληρονομικότητας απορρίπτεται. Συνεπώς το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.

Δ2. Έστω:

X^A : το επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο,

X^a : το υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια

Το άτομο Π1 έχει γονότυπο X^aX^a και θα εμφανίσει τα συμπτώματα της ασθένειας.

Το άτομο Π2 έχει γονότυπο X^AY και δε θα εμφανίσει τα συμπτώματα της ασθένειας.

Δ3. Ο πατέρας Π1 έχει γονότυπο X^aY και θα δίνει τμήματα DNA μήκους 600 και 400 ζευγών βάσεων. Η μητέρα Ι2 έχει γονότυπο X^AX^a και θα δίνει τμήματα DNA μήκους 1000, 600 και 400 ζευγών βάσεων.

Δ4. α. Η αλληλουχία βάσεων του αντίστοιχου τμήματος της κωδικής αλυσίδας του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου είναι:

5'...CGAACGATGCCAGTCTGAATTCACGGA...3'

β. Με τη παραπάνω μετάλλαξη, δημιουργείται το πρόωρο κωδικόνιο λήξης TGA (4^ο κωδικόνιο) και συνεπώς το παραγόμενο τριπεπτίδιο θα είναι μη λειτουργικό.