

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

A1.δ,            A2.β,            A3.α,            A4.β            A5.γ

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

B1. σελ. 17 «Το γενετικό υλικό ..... διπλοειδή».

B2. σελ. 14 «Το DNA .....3'-5' φωσφ. δεσμός».

B3. σελ. 37 «Σημειώνεται .... ενός γονιδίου».

B4. σελ. 108 «Η παρουσία ή απουσία O<sub>2</sub> .... (υποχρεωτικά αναερόβια)».

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

- Γ1.** Ερυθρά αιμοσφαίρια ατόμου με μια ομάδα αίματος (π.χ. Α ομάδα αίματος) χορηγούνται με ένεση σε ποντικό και προκαλούν ανοσολογική αντίδραση με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή αντισωμάτων από εξειδικευμένα Β-λεμφοκύτταρα  
Ύστερα από δύο βδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας και απομονώνονται τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται τα υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα. Τα υβριδώματα μπορούν να φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη (-80°C) και να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες. Την ίδια διαδικασία εφαρμόζουμε και για τις άλλες ομάδες αίματος.
- Γ2.** σελ. 60 «Η αιμορροφιλία Α ..... πρωτεΐνης». Υπάρχει και η αιμορροφιλία Β, η οποία προκαλείται από έλλειψη του παράγοντα ΙΧ.  
Η αντιμετώπιση των αιμορροφιλιών επιτυγχάνεται με τη χορήγηση στον ασθενή της αντ αιμορροφιλικής πρωτεΐνης.  
Αυτή μπορεί να παραχθεί μέσω διαγονιδιακών ζώων με την εξής διαδικασία: σελ. 135 «Απομόνωση ..... φαρμακευτικής πρωτεΐνης»
- Γ3.** Ανιχνευτής ονομάζεται ένα γνωστό ιχνηθετημένο μόριο DNA (μονόκλωνο) ή RNA, το οποίο χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό του συμπληρωματικού του, όταν το τελευταίο βρίσκεται μαζί με χιλιάδες άλλα κομμάτια.  
Σελ. 60, 61 «Αν επιδράσουμε ..... άλλα κομμάτια» και «Έτσι πρέπει ..... DNA»  
Ο κλώνος του DNA που θα υβριδοποιηθεί είναι ο κλώνος I<sub>α</sub> του μορίου I του DNA, διότι είναι συμπληρωματικός του μορίου ανιχνευτή.  
Σύμφωνα με τη συμπληρωματικότητα το δ' άκρο του μορίου ανιχνευτή είναι απέναντι από το 3<sup>ο</sup> άκρο του μορίου του DNA και τα αντίστοιχα.

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

- Δ1.** Η αχρωματοψία στο κόκκινο και το πράσινο είναι φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια. Η δρεπανοκυτταρική αναιμία οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

A: γονίδιο για τη φυσιολογική όραση  
 a: γονίδιο για την αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο

B: γονίδιο για τη φυσιολογική αιμοσφαιρίνη  
 β<sup>s</sup>: γονίδιο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία

Ο γιος του ζεύγους θα έχει γονότυπο X<sup>a</sup>Y. Έχει κληρονομήσει το Y από τον πατέρα και το X<sup>a</sup> από τη μητέρα του. Άρα η μητέρα, αφού έχει φυσιολογικό φαινότυπο, έχει γονότυπο X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> για την αχρωματοψία. Ο πατέρας είναι φυσιολογικός ως προς την όραση, άρα ο γονότυπός του είναι X<sup>A</sup>Y.

Η κόρη έχει γονότυπο β<sup>s</sup>β<sup>s</sup>, διότι πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία. Επειδή οι γονείς είναι υγιείς και η κόρη έχει κληρονομήσει ένα β<sup>s</sup> γονίδιο από κάθε γονέα, ο γονότυπος τους θα είναι Bβ<sup>s</sup>.

Ο γονότυπος του πατέρα θα είναι Bβ<sup>s</sup>X<sup>A</sup>Y και ο γονότυπος της μητέρας Bβ<sup>s</sup>X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>. Αυτά συμβαίνουν διότι σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> Νόμο του Mendel ισχύει, ότι τα ομόλογα χρωμοσώματα, άρα και τα αλληλόμορφα γονίδια που βρίσκονται σ' αυτά, διαχωρίζονται κατά τη δημιουργία των γαμετών. Οι απόγονοι προκύπτουν από το τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των ατόμων που διασταυρώθηκαν.

**Δ2.** Ο γονότυπος του γιου θα είναι BB X<sup>a</sup>Y ή Bβ<sup>s</sup>X<sup>a</sup>Y διότι μπορεί να έχει κληρονομήσει ή ένα B γονίδιο από κάθε γονέα ή ένα B από τον ένα γονέα και ένα β<sup>s</sup> από τον άλλο, αφού έχει φυσιολογικό φαινότυπο ως προς την αναιμία.

Η κόρη έχει γονότυπο β<sup>s</sup>β<sup>s</sup>X<sup>A</sup>X<sup>A</sup> ή β<sup>s</sup>β<sup>s</sup>X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> διότι έχει κληρονομήσει ένα X<sup>A</sup> γονίδιο από τον πατέρα της και ένα X<sup>A</sup> ή X<sup>a</sup> από τη μητέρα της αφού έχει φυσιολογικό φαινότυπο για την όραση.

Αυτά ισχύουν γιατί σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> Νόμο του Mendel ισχύει: σελ. 74 «το γονίδιο που ελέγχει ..... δημιουργία των γαμετών».

**Δ3.** Η διασταύρωση θα είναι:  
 P: Bβ<sup>s</sup>X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>    Bβ<sup>s</sup>X<sup>a</sup>Y

Γαμέτες: BX<sup>A</sup>, BX<sup>a</sup>, β<sup>s</sup>X<sup>A</sup>, β<sup>s</sup>X<sup>a</sup> / BX<sup>A</sup>, BY, β<sup>s</sup>X<sup>A</sup>, β<sup>s</sup>Y

F2(Punnett):

♀ \ ♂	BX <sup>A</sup>	BX <sup>a</sup>	β <sup>s</sup> X <sup>A</sup>	β <sup>s</sup> X <sup>a</sup>
BX <sup>A</sup>	BBX <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	BBX <sup>A</sup> X <sup>a</sup>	Bβ <sup>s</sup> X <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	Bβ <sup>s</sup> X <sup>A</sup> X <sup>a</sup>
BY	BBX <sup>A</sup> Y	BBX <sup>a</sup> Y	Bβ <sup>s</sup> X <sup>A</sup> Y	Bβ <sup>s</sup> X <sup>a</sup> Y
β <sup>s</sup> X <sup>A</sup>	Bβ <sup>s</sup> X <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	Bβ <sup>s</sup> X <sup>A</sup> X <sup>a</sup>	β <sup>s</sup> β <sup>s</sup> X <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	β <sup>s</sup> β <sup>s</sup> X <sup>A</sup> X <sup>a</sup>
β <sup>s</sup> Y	Bβ <sup>s</sup> X <sup>A</sup> Y	Bβ <sup>s</sup> X <sup>a</sup> Y	β <sup>s</sup> β <sup>s</sup> X <sup>A</sup> Y	β <sup>s</sup> β <sup>s</sup> X <sup>a</sup> Y

F2(Φαινότυπος):

Φυσιολογικά παιδιά: 9

Παιδιά με αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο: 3

Παιδιά με δρεπανοκυτταρική: 3

Παιδιά με αχρωματοψία και δρεπανοκυτταρική:1

Η πιθανότητα το τρίτο παιδί να έχει φυσιολογικό φαινότυπο είναι 9/16.

Αυτό ισχύει γιατί κάθε κύηση αποτελεί ανεξάρτητο γεγονός και δεν σχετίζεται με προηγούμενες ή επόμενες κησεις.

**Δ4.** σελ. 89 «Σήμερα γνωρίζουμε ..... τη βαλίνη».