**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
# ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
# ΤΕΤΑΡΤΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021
# ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**ΘΕΜΑ Α**

**Α1.** α
**Α2.** γ
**Α3.** δ
**Α4.** β
**Α5.** γ

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.**

Α: 1,4,7
Β. 3,6
Γ. 2,5

**Β2.** Οι τεχνικές διάγνωσης της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας είναι:

Α. μοριακή διάγνωση ( PCR )

Β. βιοχημική δοκιμασία- προσδιορισμός της συγκέντρωσης αιμοσφαιρινών στο αίμα

Γ. δοκιμασία δρεπάνωσης.

**Β3.** Ορισμένα βακτήρια φέρουν πλασμίδια. Τα πλασμίδια είναι μικρά μόρια DNA και φέρουν γονίδια που τους προσδίδουν ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά και γονίδια που σχετίζονται με την μεταφορά γενετικού υλικού από το ένα βακτήριο σε άλλο. Πιθανόν είναι το πλασμίδιο από το στέλεχος Α να μεταφέρθηκε σε βακτήριο του στελέχους Β και αντίστοιχα, πλασμίδιο από βακτήριο του στελέχους Β σε βακτήριο Α.

Τα βακτήρια που προκύπτουν μετά την ανάμιξη των βακτηρίων Α και Β σε στερεό θρεπτικό υλικό και επιβιώνουν παρουσία των δύο αντιβιοτικών είναι τα βακτήρια Α που δέχτηκαν πλασμίδια από βακτήρια Β και αντίστροφα.

**Β4.** Επιμήκυνση πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Το t RNA που μετέφερε το αμινοξύ της μεθειονίνης με αντικωδικόνιο 3'UAC 5', στο κωδικόνιο έναρξης.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Στη θέση Β είναι η θέση έναρξης της αντιγραφής.

Το πρώτο ασυνεχές τμήμα που τοποθετήθηκε είναι το 2.

**Γ2.** 6 ραδιενεργά νουκλεοτίδια ουρακίλης και 13 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια γουανίνης.

**Γ3.** 18 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια γουανίνης.

**Γ4.** Το πλασμίδιο Α, γιατί η περιοριστική ενδονουκλεάση EcorI αναγνωρίζει μία φορά την ακολουθία 5'GAATTC 3'

3'CTTAAG 5'

Βλέπε βιβλίο σελίδα 61-62, Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες…μία μόνο φορά.

**Γ5**. Ανιχνευτές είναι μικρά γραμμικά μόρια DNA ή RNA, με αλληλουχίες συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες με τμήμα του επιθυμητού γονιδίου που θέλουμε να εντοπίσουμε. Οι πιθανές αλληλουχίες ανιχνευτών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι

- 3' CCCCCTTAAGTACA 5'
- 5' GGGGGAATTCATGT 3'
- 3' GGGGCTTAAGTGAG 5'
- 5' CCCCGAATTCACTC 3'

Αρκεί να γράψετε μία από τις παραπάνω 4 επιλογές ή και κάποια άλλη

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που μπορεί να έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον πατέρα του πατέρα του είναι 2. Το Υ φυλετικό χρωμόσωμα και το $21^0$ χρωμόσωμα που φέρει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο για την ομοκυστινουρία.

Το κάθε άτομο κληρονομεί 23 χρωμοσώματα από τον κάθε γονέα του. Ο Νίκος έχει 22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα από τον πατέρα του και ένα Υ χρωμόσωμα. Από τον πατέρα έχει κληρονομήσει - και αντίστοιχα από τον παππού του - το ένα 21 χρωμόσωμα με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο - γιατί εμφανίζει την ασθένεια της ομοκυστινουρίας άρα είναι ομόζυγος στο υπολειπόμενο. Το άλλο 21 χρωμόσωμα με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο το κληρονομεί από την μητέρα του.

**Δ2.** Η Μαρία δεν πάσχει από ομοκυστινουρία. Η Μαρία πάσχει από σύνδρομο Down άρα έχει τρία χρωμοσώματα 21. Για να υπάρχουν τρεις διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων στα τρία αυτά χρωμοσώματα δεν θα πρέπει να προέρχονται 2 από αυτά από αδελφές χρωματίδες. Το ζυγωτό από το οποίο δημιουργήθηκε η Μαρία προέκυψε από την γονιμοποίηση ενός ανευπλοειδικού γαμέτη του πατέρα ή της μητέρας με 23 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα φυλετικό. Ο ανευπλοειδικός γαμέτης δημιουργήθηκε μετά από μη φυσιολογικό διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων του 21 ζεύγους χρωμοσωμάτων κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση είτε κατά την παραγωγή γαμετών της μητέρας ή του πατέρα. Έτσι, τα δύο χρωμοσώματα με τα δύο διαφορετικά αλληλόμορφα και χρωμοσώματα 21 για την ομοκυστινουρία θα κληροδοτηθούν στην Μαρία μαζί με το $21^0$ χρωμόσωμα που περιέχεται στον φυσιολογικό γαμέτη του άλλου γονέα.

**Δ3.** Επειδή τα γονίδια που ελέγχουν τους δύο χαρακτήρες βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων μπορούμε να τα μελετήσουμε μεμονωμένα.

Χαρακτήρας κεραίες

Στους αρσενικούς και στους θηλυκούς απογόνους η φαινοτυπική αναλογία κανονικές : ατροφικές κεραίες είναι 3:1. Ο συγκεκριμένος χαρακτήρας κληρονομείται με αυτοσωμικά αλληλόμορφα γονίδια με σχέση επικρατές-υπολειπόμενο. Το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο (Κ) καθορίζει τις κανονικές κεραίες, ενώ το υπολειπόμενο (κ) αλληλόμορφο γονίδιο καθορίζει την εμφάνιση ατροφικών κεραιών. Επομένως, οι γονότυποι των γονέων είναι Κκ -ετερόζυγοι στη $F_1$ γενιά. Οι γονότυποι των ατόμων της Ρ γενιάς θα είναι ΚΚ για τον έναν και κκ για τον άλλον ανεξαρτήτου φύλου.

Χαρακτήρας φτερά.

Παρατηρούμε ότι η φαινοτυπική αναλογία στα 2 φύλα είναι διαφοροποιείται. Στους αρσενικούς απογόνους της $F_2$ γενιάς η φαινοτυπική αναλογία μικρά : μεγάλα είναι 1:1, ενώ οι θηλυκοί απόγονοι εμφανίζουν όλοι μικρά φτερά. Ο συγκεκριμένος χαρακτήρας ελέγχεται από φυλοσύνδετα αλληλόμορφα γονίδια με το επικρατές $X^A$ να καθορίζει τα μικρά φτερά ενώ το υπολειπόμενο $X^a$ να καθορίζει τα μεγάλα φτερά.

**Δ4.** Από την μελέτη των φαινοτύπων της $F_2$ γενιάς συμπεραίνουμε ότι το θηλυκό άτομο της $F_1$ γενιάς είναι ετερόζυγο για το φυλοσύνδετο χαρακτήρα των φτερών. Έτσι προκύπτουν αρσενικοί απόγονοι σε ίση αναλογία μικρών και μεγάλων φτερών. Κληρονομούν ένα Χ χρωμόσωμα από την μητέρα και ένα Υ χρωμόσωμα από τον αρσενικό γονέα στο οποίο όμως δεν υπάρχουν φυλοσύνδετα αλληλόμορφα γονίδια. Έτσι, το θηλυκό άτομο της $F_1$ γενιά έχει κληρονομήσει ένα $X^A$ χρωμόσωμα από τον θηλυκό γονέα και ένα $X^α$ από τον αρσενικό γονέα. Το αρσενικό άτομο της $F_1$ γενιάς φέρει το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο για την εμφάνιση των μικρών φτερών, μια και όλοι οι θηλυκοί απόγονοι $F_2$ γενιάς εμφανίζουν τον ίδιο φαινότυπο. Το θηλυκό άτομα της Ρ γενιάς θα είναι ομόζυγο για το αλληλόμορφο $X^AX^A$ ενώ το αρσενικό έχει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο $X^α$ στο φυλετικό Χ χρωμόσωμα και το Υ.
Οι γονότυποι των ατόμων της Ρ γενιάς μπορεί να είναι:

Ρ: Κ Κ $X^A X^A$ x κ κ $X^α$ Υ ή κ κ $X^A X^A$ x Κ Κ $X^α$ Υ

Γαμ.: Κ $X^A$ κ $X^α$ , κ Υ κ $X^A$ Κ $X^α$, Κ Υ

$F_1$: Κ κ $X^A X^α$ , Κ κ $X^A$ Υ

$F_1$ x $F_1$ : Κ κ $X^A X^α$ x Κ κ $X^A$ Υ

Γαμ.: Κ $X^A$ , Κ $X^α$ , κ $X^A$ , κ $X^α$ Κ $X^A$, Κ Υ, κ $X^A$ , κ Υ

$F_2$:

| | Κ $X^A$ | Κ $X^α$ | κ $X^A$ | κ $X^α$ |
|---|---|---|---|---|
| Κ $X^A$ | Κ Κ $X^A X^A$ | Κ Κ $X^A X^α$ | Κ κ $X^A X^A$ | Κ κ $X^A X^α$ |
| Κ Υ | Κ Κ $X^A$ Υ | Κ Κ $X^α$ Υ | Κ κ $X^A$ Υ | Κ κ $X^α$ Υ |
| κ $X^A$ | Κ κ $X^A X^A$ | Κ κ $X^A X^α$ | Κ κ $X^A X^A$ | Κ κ $X^A X^α$ |
| κ Υ | Κ κ $X^A$ Υ | Κ κ $X^α$ Υ | κ κ $X^A$ Υ | κ κ $X^α$ Υ |

Οι φαινοτυπικές αναλογίες από την παραπάνω διασταύρωση είναι:
6 θηλυκά με μικρές κεραίες και κανονικά φτερά
2 θηλυκά με μικρές κεραίες και ατροφικά φτερά
3 αρσενικά με μικρές κεραίες και κανονικά φτερά
3 αρσενικά με μεγάλες κεραίες και κανονικά φτερά
1 αρσενικά με μικρές κεραίες και ατροφικά φτερά
1 αρσενικά με μεγάλες κεραίες και κανονικά φτερά
Οι παραπάνω αναλογίες συμφωνούν με τις αναλογίες της εκφώνησης.