ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
2018-2019

ΘΕΜΑ Α

Α1 α
Α2 β
Α3 γ
Α4 γ
Α5 β

ΘΕΜΑ Β

Β1
a_1-αντιθρυψίνη → Εμφύσημα
πρωτεΐνη επιθηλιακών κυττάρων πνευμόνων → κυστική ίνωση
απαμίνάση της αδενοσίνης → Ανοσοβιολογική ανεπάρκεια
παράγοντας IX → Αιμοροφιλία Β
Ινσουλίνη → Διαβήτης
Μελανίνη → Albinos

Β2
Σύνθεση DNA θα γίνει <u>μόνο</u> στο τόμιο Α ενώ δεν θα γίνει στα τόμια Β και Γ

Η πολυμεράση θα χρειαστεί ένα ελεύθερο OH (3' άκρο) ώστε να μπορέσει να επιμηκύνει την αλυσίδα του DNA με κατεύθυνση 5'→3' τοποθετώντας δημιουργώντας νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο. Επιπλέον για να μπορέσει να δράσει θα πρέπει να υπάρχει μικρική αλυσίδα που θα λειτουργήσει ως καλούπι άρα απορρίπτεται η δράση στο τόμιο Γ.

B3.

α. Το φύλο του ατόμου είναι θηλυκό

β. Φέρει σύνδρομο Turner (μονοσωμία) διότι έχει μόνο ένα X χρωμόσωμα ως φυλετικό

γ. Παράγραφος βιβλ. "Τα άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο Turner... και είναι στείρα"

δ. Κατά τη μετάφαση τα χρωμοσώματα είναι διπλασιασμένα διότι κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από 2 αδελφές χρωματίδες. Αυτό σημαίνει ότι ο αριθμός των μορίων DNA θα είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων * 2 => 45 χρωμ. x 2 = 90 μόρια DNA

B4. Θεωρία βιβλ. "Η γονιδιακή θεραπεία έχει ως στόχο να διορθώσει ... μεταλλαγμένου γονιδίου

Απαραίτητες προϋποθέσεις: α) Κλωνοποίηση υπεύθυνου γονιδίου
β) Προσδιορισμός κυττάρων που εμφανίζουν τη βλάβη
γ) Η ασθένεια να κληρονομείται με υπολειπόμενο τύπο κληρονόμησης
δ) Εύρεση κατάλληλου ιού φορέα.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πρόκειται για άσκηση διϋβριδισμού όπου μελετώνται ταυτόχρονα 2 χαρακτήρες σε ένα είδος εντόμου.
Επειδή στα έντομα υπάρχει φύλο το οποίο μας διευκρινίζεται στους απογόνους βρίσκουμε την αναλογία ♀ : ♂
Προκύπτει 160 ♀ : 80 ♂ => Αναλογία 2 ♀ : 1 ♂ άρα φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο και μάλιστα το φύλο κληρονομείται όπως στον άνθρωπο.
Μελετώ τον κάθε χαρακ. ξεχωριστά (ισχύει ο 2ος N. Mendel)

ΧΡΩΜΑ ΣΩΜΑΤΟΣ

Εμφανίζονται 3 διαφορετικοί φαινότυποι (κίτρινο, μαύρο, άσπρο) χωρίς να υπάρχει εμφανής σχέση μεταξύ τους για να υποθέσουμε ότι υπάρχει σχέση ατελώς επικράτειας ή συνεπικράτειας. Άρα περίπτωση

πολλαπλών αλληλόμορφων (3 στον αριθμό)
Οι φαινοτ. αναλογίες τόσο στα αρσεν. όσο και στα θηλυκά είναι ίδιες οπότε το γονιδ. βρίσκεται σε αυτοσ. χραμόσωμα.
Ορίζω αλληλ. $A_1 \to$ κιτρ. $A_2 \to$ Μαυρ. $A_3 \to$ άσπρο

Προκειμένου να εμφαν. άσπρος φαινοτυπος στους απογόνους ενώ διασταυρ. άτομο αρσενικο με μαύρο χρωμα & θηλυκό με κίτρινο σημαινει ότι το A_3 είναι υπολειπ. των άλλων 2. Επίσης στην αναλ. 1 : 2 : 1 το 2 είναι τα κίτρινα άρα το κίτρινο επικρατέ του μαύρου
Σχεση $A_1 > A_2 > A_3$

Γον. ατομ. ♀ A_1A_3 ⊗ A_2A_3 ♂

Το φυλοσύνδετο θνησιγόνο σχετίζεται με την πρωτεΐνη A
Ορίζω αλληλ. $X^A \to$ φυσ.
$X^a \to$ θνησιγ.

Γον. ατόμων X^AX^a ⊗ X^AY

Αρα συνολικά $A_1A_3X^AX^a$ $A_2A_3X^AY$

Σημ.: Θα μπορούσε η επαλήθευση να γίνει με τη διασταύρωση

Γ2 Για να διαπιστωθεί αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσ. θα έπρεπε με τη διασταύρωση να προκύπτουν στην 1η περίπτωση τόσο αρσεν. όσο & θηλυκά άτομα με ίδια φαιν. αναλ. ενώ να υπάρχει διαφοροποίηση στη 2η περίπτωση
Επιλέγω θηλυκό με μικρές κεραίες που θα έχει γονότυπο X^MX^M και το διασταυρώνω με αρσεν. με μεγάλες κεραίες X^MY. Αν τα ♂ άτομα είχαν όλα μικρές κεραίες το γονίδ. θα ήταν φυλοσύνδετο ενώ αν ανεξαρτήτως φύλου προέκυπταν όλα με μεγάλες θα ήταν αυτοσωμικο.

17 Δ $X^{\mu}X^{\mu} \otimes X^{M}Y$ $\mu\mu XX \otimes MMXY$

Γ3. Τα βακτήρια που θα επιβιώσουν σε κάθε περίπτωση είναι τα βακτήρια που προσέξαβαν πλασμίδιο (ανασυνδυασμένο ή μη) διότι θα έχουν ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό αμπικιλίνη λόγω έκφρασής του στο πλασμίδιο. Όσα δεν μετασχηματίστηκαν πεθαίνουν εξαιτίας του γεγονότος ότι στο περιβάλλον της καλλιεργ. A & B υπάρχει το αντιβιοτικό & το ίδιο το βακτήριο είναι ευαίσθητο σε αυτό

Τα βακ. της καλ. B όπου το θρεπτικό υλικό είναι μόνο λακτόζη προκειμένου να επιβιώσουν θα πρέπει να εκφράζουν τα δομικά γονίδια του οπερονίου και για να συμβεί αυτό δεν θα πρέπει το πλασμίδιο να είναι ανασυνδυασμένο. Άρα αποικίες 1, 2, 4, 6 μετασχηματισμ. με μη ανασυνδ. πλασμίδιο
Στην καλλιέργεια A επιβιώνουν και οι αποικίες 3, 5, 7 διότι με θρεπτικό υλικό που περιέχει ως πηγή C τη γλυκόζη δεν χρειάζεται η έκφραση των γονιδ. του οπερον. που κωδικοποιούν τα ένζυμα για τη διάσπασή της.

ΘΕΜΑ Δ

Ατομο II_1 έχει μήκη 600 ζ.β και 400 ζ.β που σημαίνει ότι είναι αμιγές με το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο

Ατομο II_2 έχει DNA μήκους 1000 ζ.β που σημαίνει ότι έχει μόνο το φυσιολ. γονίδιο

Αν το γονίδιο που προκαλ. την ασθένεια (μεταλλαγμένο) είναι επικρατές (A) σημαίνει ότι το άτομο II_1 έχει γονότυπο AA και θα έπρεπε με βάση τον 1ο νόμο Mendel να το κληρον. από τη μητέρα του (ατομ. I_2) άρα η ίδια θα έπασχε (απορ.)

Αν το γονίδιο ήταν υποχρεωτικό αυτοσωμικό (a) που προκαλεί την ασθένεια το άτομο I1 θα ήταν ομόζυγο για το υπολ. aa και θα έπρεπε να έχει κληροδοτήσει σίγουρα ένα (a) στον II2 ο οποίος όμως εμφανίζει τμήματα μόνο των 1000 β.β και όχι των 600 & 400 (απορ.)

Το γονίδιο είναι ΦΥΛΟΣΥΝΔ. ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΟ όπου το άτομο II1 έχει γον. X^aX^a και το άτομο II2 X^AY
Άρα το άτομο I2 είναι ετερόζυγο με γονότυπο X^AX^a

. Απορ. επίσης το μιτοχονδ. DNA

Δ2 Γονότυποι απογόνων

II1 . X^aX^a
II2 X^AY

Το άτομο που θα εμφ. το σύμπτωμα της ασθένειας είναι το άτομο II1

Δ3 Οι γονότυποι των γονέων είναι X^aY (I1) και X^AX^a (I2) που συμβαίνει ότι με τη δράση του ECoRI στον πατέρα θα προέκυπταν μόνο αλληλουχίες με 600 β.β & 400 β.β και στη μητέρα που διαθέτει και το φυλοσ. θα προέκυπταν τμήματα 1000 β.β, 600 β.β και 400 β.β

Δ4
α Η αλλ. της κοδ. αλυσίδας του μεταλλαγ. γονιδίου θα ήταν

5'...CGAACGATGCCAGTCTGAATTCACGGA...3'

Προκειμένου να κόβει το ένζ. ECoRI θα πρέπει να έχει σχηματιστεί η αλληλουχία 5'GAATTC 3' στο δίκλωνο DNA
Η μοναδ. θέση που θα μπορούσε να έχει συμβεί η μετάλλαξη

είναι η υπογραμμισμένη

b) - Αιτιολ. κωδ. αλυσίδας με βάση το κωδ. εναρ. 5'ATG3'
- Χαρακ. γεν. κωδ.
- Διαπίστωση ότι δημιουργείται κωδ. λήξης
Το κωδ. 5'TCA3' μετατρέπεται σε 5'TGA3'
Άρα συμβαίνει πρόωρος τερματισμός με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η δομή άρα και η λειτουργικότητα της πρωτεΐνης και αυτό οδηγεί στην εμφάνιση της ασθένειας όταν το γονίδιο βρίσκεται σε ομοζυγη κατάσταση.

Αν το σημείο αυτό αποτελούσε τμήμα του εσωνίου πιθανώς επηρεάζεται η διαδ. της ωρίμανσης άρα δεν παράγεται πρωτεΐνη και αυτό οδηγεί στην εκδήλωση της ασθένειας.