

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ «ΕΝΑ»
ΓΙΟΜΠΛΙΑΚΗΣ ΛΑΖΑΡΟΣ – ΠΕΤΡΟΜΕΛΙΔΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο

A. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών t-RNA που μπορεί να υπάρχουν σε ένα κύτταρο είναι:

- α) 8
- β) 4
- γ) 61
- δ) 20

2. Ο διαχωρισμός των αλληλόμορφων γονιδίων γίνεται φυσιολογικά στη μείωση κατά:

- α) το διπλασιασμό του γενετικού υλικού
- β) το διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων
- γ) το διαχωρισμό των αδερφών χρωματίδων
- δ) τίποτα από τα παραπάνω

3. Δύο γονείς φορείς του αλφισμού και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν κορίτσι και με τις δύο ασθένειες:

- α) 1/32
- β) 1/8
- γ) 1/2
- δ) 1/16

4. Το πρόδρομο mRNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα είναι:

- α. ίσο σε μέγεθος με το ώριμο mRNA
- β. μεγαλύτερο σε μέγεθος από το ώριμο mRNA
- γ. μικρότερο σε μέγεθος από το ώριμο mRNA
- δ. τίποτα από τα παραπάνω

5. Σε μια κλειστή καλλιέργεια οι μικροοργανισμοί διαιρούνται με ταχύ ρυθμό:

- α. στη λανθάνουσα φάση.
- β. στην εκθετική φάση.
- γ. στη στατική φάση.
- δ. στη φάση θανάτου.

ΘΕΜΑ 2^ο

A. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής στο εργαστήριο μονοκλωνικών αντισωμάτων για ένα επιλεγμένο αντιγόνο.

B. Πως γίνεται η πρόσδεση του ώριμου mRNA ευκαρυωτικού κυττάρου με το ριβόσωμα; Τι είναι το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης;

Γ. Τι είναι οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες και ποιος είναι ο φυσιολογικός τους ρόλος; Τι είναι η EcoRI και ποια αλληλουχία αναγνωρίζει; Πόσους και ποιους δεσμούς «σπάει» σε κάθε σημείο που κόβει το DNA;

ΘΕΜΑ 3^ο

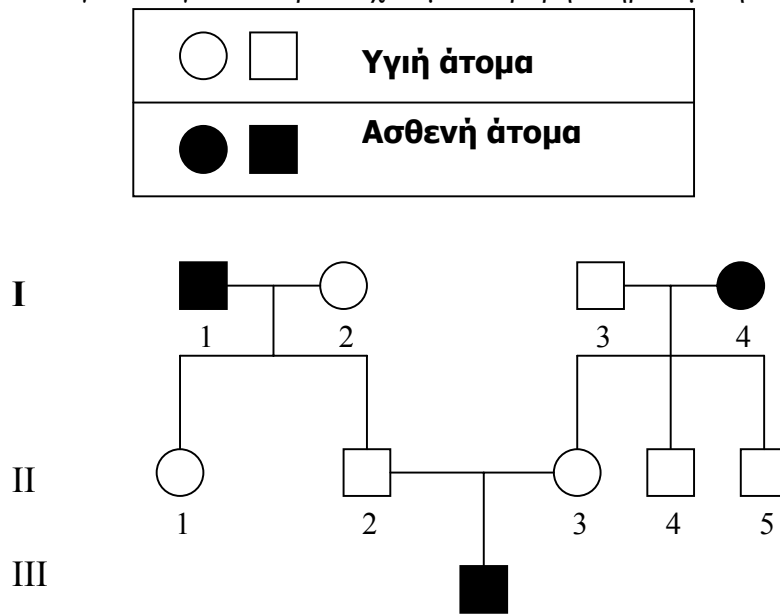
A. Με ποιον τρόπο κληρονομείται η οικογενής υπερχοληστερολαιμία στον άνθρωπο, με ποια συχνότητα εμφανίζεται και με ποια ασθένεια σχετίζεται; Γιατί ένα άτομο που πάσχει έχει έναν τουλάχιστον ασθενή γονέα;

B. Ποια ένζυμα καταλύουν το σχηματισμό ή τη διάσπαση του 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού;

Γ. Πως διακρίνονται οι μικροοργανισμοί ανάλογα με την ικανότητα ανάπτυξής τους παρουσία ή απουσία οξυγόνου; Θα μπορούσαμε να καλλιεργήσουμε ένα υπερθερμόφιλο βακτήριο σε στερεή καλλιέργεια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 4^ο

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο δείχνει μια σοβαρή κληρονομική ασθένεια.



A. Η ασθένεια οφείλεται σε: α) αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο; β) αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο; ή γ) φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Να μην ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης).

B. Να βρεθούν οι γονότυποι όλων των ατόμων.

Γ. Ποια η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι που να πάσχει από την ασθένεια από τη διασταύρωση των ατόμων II₁ και II₄;

Δ. Τα άτομα Π₁ και Π₄, μετά από γενετική καθοδήγηση, αποφάσισαν να κάνουν προγεννητικό έλεγχο τη 14^η εβδομάδα της κύησης. Τι είναι η γενετική καθοδήγηση; Ποια μέθοδο χρησιμοποίησαν για τον προγεννητικό έλεγχο;

Απαντήσεις:

ΘΕΜΑ 1^ο

1:γ, 2:β, 3:α, 4:β, 5:β.

ΘΕΜΑ 2^ο

A. Σελ 119 σχολικού βιβλίου: «Η τεχνική της παραγωγής...σε μεγάλες ποσότητες».

B. Σελ 36 σχολικού βιβλίου: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης... συνδέεται με τη μικρή».

Γ. Σελ 57 σχολικού βιβλίου: «Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται... αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα».

Σε κάθε σημείο που κόβει η EcoRI το DNA, «σπάει» 10 δεσμούς. Συγκεκριμένα «σπάει» 2 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ των A και G και 8 δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των A και T.

ΘΕΜΑ 3^ο

A. Η οικογενής υπερχοληστερολαιμία κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τρόπο. Η συχνότητα της νόσου είναι αρκετά υψηλή (1:500 άτομα) και σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο πρόωμης εμφάνισης στεφανιαίας νόσου.

Κάθε ασθενές άτομο θα έχει έναν τουλάχιστον ασθενή γονέα διότι η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τρόπο. Αν θεωρήσουμε ως A το επικρατές γονίδιο που προκαλεί τη νόσο και ως a το υπολειπόμενο γονίδιο, τότε οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων είναι: AA= άτομο που πάσχει από τη νόσο, Aa = άτομο που πάσχει από τη νόσο και aa = φυσιολογικό άτομο. Το άτομο που πάσχει φέρει ένα τουλάχιστον επικρατές γονίδιο A, το οποίο κληρονόμησε από ένα από τους δύο γονείς του. Άρα ένας τουλάχιστον γονέας πρέπει επίσης να πάσχει από την ασθένεια.

B. Τα ένζυμα που καταλύουν το σχηματισμό ή τη διάσπαση του 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού είναι:

A) DNA πολυμεράση:

1. Κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων.
2. Κατά την απομάκρυνση των πρωταρχικών τμημάτων και την αντικατάστασή τους με νουκλεοτίδια DNA.
3. Κατά την απομάκρυνση των νουκλεοτιδίων που έχουν τοποθετηθεί λάθος κατά τη διάρκεια της αντιγραφής και την τοποθέτηση των σωστών νουκλεοτιδίων.

Β) DNA δεσμάση: Καταλύει το σχηματισμό 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού μεταξύ των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας και μεταξύ των κομματιών που προκύπτουν από τις διάφορες θέσεις έναρξης της αντιγραφής.

Γ) Επιδιορθωτικά ένζυμα: Κατά την απομάκρυνση των νουκλεοτιδίων που έχουν τοποθετηθεί λάθος κατά τη διάρκεια της αντιγραφής.

Δ) Πριμόσωμα: Καταλύει το σχηματισμό 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού μεταξύ των ριβονουκλεοτιδίων των πρωταρχικών τμημάτων.

Ε) RNA πολυμεράσες: Καταλύουν το σχηματισμό 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού μεταξύ των ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή ενός γονιδίου.

ΣΤ) Περιοριστικές ενδονουκλεάσες: Καταλύουν τη διάσπαση 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού.

Ζ) Ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια: Καταλύουν τη διάσπαση 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού κατά την αφαίρεση των εσωνίων και το σχηματισμό 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού κατά τη συρραφή των εξωνίων μεταξύ τους.

Η) Αντίστροφη μεταγραφή: Καταλύει το σχηματισμό 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού μεταξύ δεόξυριβονουκλεοτιδίων κατά την αντίστροφη μεταγραφή.

Γ. Σελ. 108 σχολικού βιβλίου: «Η παρουσία ή απουσία O_2 ... (υποχρεωτικά αναερόβιοι).» Τα υπερθερμόφιλα βακτήρια αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες άνω των $65\text{ }^\circ\text{C}$. Δεν μπορούμε να τα καλλιεργήσουμε σε στερεή καλλιέργεια διότι το άγαρ που χρησιμοποιείται στις στερεές καλλιέργειες είναι ρευστό σε θερμοκρασίες πάνω από $45\text{ }^\circ\text{C}$.

ΘΕΜΑ 4^ο

Α. Από τη διασταύρωση των υγιών ατόμων Π_2 και Π_3 γεννήθηκε αγόρι που πάσχει από την ασθένεια (Π_1). Άρα το γονίδιο δεν είναι αυτοσωμικό επικρατές διότι στην αυτοσωμική επικρατή κληρονομικότητα κάθε ασθενής έχει έναν τουλάχιστον ασθενή γονέα. Άρα το γονίδιο είναι υπολειπόμενο.

Από τους απογόνους των ατόμων I_3 και I_4 διαπιστώνουμε ότι το γονίδιο δεν είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο. Αν ήταν φυλοσύνδετο υπολειπόμενο ο γονότυπος του θηλυκού ατόμου I_4 , που πάσχει από την ασθένεια, θα ήταν X^aX^a και όλοι οι αρσενικοί απόγονοι θα έπρεπε να πάσχουν αφού παίρνουν το χρωμόσωμα X^a από τη μητέρα τους. Οι αρσενικοί απόγονοι I_4 και I_5 , όμως, είναι υγιείς. Άρα το γονίδιο είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο.

Β. Έστω Α το φυσιολογικό γονίδιο και α το υπολειπόμενο στο οποίο οφείλεται η ασθένεια. Οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων είναι AA = πλήρως υγιή άτομα, Aa = υγιή άτομα φορείς της ασθένειας και aa = άτομα που πάσχουν από την ασθένεια.

Οι γονότυποι των ατόμων είναι:

$I_1 = aa$ (διότι πάσχει από την ασθένεια)

$I_2 = Aa$ ή AA (δύο πιθανοί γονότυποι διότι είναι υγιές άτομο)

$I_3 = Aa$ ή AA (δύο πιθανοί γονότυποι διότι είναι υγιές άτομο)

$I_4 = aa$ (διότι πάσχει από την ασθένεια)

$\Pi_1 = Aa$ (φορέας διότι κληρονομεί το υπολειπόμενο γονίδιο από τον πατέρα της)
 $\Pi_2 = Aa$ (φορέας διότι κληρονομεί το υπολειπόμενο γονίδιο από τον πατέρα του και διότι δημιούργησε απόγονο που πάσχει από την ασθένεια)
 $\Pi_3 = Aa$ (φορέας διότι κληρονομεί το υπολειπόμενο γονίδιο από τη μητέρα της και διότι δημιούργησε απόγονο που πάσχει από την ασθένεια)
 $\Pi_4 = Aa$ (φορέας διότι κληρονομεί το υπολειπόμενο γονίδιο από τη μητέρα του)
 $\Pi_5 = Aa$ (φορέας διότι κληρονομεί το υπολειπόμενο γονίδιο από τη μητέρα του)
 $\Pi_1 = aa$ (διότι πάσχει από την ασθένεια)

Γ. Το θηλυκό άτομο Π_1 έχει γονότυπο Aa και το αρσενικό άτομο Π_4 έχει κι αυτό γονότυπο Aa :

P: **$Aa \times Aa$**
γ: **$A,a \quad A,a$**
F1: **$1AA:2Aa:1aa$**

Τα άτομα που πάσχουν έχουν γονότυπο aa . Άρα η πιθανότητα να γεννηθεί παιδί που να πάσχει είναι $\frac{1}{4}$. Η πιθανότητα να είναι αγόρι είναι $\frac{1}{2}$. Η πιθανότητα να είναι αγόρι που να πάσχει είναι $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$.

Δ. Η γενετική καθοδήγηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ειδικοί επιστήμονες δίνουν πληροφορίες σε μεμονωμένα άτομα, ζευγάρια και οικογένειες που πάσχουν από κάποια γενετική ασθένεια ή έχουν αυξημένες πιθανότητες να την εμφανίσουν. Οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητες για τους ενδιαφερόμενους κυρίως σχετικά με την απόκτηση υγιών απογόνων.

Για τον προγεννητικό έλεγχο χρησιμοποίησαν τη μέθοδο της αμνιοπαρακέντησης που πραγματοποιείται από την 12^η – 16^η εβδομάδα της κύησης.

Επιμέλεια θεμάτων: Χάλκος Δημήτριος