ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο: 1-γ, 2-α, 3-α, 4-β, 5-δ

ΘΕΜΑ 2ο

1. Σελ. 131 Σχολ. Βιβλίου, από «Ένας τρόπος βελτίωσης της φυτικής…» ως «…μαζί με άλλες μη επιθυμητές ιδιότητες.»

Σελ. 135 Σχολ. Βιβλίου, από «Είναι φανερό ότι η χρησιμοποίηση…» ως «…σε σχέση με παραδοσιακές τεχνικές.»

Θα μπορούσε να προστεθεί ότι με τα διαγονιδιακά ζώα και φυτά επιτυγχάνεται προσθήκη νέων ιδιοτήτων, που δεν είναι καταγεγραμμένες στο γενετικό υλικό του είδους.

2. Σελ. 15 Σχολ. Βιβλίου, από «Οι Watson και Crick διατύπωσαν το μοντέλο της **διπλής έλικας του DNA**, που αναφέρεται στη δομή του DNA στο χώρο. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό:…» ως «…είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης.»

3. Σελ. 119 Σχολ. Βιβλίου, από «Οι ιντερφερόνες είναι αντιιϊκές πρωτεΐνες…» ως «…παρόμοια μέθοδο παραγωγής με αυτή της ινσουλίνης.»

ΘΕΜΑ 3ο

1. Η δρεπανοκυτταρική αναιμία κληρονομείται ως:

α. υπολειπόμενος και

β. αυτοσωμικός χαρακτήρας

Αν η ασθένεια κληρονομούνταν ως επικρατής χαρακτήρας, προκειμένου τα άτομα ΙΙ1 και ΙΙ3 να εκδηλώνουν την ασθένεια, θα έπρεπε τουλάχιστον ο ένας από τους δύο γονείς (Ι1 ή Ι2) να φέρει το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο, άρα να εκδηλώνει την ασθένεια. Δεδομένου ότι κανείς από τους δύο γονείς δεν είναι ασθενής, η υπόθεση αυτή απορρίπτεται. Επομένως η δρεπανοκυτταρική αναιμία κληρονομείται ως υπολειπόμενος χαρακτήρας.

Αν ο χαρακτήρας οφειλόταν σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο, πρκειμένου το άτομο ΙΙ3 να εκδηλώνει την ασθένεια, θα έπρεπε και οι δύο γονείς να φέρουν (τουλάχιστον) από ένα αλληλόμορφο. Σε αυτή την περίπτωση ο πατέρας θα εκδήλωνε την ασθένεια, καθώς θα έφερε στο μοναδικό του Χ χρωμόσωμα το υπολειπόμενο αλληλόμορφο. Δεδομένου ότι ο πατέρας είναι υγιής, η υπόθεση αυτή απορρίπτεται. Επομένως η δρεπανοκυτταρική αναιμία οφείλεται σε υπολειπόμενο αυτοσωμικό γονίδιο.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι για το αλληλόμορφο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας.

Αν συμβολίσουμε με Δ το επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο (φυσιολογικό) και δ το αντίστοιχο υπολειπόμενο (υπεύθυνο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία), ο γάμος και οι πιθανοί απόγονοι θα έχουν ως εξής:

P:	Δδ **X** Δδ
Γαμέτες	Δ, δ Δ, δ
F_1:	1ΔΔ: 2Δδ: 1δδ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΛΑΖΑΚΗΣ

Σύμφωνα με τους φαινότυπους που παρατηρούνται στο γενεαλογικό δέντρο, οι γονότυποι των μελών της οικογένειας θα είναι:

I1: Δδ
I2: Δδ
II1: δδ
II2: ΔΔ ή Δδ
II3: δδ

2. Σελ. 89 Σχολ. Βιβλίου, από «Η πρώτη γενετική ασθένεια…» ως «…παίρνουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα.»

3. Σελ. 90 Σχολ. Βιβλίου, από «Τα δρεπανοκύτταρα εμποδίζουν…» ως «…εμφάνιση συμπτωμάτων αναιμίας.»

ΘΕΜΑ 4ο

Με βάση την αλληλουχία του πεπτιδίου, H_2N-Μεθειονίνη-φαινυλαλανίνη-βαλίνη-COOH,

το γεγονός ότι το ριβόσωμα μεταφράζει το mRNA ξεκινώντας από το 5' άκρο του μορίου και το κωδικόνιο AUG και τερματίζοντας σε ένα από τα κωδικόνια λήξης (UGA, UAA, UAG),

και λαμβάνοντας υπ'όψη τις αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα,

τα κωδικόνια του mRNA (σε κατεύθυνση 5' προς 3') αναμένεται να είναι:

AUG-UUU-GUU και κάποιο από τα κωδικόνια λήξης (UGA, UAA, UAG).

Τα αντίστοιχα κωδικόνια στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου θα είναι:

5' ATG-TTT-GTT-TGA ή TAA ή TAG 3'

Έτσι, με διερεύνηση των δύο αλυσίδων που δίνονται, προκύπτει ότι η κωδική αλυσίδα θα πρέπει να είναι η:

5' GAATTCATGTTTCCCCAGGTTTAAGAATTC 3'

Η μη κωδική αλυσίδα θα είναι η συμπληρωματική της:

3' CTTAAGTACAAAGGGGTCCAAATTCTTAAG 5'

Η μεταγραφή γίνεται σε κατεύθυνση 5' προς 3' με πρότυπο τη μη κωδική αλυσίδα του DNA και με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων.
Επομένως, η αλληλουχία του πρόδρομου mRNA θα είναι:

5' GAAUUCAUGUUUCCCCAGGUUUAAGAAUUC 3',
αφού θα περιέχει τις 5', 3' αμετάφραστες περιοχές και το εσώνιο,

ενώ η αλληλουχία του ώριμου mRNA δε θα περιέχει το εσώνιο και θα είναι:

5' GAAUUCAUGUUUGUUUAAGAAUUC 3' .

Οι διαδικασίες που οδηγούν από το γονίδιο στην παραγωγή του παραπάνω πεπτιδίου είναι:

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΓΙΑΧΑΣΙΑΚΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

η μεταγραφή και η ωρίμανση, οι οποίες γίνεται στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου, και

η μετάφραση, η οποία γίνεται στο κυτταρόπλασμα (στα ριβοσώματα).

Σημείωση: Δεδομένου ότι στο Σχολικό Βιβλίο δε διευκρινίζεται αν τα χλωροπλαστικά και μιτοχονδριακά γονίδια είναι ασυνεχή, θα μπορούσε να υποτεθεί ότι οι παραπάνω διαδικασίες ενδέχεται να συμβούν και στους χλωροπλάστες ή τα μιτοχόνδρια αντίστοιχα.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5'-G A A T T C-3'

3'-C T T A A G-5'

στο δίκλωνο DNA και, όποτε τη συναντά, κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A (με κατεύθυνση 5' προς 3') αφήνοντας μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα. Τα άκρα αυτά μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με τις συμπληρωματικές βάσεις άλλων κομματιών DNA, που έχουν κοπεί με το ίδιο ένζυμο.

Προκειμένου λοιπόν να δημιουργήσουμε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, που να περιέχει το συγκεκριμένο γονίδιο, θα κόψουμε το συγκεκριμένο τμήμα του μορίου DNA με την ενδονουκλεάση EcoRI, ενώ με το ίδιο ένζυμο θα κόψουμε και το πλασμίδιο, το οποίο θα πρέπει να επιλεγεί ώστε να φέρει αυτή την αλληλουχία (τουλάχιστον) μία φορά.

Έτσι, το συγκεκριμένο τμήμα θα κοπεί στα εξής σημεία:

↓ ↓

5' G AATTCATGTTTCCCCAGGTTTAAG AATTC 3'

3' CTTAA GTACAAAGGGGTCCAAATTCTTAA G 5'

↑ ↑

Το κομμάτι, που παρεμβάλλεται στα βέλη, θα ενωθεί με το πλασμίδιο, που θα έχει τα μονόκλωνα συμπληρωματικά άκρα, με τη βοήθεια της DNA δεσμάσης.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Γ. ΣΙΜΙΤΑΚΗΣ ΠΕΙΡΑΙΑΣ