

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. → δ

A2. → β

A3. → α

A4. → β

A5. → γ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ. 17 σχολικού βιβλίου: "Το γενετικό υλικό ενός κυττάρου ... διπλοειδής".

B2. Σελ. 14 σχολικού βιβλίου: "Το DNA, όπως και το RNA, ... 3' – 5' φωσφοδιεστερικός δεσμός".

B3. Σελ. 37 σχολικού βιβλίου: "Πολλά ριβοσώματα ... σελ. 38 ... ονομάζεται πολύσωμα".

B4. Σελ. 108 σχολικού βιβλίου: "Η παρουσία ή απουσία O₂ ... (υποχρεωτικά αναερόβιοι)".

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σελ. 75 σχολικού βιβλίου: "Τα άτομα με ομάδα ... σελ. 76 ... κανένα αντιγόνο".

Σελ. 119 σχολικού βιβλίου: "Τα αντιγόνα Α και Β που υπάρχουν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων χορηγούνται ... μεγάλες ποσότητες".

Γ2. Σελ. 80 σχολικού βιβλίου: "Η αιμορροφιλία Α ... αντ αιμορροφιλικής πρωτεΐνης".

Η αιμορροφιλία Β οφείλεται στην έλλειψη του παράγοντα ΙΧ, μιας πρωτεΐνης που συμμετέχει στο μηχανισμό πήξης του αίματος.

Η αιμορροφιλία Β μπορεί να αντιμετωπιστεί με βάση τη μέθοδο δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων.

Συνοψίζοντας, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή του παράγοντα ΙΧ από ένα διαγονιδιακό ζώο είναι τα παρακάτω:

- Απομόνωση του ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί τον παράγοντα ΙΧ.
- Μικροέγχυση του γονιδίου στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου του ζώου.
- Τοποθέτηση του γενετικά τροποποιημένου ζυγωτού στη μήτρα ενήλικου ζώου για κυοφορία.
- Γέννηση του διαγονιδιακού ζώου.
- Διασταυρώσεις με σκοπό να περάσει η τροποποιημένη γενετική πληροφορία στους απογόνους.
- Παραγωγή, απομόνωση και καθαρισμός του παράγοντα ΙΧ.

Γ3. Ανιχνευτές είναι ιχνηθετημένα μόρια DNA ή RNA που περιέχουν αλληλουχίες συμπληρωματικές προς το DNA που μας ενδιαφέρει.

Σελ. 60 σχολικού βιβλίου: "Αν επιδράσουμε στο DNA..... άλλα κομμάτια."

Ο ανιχνευτής αναμειγνύεται με τα μόρια DNA I και II τα οποία έχουν αποδιαταχθεί και υβριδοποιούν μόνο το συμπληρωματικό τους DNA.

Ο κλώνος του DNA που θα υβριδοποιηθεί είναι ο Ια επειδή περιέχει αλληλουχία βάσεων η οποία είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την αλληλουχία βάσεων του ανιχνευτή.

Κλώνος Ια.: 5' TACCTCAATCCGTATTA 3'

Ανιχνευτής: 3' AGUUAGGCAU 5'

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Γνωρίζουμε ότι η αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο, ενώ η δρεπανοκυτταρική αναιμία σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο. Συνεπώς οι αντίστοιχοι συμβολισμοί γονιδίων είναι:

X^A = γονίδιο υπεύθυνο για φυσιολογική όραση.

X^a = γονίδιο υπεύθυνο για αχρωματοψία σε πράσινο – κόκκινο με $X^A > X^a$

Δ = γονίδιο υπεύθυνο για φυσιολογικό άτομο.

δ = γονίδιο υπεύθυνο για δρεπανοκυτταρική αναιμία με $\Delta > \delta$.

Ο υγιής άντρας θα έχει γονότυπο: $X^A Y \Delta$ –

Η υγιής γυναίκα θα έχει γονότυπο: $X^A X^- \Delta$ –

Γνωρίζουμε ότι τα αγόρια κληρονομούν φυλοσύνδετα γονίδια μόνο από τη μητέρα τους. Συνεπώς αφού απέκτησαν αγόρι με αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο η μητέρα θα έχει ένα X^a γονίδιο. Επίσης γνωρίζουμε ότι οι απόγονοι κληρονομούν για κάθε ιδιότητα ένα γονίδιο από κάθε γονέα. Συνεπώς αφού απέκτησαν κορίτσι που πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία, δηλαδή με γονότυπο $\delta\delta$, οι γονείς θα έχουν από ένα δ γονίδιο ο καθένας. Έτσι οι γονότυποι των γονέων θα είναι:

Υγιής άνδρας: $X^A Y \Delta \delta$.

Υγιής γυναίκα: $X^A X^a \Delta \delta$.

Δ2. Αφού το αγόρι πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο-κόκκινο θα έχει γονότυπο για την συγκεκριμένη ιδιότητα, $X^a Y$. Ως προς την δρεπανοκυτταρική αναιμία θεωρούμε ότι είναι φυσιολογικό και μπορεί να είναι είτε ομόζυγο $\Delta\Delta$ είτε ετερόζυγο $\Delta\delta$. Συνεπώς, το αγόρι θα έχει πιθανούς γονότυπους: $X^a Y \Delta\Delta$ ή $X^a Y \Delta\delta$.

Το κορίτσι θεωρούμε ότι έχει φυσιολογική όραση και συνεπώς θα έχει πιθανούς γονότυπους $X^A X^A$ ή $X^A X^a$. Ως προς την δρεπανοκυτταρική αναιμία αφού πάσχει θα έχει γονότυπο $\delta\delta$. Συνεπώς, το κορίτσι θα έχει πιθανούς γονότυπους: $X^A X^A \delta\delta$ ή $X^A X^a \delta\delta$.

Δ3. Η απαιτούμενη διασταύρωση διϋβριδισμού που μπορούμε να κάνουμε μεταξύ των δύο γονέων είναι:

γον.	$X^A Y \Delta \delta$	x	$X^A X^a \Delta \delta$
φαιν.	(φυσιολογικό)		(φυσιολογικό)
γαμ.	$X^A \Delta, X^A \delta, Y \Delta, Y \delta$		$X^A \Delta, X^A \delta, X^a \Delta, X^a \delta$

Οι γονείς παράγουν τα παραπάνω είδη γαμετών διότι τα γονίδια που μελετάμε βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Το ένα ζεύγος γονιδίων (της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας) σε αυτοσωμικά χρωμοσώματα, ενώ το άλλο γονίδιο (της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο – κόκκινο) στο φυλετικό χρωμόσωμα X. Συνεπώς, ισχύει γι' αυτά ο 2^{ος} νόμος του Mendel της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων, που αναφέρει ότι το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα. Σήμερα, είναι γνωστό ότι αυτό ισχύει μόνο για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Ο ανεξάρτητος διαχωρισμός των γονιδίων γίνεται επειδή τα χρωμοσώματα κάθε γονέα συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών.

Το τετράγωνο του Punnett που ακολουθεί προσδιορίζει τη φαινοτυπική αναλογία των δημιουργούμενων απογόνων:

	$X^A \Delta$	$X^A \delta$	$X^a \Delta$	$X^a \delta$
$X^A \Delta$	$X^A X^A \Delta \Delta$ (φυσιολογικό)	$X^A X^A \Delta \delta$ (φυσιολογικό)	$X^A X^a \Delta \Delta$ (φυσιολογικό)	$X^A X^a \Delta \delta$ (φυσιολογικό)
$X^A \delta$	$X^A X^A \Delta \delta$ (φυσιολογικό)	$X^A X^A \delta \delta$ (δρεπανοκυτταρική)	$X^A X^a \Delta \delta$ (φυσιολογικό)	$X^A X^a \delta \delta$ (δρεπανοκυτταρική)
$Y \Delta$	$X^A Y \Delta \Delta$ (φυσιολογικό)	$X^A Y \Delta \delta$ (φυσιολογικό)	$X^a Y \Delta \Delta$ (μερική αχρωματοψία)	$X^a Y \Delta \delta$ (μερική αχρωματοψία)
$Y \delta$	$X^A Y \Delta \delta$ (φυσιολογικό)	$X^A Y \delta \delta$ (δρεπανοκυτταρική)	$X^a Y \Delta \delta$ (μερική αχρωματοψία)	$X^a Y \delta \delta$ (μερική αχρωματοψία δρεπανοκυτταρική)

Συνεπώς η πιθανότητα το παιδί τους να έχει φυσιολογικό φαινότυπο είναι 9/16.

Δ4. Σελ. 89 σχολικού βιβλίου: "Η πρώτη γενετική ασθένεια ... σελ. 90 ... δρεπανοειδές σχήμα". "Ασθενείς με δρεπανοκυτταρική ... από 3.000 m".

Επιμέλεια: Σπύρος Γλένης
Στερεή Περιφεράκη