

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

A1. Β A2. Δ A3. Β A4. Γ A5. Δ

Θέμα Β

B1.

1 α, 2 β, 3 β, 4 α, 5 α

B2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 17, 18 «Την ίδια εποχή περιέχει σε κάθε κύτταρό του»

B3. Πρόκειται για την διαδικασία της αντίστροφης μεταγραφής που πραγματοποιείται κατά την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης, με τη βοήθεια του ενζύμου αντίστροφη μεταγραφάση. Κατά την παραπάνω διαδικασία το ολικό ώριμο mRNA με την βοήθεια του ενζύμου αντίστροφη μεταγραφάση χρησιμοποιείται ως καλούπι για την δημιουργία των υβριδίων mRNA/cDNA.

Το υβριδικό μόριο που θα προκύψει από την παραπάνω διαδικασία είναι:

5' ΑΑΥΑΥΓΓΑϸΥΥΑΥΑΥΓΑΑΥΑΑΑΑΑΑ 3'
3' ΤΤΑΤΑϸϸΤΓΑΑΑΤΑΤΑϸΤΤΑΤΤΤΤΤΤ 5'

B4. Σελίδα 102, 103 σχολικού βιβλίου, «Η εφαρμογή προγράμματος ελέγχου των νεογνών φαινυλαλανίνης στο αίμα των νεογέννητων.»

Το σύνδρομο Klinefelter στα νεογέννητα μπορεί να διαγνωστεί με κατασκευή καρυστύπου. Τα άτομα με σύνδρομο Klinefelter έχουν φυσιολογικό αριθμό αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων (44) και τρία φυλετικά χρωμοσώματα ΧΧΨ, αντί του φυσιολογικού ζεύγους ΧΨ.

Επίσης μπορεί να αναφερθεί και ο τρόπος κατασκευής καρυτύπου από σελίδα 24 του σχολικού βιβλίου «Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι δυνατή παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.»

B5. Όταν το οπερόνιο της λακτόζης είναι σε λειτουργία παράγονται από αυτό 2 είδη mRNA. Το mRNA από το ρυθμιστικό γονίδιο που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη καταστολέα και το mRNA από τα τρία δομικά γονίδια που μεταφράζεται σε τρία ένζυμα διάσπασης της λακτόζης.

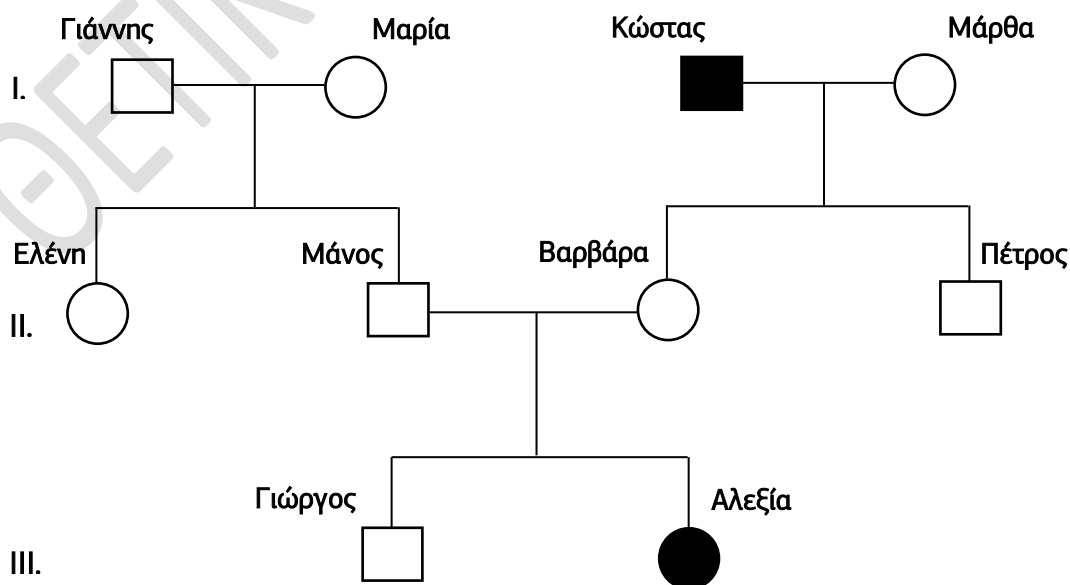
Όταν το οπερόνιο είναι εκτός λειτουργίας μεταγράφεται μόνο το ρυθμιστικό γονίδιο και παράγεται μόνο ένα είδος mRNA που μεταφράζεται σε πρωτεΐνη καταστολέα.

Επομένως το οπερόνιο είναι εκτός λειτουργίας που σημαίνει πως από το θρεπτικό υλιό απουσιάζει η λακτόζη. Στο θρεπτικό υλικό θα υπάρχει κάποια άλλη πηγή άνθρακα π.χ. γλυκόζη.

Επίσης μπορεί να αναφερθεί και ο μηχανισμός καταστολής του οπερονίου από σελίδα 44 του σχολικού βιβλίου, «Το οπερόνιο της λακτόζης δε μεταγράφεται συνεχώς στο χειριστή.»

Θέμα Γ

Γ1.



Γ2. Η μερική ακρωματοψία στο πράσινο κόκκινο είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια. Εστω X^A το φυσιολογικό γονίδιο και X^a το γονίδιο της μερικής ακρωματοψίας.

Η μητέρα της Αλεξίας, η Βαρβάρα θα είναι ετερόζυγη $X^A X^a$, αφού κληρονόμησε το X^A από την μητέρα της κι έτσι έχει φυσιολογική όραση και ένα X^a από τον πατέρα της που πάσχει από μερική ακρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο. Ο πατέρας της Αλέξιας ως φυσιολογικός έχει γονότυπο $X^A Y$.

Φυσιολογικά η Αλεξία θα κληρονομούσε το X^A του πατέρα της και θα είχε φυσιολογική όραση. Όμως τελικά η Αλεξία πάσχει. Άρα δεν μεταβιβάστηκαν φυσιολογικοί γαμέτες από τους γονείς στην Αλεξία.

Μπορεί να μεταβιβάστηκε στην Αλέξια γαμέτης με X^a από την μητέρα και μη φυσιολογικός γαμέτης χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα από τον πατέρα λόγω μη διαχωρισμού των φυλετικών του χρωμοσωμάτων κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση, ή λόγω μη διαχωρισμού των αδελφών φυλετικών χρωματίδων του κατά την δεύτερη μειωτική διαίρεση. Έτσι η Αλέξια θα έχει γονότυπο $X^a O$ και εκφράζει μερική ακρωματοψία σε πράσινο κόκκινο και σύνδρομο Turner.

Γ3. ΣΒΗΝΟΥΜΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΦΩΝΗΣΗ ΤΗΝ ΕΚΦΡΑΣΗ «είτε μαύρα και λευκά με αναλογία 1:1» και λύνουμε την άσκηση με τα υπόλοιπα δεδομένα.

Τα γονίδια που ελέγχουν το χαρακτηριστικό είναι αυτοσωμικά, πολλαπλά αλληλόμορφα.

A1: γονίδιο για το καφέ, επικρατές των A2 και A3. Το A1 σε ομόζυγη κατάσταση γίνεται θνησιγόνο γι' αυτό δεν μπορούν να υπάρξουν στον πληθυσμό ποντίκια A1A1.

A2: γονίδιο για το μαύρο, υπολειπόμενο του A1 και επικρατές του A3

A3: γονίδιο για το λευκό, υπολειπόμενο των A1, A2

Καστανά ποντίκια: A1A2, A1A3

Μαύρα ποντίκια: A2A2, A2A3

Λευκά ποντίκια: A3A3

Γ4.

Διασταυρώσεις μεταξύ καφέ ποντικών

P: A1A2 x A1A2

Γ: A1, A2 x A1, A2

F1: A1A1 πεθαίνει, A1A2, A1A2, A2A2

Φ.Α: 2 καστανά, 1 μαύρο

ή

P: A1A2 x A1A3

Γ: A1, A2 x A1, A3

F1: A1A1 πεθαίνει, A1A3, A1A2, A2A3

Φ.Α.: 2 καστανά, 1 μαύρο

ή

P: A1A3 x A1A3

Γ: A1, A3 x A1, A3

F1: A1A1 πεθαίνει, A1A3, A1A3, A3A3

Φ.Α.: 2 καστανά, 1 λευκό

Διασταυρώσεις μεταξύ μαύρων ποντικών

P: A2A2 x A2A2

Γ: A2 x A2

F1: A2A2

Φ.Α: 100% μαύρα

ή

P: A2A3 x A2A2

Γ: A2, A3 x A2

F1: A2A2, A2A3

Φ.Α: 100% μαύρα

ή

P: A2A3 x A2A3

Γ: A2, A3 x A2, A3

F1: A2A2, A2A3, A2A3, A3A3

Φ.Α: 3 μαύρα, 1 λευκό

Αιτιολόγηση: 1^{ος} νόμος Μέντελ (σελίδα 75 σχολικού βιβλίου)/ πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια (σελίδα 81 σχολικού βιβλίου)/ θνησιγόνα γονίδια (σελίδα 80 σχολικού βιβλίου)

Θέμα Δ

Δ1. Εφόσον το γονίδιο πρωτεΐνης προέρχεται από βακτήριο, δεν περιέχει εσώνια.

5' TATTA A TTAATAATGCAGTTGCAGCATTAACG 3'
3' ATAATT AATTATTACGTCAACGTCGTAATTGC 5'

Προς τον υποκινητή η κωδική έχει πάντα το 5' και η μη κωδική το 3' άκρο της, γιατί η μη κωδική μεταγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο της προκειμένου να παραχθεί αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό RNA κατεύθυνσης 5'προς 3'.

Η πάνω αλυσίδα είναι κωδική με το 5' αριστερά, γιατί διαβάζοντάς τη από αριστερά προς τα δεξιά συναντήσαμε το κωδικόνιο ATG που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5'AUG3' του mRNA και συνεχίζοντας το διάβασμα με βήμα τριπλέτας συναντήσαμε το κωδικόνιο TAA που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης 5'UAA3' του mRNA. Ξέρουμε πως η κωδική αλυσίδα έχει ίδια άκρα και ίδιες βάσεις με το mRNA, αλλά όπου το mRNA έχει U η κωδική έχει T.

Δ2. mRNA 5' UUAAUA-AUG-CAG-UUG-CAG-CAU-UAA-CG 3'

Δ3. Προσθήκη μίας βάσης ή αντικατάσταση μίας βάσης στην περιοχή του γονιδίου που αντιστοιχεί στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA, θα μπορούσε να παρεμποδίσει την πρόσδεσή του στο rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, η οποία πραγματοποιείται λόγω συμπληρωματικότητας των βάσεων. Κατ' επέκταση θα παρεμποδίζονταν η μετάφραση και η παραγωγή της πρωτεΐνης.

Αν παρά την τροποποίηση γινόταν κανονικά η πρόσδεση του mRNA στη μικρή υπομονάδα ριβοσώματος, η πρωτεΐνη θα παραγόταν κανονικά.

Αν η αντικατάσταση βάσης οδηγούσε σε αντικατάσταση της τελευταίας βάσης της αμετάφραστης περιοχής από A σε G (στην κωδική) θα είχαμε σχηματισμό νέου κωδικονίου έναρξης ακριβώς πριν το φυσιολογικό κωδικόνιο έναρξης. Σε περίπτωση που η αλλαγή δεν επηρέαζε την πρόσδεση του mRNA στην μικρή υπομονάδα, θα παραγόταν πρωτεΐνη με 1 επιπλέον μεθειονίνη στο 5' άκρο της.

Δ4. Προκύπτουν 3 πιθανά μόρια DNA

1ο

5' ACTACATGCAGAATTCTGCCTGACAT 3'
3' TGATGTACGTCTTAAGACGGACTGTA 5'

2ο

5' TTCTGCCTGACATACTACATGCAGAA 3'
3' AAGACGGACTGTATGATGTACGTCTT 5'

3ο

5' ACTACATGCAGAAATGTCAGGCAGAA 3'
3' TGATGTACGTCTTTACAGTCCGTCTT 5'

Δ5. Μόνο το 1^ο μόριο περιέχει γονίδιο πρωτεΐνης. Η πάνω αλυσίδα του είναι η κωδική και η κάτω η μη κωδική.

Για να εντοπίσουμε ποιο μόριο περιέχει το γονίδιο της πρωτεΐνης μπορούμε:

1^ο Να χρησιμοποιήσουμε κατάλληλο ικνηθετημένο ανιχνευτή αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό μιας αλληλουχίας που εντοπίζεται μόνο στο μόριο που περιέχει το γονίδιο, πχ ο ανιχνευτής 5'GAATTC 3' υβριδοποιεί την αλληλουχία 3'CTTAAG5' που την συναντά μόνο στο πρώτο μόριο.

2^ο Αφού κλωνοποιήσουμε το κάθε μόριο ξεχωριστά με PCR, σε μικρή ποσότητα αντιγράφων του κάθε μορίου να προσθέσουμε την EcoRI. Αυτή συναντά θέση αναγνώρισης μόνο στο 1^ο μόριο και το κόβει σε δύο τμήματα.

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη