

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ
ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΥΡΙΑΚΗ 4 ΜΑΪΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. α, **A2.** β, **A3.** δ, **A4.** β, **A5.** β

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι μεταβολικές νόσοι σχετίζονται με γονιδιακές μεταλλάξεις. Έτσι η διάγνυσή τους μπορεί να γίνει μοριακά με PCR και ανάλυση αλληλουχίας καθώς και με βιοχημικές μεθόδους προσδιορισμού της συγκέντρωσης της ουσίας /των ουσιών που χαρακτηρίζουν την εμφάνιση της νόσου.

Αναφορά στα μονοκλωνικά αντισώματα, σχολ. βιβλίο σελ.119 " Τα μονοκλωνικά αντισώματα... την πιθανότητα εμφάνισης κάποιας ασθένειας"

B2 αΙ) Στην αρχή της μεσόφασης τα χρωμοσώματα της γάτας έχουν τη μορφή ινιδίων χρωματίνης.

Σχολικό βιβλίο σελ. 18: «Το γενετικό υλικό ...τα ινίδια χρωματίνης».

Επομένως, στον πυρήνα του σωματικού κυττάρου της γάτας, στην αρχή της μεσόφασης, υπάρχουν 38 ινίδια χρωματίνης, δηλαδή 38 μόρια DNA, 0 κεντρομερίδια, 0 βραχίονες και $2 \times 2 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων = 4×10^9 ζεύγη βάσεων.

αΙΙ) Το σωματικό κύτταρο της γάτας στη μετάφαση της μίτωσης έχει στον πυρήνα του 19 ζεύγη μεταφασικών χρωμοσωμάτων., δηλαδή 38 μεταφασικά χρωμοσώματα. Για τη γάτα ισχύει ότι και για τον άνθρωπο (πολυκύτταρος ευκαρυωτικός οργανισμός)

Σχολικό βιβλίο σελ. 20: «Κάθε φυσιολογικό μεταφασικό...και ένα μικρό». Αφού κάθε χρωματίδα περιέχει ένα μόριο DNA, το σωματικό κύτταρο της γάτας έχει στον πυρήνα του $2 \times 38 = 76$ μόρια DNA, 38 κεντρομερίδια, $38 \times 4 = 156$ βραχίονες και $4 \times 2 \times 10^9 = 8 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων, αφού έχει προηγηθεί η αντιγραφή του DNA στη μεσόφαση.

β) Σχολικό βιβλίο σελ. 96: «Αν κατά τη διάρκεια της μείωσης...τρισωμία», σελ. 97: «Η έλλειψη είναι η απώλεια γενετικού

υλικού» και «Η αναστροφή...στο χρωμόσωμα» και σχολικό βιβλίο σελ. 20: «Κάθε φυσιολογικό μεταφασικό...και ένα μικρό».

Άρα, στο μεταφασικό πυρήνα της γάτας υπάρχουν: I) στο τρισωμικό άτομο 39 μεταφασικά χρωμοσώματα, δηλαδή $39 \times 2 = 78$ μόρια DNA. II) στο μονοσωμικό άτομο 37 μεταφασικά χρωμοσώματα, δηλαδή $37 \times 2 = 74$ μόρια DNA. III) και IV) τα άτομα αυτά έχουν φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων, συνεπώς στα κύτταρά τους περιέχονται $38 \times 2 = 96$ μόρια DNA.

B3 α) Σχολικό βιβλίο σελ. 93: «Τα γονίδια...300 διαφορετικές μεταλλάξεις» και «Μία από τις σοβαρότερες..και προσθήκες βάσεων», σελ. 124: «Τα κύτταρα του αιμοποιητικού συστήματος...στον οργανισμό».

Τα κύτταρα που παραλαμβάνονται και τροποποιούνται εκτός του ανθρώπινου οργανισμού είναι τα πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια, αφού τα ώριμα ερυθροκύτταρα είναι απύρηνά. Η ζητούμενη διαδικασία έχει ως εξής:

- Πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια του άνδρα παραλαμβάνονται και πολλαπλασιάζονται σε καλλιέργειες
- Το φυσιολογικό γονίδιο της β-αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης A ενσωματώνεται σε έναν ιό-φορέα (που έχει καταστεί αβλαβής) με τις τεχνικές του ανασυνδυασμένου DNA
- Ο γενετικά τροποποιημένος ιός εισάγεται στα πρόδρομα ερυθροκύτταρα
- Τα γενετικά τροποποιημένα πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια εισάγονται στον άνδρα με ενδοβλέβια ένεση και παράγουν τη β-αλυσίδα της HbA.

β) Όπως ήδη αναφέρθηκε, η β-θαλασσαιμία οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο. Συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα

B: φυσιολογικό αλληλόμορφο

β: μειωμένη παραγωγή β-αλυσίδας

Η αιμορροφιλία A οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο.

Συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα

X^A : φυσιολογική πήξη αίματος

X^a : αιμορροφιλία A

Γονότυπος άνδρα: $\beta\beta X^A Y$

Γονότυπος γυναίκας: $B\beta X^A X^a$

Διασταύρωση

P: $\beta\beta X^A Y \times B\beta X^A X^a$

G: $\beta X^A, \beta Y // B X^a, \beta X^a$

F1: $B\beta X^A X^a, B\beta X^a Y, \beta\beta X^A X^a, \beta\beta X^a Y$

Γονοτυπική αναλογία: $1 B\beta X^A X^a : 1 B\beta X^a Y : 1 \beta\beta X^A X^a : 1 \beta\beta X^a Y$

Φαινοτυπική αναλογία: 1 θηλυκό άτομο με ήπια αναιμία και φυσιολογική πήξη αίματος: 1 αρσενικό άτομο με ήπια αναιμία και αιμορροφιλία A: 1 θηλυκό άτομο με β-θαλασσαιμία και αιμορροφιλία A : 1 αρσενικό άτομο με β-θαλασσαιμία και αιμορροφιλία A.

Για την θεωρητική επεξήγηση των αναλογιών θα πρέπει να αναφερθούν ο 1ος και ο 2ος νόμος του Mendel.

γ) Η διαδικασία έχει ως εξής:

- Απομόνωση του συνολικού mRNA από τα κύτταρα που παράγουν τον παράγοντα VIII
- Κατασκευή δίκλωνων μορίων DNA και ενσωμάτωσή τους σε πλασμίδια
- Μετασχηματισμός των βακτηρίων με τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια και πολλαπλασιασμός τους σε υγρό θρεπτικό υλικό
- Επιλογή των βακτηρίων που περιέχουν το γονίδιο που κωδικοποιεί τον παράγοντα VIII
- Ανάπτυξη των βακτηρίων αυτών σε βιοαντιδραστήρα για παραγωγή του παράγοντα VIII.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εντάσσεται στις δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες. Είναι αποτέλεσμα διάφορων μηχανισμών κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου, λόγω της δράσης μεταλλαξογόνων παραγόντων, όπως οι ακτινοβολίες και οι διάφορες χημικές ουσίες.

Γ2. 5' GGATGTAAGCGACCAGTATGAGGTGTAGCC 3'

Το τμήμα που θα προστεθεί θα το αντιστρέψουμε, έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού.

Θα προκύψουν έπτα κωδικόνια (αναφορά στα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα: κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος), αλλά έξι αμινοξέα, αφού το έβδομο κωδικόνιο αντιστοιχεί σε κωδικόνιο λήξης. Έτσι θα προκύψει πολυπεπτιδική αλυσίδα με λιγότερα αμινοξέα από τη φυσιολογική.

Γ3. Περιγραφή δημιουργίας καρυότυπου, σχολ. βιβλίο σελ.20 «Το ανθρώπινο γονιδίωμα...στο μικροσκόπιο».

Γ4. Σχολικό βιβλίο σελ. 99 και 100: αναφορά στην αμνιοπαρακέντηση και τη λήψη χοριακών λαχνών, όπου η πρώτη γίνεται κατά τη 12η-16η εβδομάδα κύησης και η δεύτερη κατά τη 9η - 12η εβδομάδα κύησης.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Οι αναλογίες των απογόνων ως προς κάθε μία από τις ιδιότητες είναι:

Ως προς το ύψος 1 ψηλά : 2 μεσαίου ύψους : 1 κοντά, και έτσι αντιλαμβανόμαστε ότι τα αλληλόμορφα που ελέγχουν το ύψος έχουν σχέση ατελούς επικράτειας. Τα συμβολίζουμε:

Ψ^1 : αλληλόμορφο για το ψηλό φυτό

Ψ^2 : αλληλόμορφο για το κοντό φυτό

$\Psi^1\Psi^2$: : γονότυπος ατόμου με μεσαίο ύψος.

Αφού προέκυψαν όλοι οι πιθανοί φαινότυποι ως προς το ύψος συμπεραίνουμε ότι τα φυτά A και B ήταν φυτά μεσαίου ύψους με γονότυπο $\Psi^1\Psi^2$.

Ως προς τη θέση του άνθους 1 με αξονική θέση άνθους : 1 με ακραία θέση άνθους. Γνωρίζοντας ότι το αλληλόμορφο για την αξονική θέση άνθους επικρατεί του αλληλομόρφου για την ακραία θέση, συμβολίζουμε:

A: αλληλόμορφο για την αξονική θέση

a: αλληλόμορφο για την ακραία θέση.

Η αναλογία 1:1 στους απογόνους μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι και τα δύο γονικά φυτά φέρουν το υπολειπόμενο αλληλόμορφο, αλλά δεν μπορεί να είναι και τα δύο ετερόζυγα γιατί η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων θα ήταν 3:1. Έτσι καταλήγουμε ότι το ένα φυτό είναι ετερόζυγο με γονότυπο Aa και το άλλο είναι ομόζυγο για το υπολειπόμενο, με γονότυπο aa.

Για τα φυτά A και B λοιπόν οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποί τους είναι: $\Psi^1\Psi^2Aa$

(μεσαίου ύψους φυτό με αξονική θέση άνθους) και $\Psi^1\Psi^2aa$ (μεσαίου ύψους φυτό με ακραία θέση άνθους) αντίστοιχα ή $\Psi^1\Psi^2Aa$ (μεσαίου ύψους φυτό με ακραία θέση άνθους) και $\Psi^1\Psi^2Aa$ (μεσαίου ύψους φυτό με αξονική θέση άνθους) αντίστοιχα.

Για την θεωρητική επεξήγηση των αναλογιών θα πρέπει να αναφερθούν ο 1ος και ο 2ος νόμος του Mendel.

Δ2. Γενετικά τροποποιημένα φυτά: τα φυτά που έχουν υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση τεχνικών Γενετικής Μηχανικής.

Μέθοδος γενετικής τροποποίησης: Σχολ. βιβλίο σελ. 131 : «Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* ... στο εργαστήριο» και Σχολ. βιβλίο σελ. 133: «Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*...από πολλά εντομοκτόνα» και «...έγιναν προσπάθειες απομόνωσης... θα είναι έτσι ανθεκτικά στα διάφορα έντομα».

Δ3. Σχολ. βιβλίο σελ. 132 «Τα έντομα μπορεί να δημιουργήσουν... τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος» και σελ. 133 «Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*... συνεχείς ψεκασμοί».

Δ4. Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά ντομάτας περιέχουν γονίδια από τρεις οργανισμούς: το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* (πλασμίδιο Ti), το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* (γονίδιο ισχυρής τοξίνης) και τα δικά τους γονίδια.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ "ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ" ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ