

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**  
**Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

1. δ (μονόκλωνο RNA)
2. β(αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται σε συγκεκριμένα κύτταρα)
3. β (έχει πολλαπλά αλληλόμορφα)
4. γ (γενετικά τροποποιημένα βακτήρια)
5. δ (DNA πολυμεράσες και επιδιορθωτικά ένζυμα)

**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

1. Βιβλίο σελ. 31  
Τα γονίδια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:  
-στα γονίδια που μεταγράφονται σε mRNA και μεταφράζονται στη συνέχεια σε πρωτεΐνες και  
-στα γονίδια που μεταγράφονται και παράγουν tRNA, rRNA και snRNA.  
Υπάρχουν τρία είδη μορίων RNA που παράγονται τη μεταγραφή του DNA στους προκαρυωτικούς οργανισμούς: το αγγελιαφόρο RNA (mRNA), το μεταφορικό RNA (tRNA) και το ριβοσωμικό RNA (rRNA).
  1. Αγγελιαφόρο RNA (mRNA): Τα μόρια αυτά μεταφέρουν την πληροφορία του DNA για την παραγωγή μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.
  2. Ριβοσωμικό RNA (rRNA): Τα μόρια αυτά συνδέονται με πρωτεΐνες και σχηματίζουν το ριβόσωμα, ένα «σωματίδιο» απαραίτητο για την πραγματοποίηση της πρωτεϊνσύνθεσης.
  3. Μεταφορικό RNA (tRNA): Κάθε μεταφορικό RNA συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ και το μεταφέρει στη θέση της πρωτεϊνσύνθεσης.
2. Βιβλίο σελ. 135 (Συνοψίζοντας, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι τα βήματα που απαιτούνται ... και καθαρισμός της φαρμακευτικής πρωτεΐνης.)
3. Βιβλίο σελ. 119 (Τα μονοκλωνικά αντισώματα επειδή αναγνωρίζουν ειδικά έναν αντιγονικό καθοριστή, δηλαδή μόνο μία περιοχή ενός αντιγόνου, είναι πολύ χρήσιμα ως ανοσοδιαγνωστικά. Μπορούν ... κατά την κύηση.)

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

1. Αν κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης δεν πραγματοποιηθεί φυσιολογικά ο διαχωρισμός των ομόλογων χρωμοσωμάτων, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μη-διαχωρισμός, τότε δημιουργούνται γαμέτες με αριθμό χρωμοσωμάτων μεγαλύτερο ή μικρότερο του φυσιολογικού. Η γονιμοποίηση των μη φυσιολογικών γαμετών έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζυγωτού με «λανθασμένη» ποσότητα γενετικού υλικού, το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά (Βιβλίο σελ. 95-96).  
Η απουσία ενός μόνο χρωμοσώματος ονομάζεται μονοσωμία. Το σύνδρομο Turner (XO) είναι η μονοσωμία του φυλετικού (X) χρωμοσώματος και μπορεί να εξηγηθεί ως το αποτέλεσμα της γονιμοποίησης ενός φυσιολογικού γαμέτη

με ένα γαμέτη που δεν είχε φυλετικό (X ή Y) χρωμόσωμα. Ο πιθανός μηχανισμός που μπορεί να εξηγήσει την απουσία του φυλετικού χρωμοσώματος στο γαμέτη, δεδομένου ότι οι γονείς του συγκεκριμένου παιδιού ήταν φυσιολογικοί ως προς τον αριθμό και το μέγεθος των χρωμοσωμάτων, είναι ο μη-διαχωρισμός των φυλετικών χρωμοσωμάτων κατά το σχηματισμό των γαμετών στη μείωση. Συγκεκριμένα ο μη-διαχωρισμός μπορεί να συνέβη με οποιονδήποτε από τους παρακάτω τρόπους:

-στην πρώτη μειωτική διαίρεση κατά το σχηματισμό του ωαρίου ή του σπερματοζωαρίου, με αποτέλεσμα να μη διαχωριστούν τα XX ή τα XY χρωμοσώματα και να προκύψουν και γαμέτες χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα, ή  
 -στη δεύτερη μειωτική διαίρεση, με αποτέλεσμα να μη διαχωριστούν οι αδελφές χρωματίδες ενός X ή ενός Y χρωμοσώματος και να προκύψει και πάλι ωάριο ή σπερματοζωάριο χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα.

2. Βιβλίο σελ. 97 (Τα άτομα που πάσχουν... στείρα.)
3. Για τη διάγνωση του συνδρόμου Turner πριν από τη γέννηση ενός παιδιού είναι απαραίτητο να ληφθούν κύτταρα του εμβρύου και να γίνει ανάλυση του καρυότυπου. Συγκεκριμένα,  
 Βιβλίο σελ. 99-100 (Με την αμνιοπαρακέντηση... πιο έγκαιρης διάγνωσης.)  
 Βιβλίο σελ. 20 (Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι δυνατή μόνο... Το 23<sup>ο</sup> ζεύγος στα θηλυκά άτομα αποτελείται από δύο X χρωμοσώματα, ενώ στα αρσενικά από ένα X και ένα Y χρωμόσωμα.)  
 Στην περίπτωση του συνδρόμου Turner, ο καρυότυπος θα καταδείξει την παρουσία ενός μόνο X χρωμοσώματος στο έμβρυο.

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

- α. Το γονίδιο της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και το κόκκινο είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο (Βιβλίο σελ. 81), ενώ το γονίδιο I που καθορίζει τις ομάδες αίματος σύμφωνα με το σύστημα ABO είναι αυτοσωμικό και έχει τρία αλληλόμορφα. Τα  $I^A$  και  $I^B$  που καθορίζουν τις A και B ομάδες είναι συνεπικρατή, ενώ το i είναι υπολειπόμενο. Άτομα ομάδας A έχουν γονότυπο  $I^A I^A$  ή  $I^A i$ . Άτομα ομάδας B έχουν  $I^B I^B$  ή  $I^B i$ , ενώ άτομα AB έχουν  $I^A I^B$ . Τα άτομα της ομάδας O είναι ii (Βιβλίο σελ. 76).

Εάν συμβολίσουμε με  $X^M$  το γονίδιο για τη φυσιολογική όραση και με  $X^m$  το γονίδιο για τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο επομένως, θα έχουμε για τους γονείς του άνδρα:

$I^A I^M Y$  για τον πατέρα, δεδομένου ότι έχει ομάδα αίματος A και φυσιολογική όραση, και

$I^B i X^M X^M$  ή  $I^B i X^M X^m$  για τη μητέρα, δεδομένου ότι έχει ομάδα αίματος B και φυσιολογική όραση, χωρίς να είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε εάν είναι ομόζυγη για το γονίδιο της φυσιολογικής όρασης ή είναι φορέας της μερικής αχρωματοψίας.

Οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι,  $I^A i$  και  $I^B i$ , δεδομένου ότι αποκτούν γιο με ομάδα αίματος O, επομένως ο κάθε γονέας έχει ένα i αλληλόμορφο που κληροδοτεί στο γιο του.

- β. Οι πιθανές διασταυρώσεις είναι:

-  $ii X^M Y \times I^A I^A X^M X^M$  και

-  $ii X^M Y \times I^A i X^M X^m$ ,

δεδομένου ότι ο άνδρας έχει φυσιολογική όραση και ομάδα αίματος O, ενώ η γυναίκα είναι φορέας της μερικής αχρωματοψίας και ομάδας αίματος A, χωρίς

όμως να γνωρίζουμε αν είναι ομόζυγη ή ετερόζυγη γι' αυτό το χαρακτηριστικό.

Οι πιθανοί απόγονοι της πρώτης διασταύρωσης είναι:

Γαμέτες	$I^A X^M$	$I^A X^m$		
$i X^M$	$I^A i X^M X^M$	$I^A i X^m X^M$		
$i Y$	$I^A i X^M Y$	$I^A i X^m Y$		

Οι πιθανοί απόγονοι της δεύτερης διασταύρωσης είναι:

Γαμέτες	$I^A X^M$	$I^A X^m$	$i X^M$	$i X^m$
$i X^M$	$I^A i X^M X^M$	$I^A i X^m X^M$	$ii X^M X^M$	$ii X^m X^M$
$i Y$	$I^A i X^M Y$	$I^A i X^m Y$	$ii X^M Y$	$ii X^m Y$

- γ. Όπως προκύπτει από το τετράγωνο του Punnett, η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι με ομάδα αίματος Α και μερική αχρωματογία στο πράσινο και το κόκκινο ( $I^A i X^m Y$ ) είναι  $\frac{1}{4}$  (25%) στην πρώτη περίπτωση, και  $\frac{1}{8}$  (12,5%) στη δεύτερη περίπτωση.

Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται με βάση το δεύτερο νόμο (της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων) του Mendel, που αναφέρει ότι .....συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών (Βιβλίο σελ. 73-74).

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ  
ΕΛΑΣΣΟΝΑ