

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:** ΓΙΑΝΝΗΣ ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ  
ΒΙΒΗ ΑΥΓΟΥΛΕΑ

**ΚΕΦ. 4<sup>ο</sup> – 5<sup>ο</sup> – 6<sup>ο</sup> Β' ΤΕΥΧΟΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1. Α.  
A2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:  
1. Δ.  
2. Α.  
A3. Γ.  
A4. Β.

**ΘΕΜΑ Β**

- B1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:
- Στα θηλυκά που είναι ομόζυγα για το υποτελές φυλοσύνδετο γονίδιο,  $X^a X^a$ .
  - Σε θηλυκό άτομο με σύνδρομο με σύνδρομο **Turner**.
  - Σε θηλυκό άτομο που εμφανίζει έλλειψη τμήματος του X χρωμοσώματος στο ένα από τα δύο X χρωμοσώματα και σε εκείνη την περιοχή στην οποία υπάρχουν φυλοσύνδετα γονίδια.

**B2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:**

**α. Μετατόπιση:** δομική χρωμοσωμική ανωμαλία.

**β. 1<sup>η</sup> Ερμηνία:**

**Πρωτο – ογκογονίδιο:** Γνωρίζουμε ότι τα **B – λεμφοκύτταρα** εκφράζουν τα γονίδια των **αντισωμάτων**, τώρα λοιπόν το **γονίδιο X** καθώς βρίσκεται υπό τον έλεγχο του **υποκινητή** του γονιδίου για την πολυπεπτιδική αλυσίδα του αντισώματος στο **B – λεμφοκύτταρο**, θα υπερεκφράζεται σε σχέση με τον φυσιολογικό ρυθμό έκφρασης που είχε πριν την μετατόπισή του και θα έχει μετατραπεί σε **ογκογονίδιο**. Όπως άλλωστε γνωρίζουμε, η μετατροπή ενός **πρωτο – ογκογονιδίου** σε **ογκογονίδιο** είναι συνήθως αποτέλεσμα **μετατόπισης**.

**2<sup>η</sup> Ερμηνία:**

Ογκοκατασταλτικό γονίδιο που μπήκε με λάθος προσανατολισμό στο νέο υποκινητή. Δηλαδή ο υποκινητής βρίσκεται στο 3' άκρο της κωδικής αλυσίδας. Έτσι το ογκοκατασταλτικό γονίδιο δεν παράγει το φυσιολογικό προϊόν.

**B3. Περιγράφουμε τον όρο αδελφές χρωματίδες καθώς και πως προκύπτουν. Οι διαφορές που παρουσίαζαν μπορεί να οφείλονται:**

**i.** Στο φαινόμενο του **επιχιασμού**.

**ii.** Σε **γονιδιακές μεταλλάξεις**: σύντομη περιγραφή και αναφορά στα επιδιορθωτικά ένζυμα.

**iii.** Σε **δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες**:

- έλλειψη,
- διπλασιασμός,
- αναστροφή,
- μετατόπιση,
- αμοιβαία μετατόπιση.

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

1. Β.
2. Β.
3. Γ.
4. Βιβλίο σελ. 81 – 82, <<Το γενεαλογικό δέντρο, δηλαδή .....συγκεκριμένο χαρακτήρα>>. <<Τα γενεαλογικά δέντρα συνεισφέρουν σημαντικά ..... στη γενετική καθοδήγηση>>. <<Ένα γενεαλογικό δέντρο δεν μας βοηθά μόνο να καταλάβουμε το παρελθόν, αλλά και να προσδιορίσουμε το μέλλον>>. <<Το μοσχομπίζελο είναι ιδανικό ..... διάφορων ασθενειών>>.

### Γ2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- a. Όταν από το θρεπτικό υλικό του βακτηρίου απουσιάζει η αλανίνη, τότε ο καταστολέας δεν μπορεί να προσδεθεί στον χειριστή. Επομένως η RNA πολυμεράση μεταγράφει τα 5 δομικά γονίδια, από την έκφραση των οποίων παράγονται τα 5 ένζυμα που είναι υπεύθυνα για τη βιοσύνθεση της αλανίνης.
- β. **Οι σωστές απαντήσεις είναι:**
  - i. όταν η συγκέντρωση της αλανίνης είναι άφθονη, παράγεται ένα είδος μορίου mRNA, από το ρυθμιστικό γονίδιο και μία πρωτεΐνη, ο καταστολέας. Ο καταστολέας συνδέεται με την αλανίνη και το σύμπλοκο αλανίνη – καταστολέας προσδένεται στον χειριστή. Έτσι τα πέντε δομικά γονίδια παραμένουν σε καταστολή.
  - ii. όταν απουσιάζει η αλανίνη από το θρεπτικό υλικό του βακτηρίου, ο καταστολέας δεν προσδένεται στον χειριστή, επομένως, παράγονται δύο είδη μορίων mRNA, (ένα από το ρυθμιστικό γονίδιο και ένα από

τα 5 δομικά γονίδια) και 6 είδη πρωτεϊνών, (μία πρωτεΐνη καταστολέας και 5 ένζυμα που απαιτούνται για τη βιοσύνθεση της αλανίνης).

γ. Στο οπερόνιο της αλανίνης θα μετρήσουμε δύο αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, (μία στο τέλος του ρυθμιστικού γονιδίου και μία στο τέλος του τελευταίου δομικού γονιδίου) και 6 κωδικόνια λήξης της μετάφρασης, (ένα κωδικόνιο έναρξης και ένα κωδικόνιο λήξης για κάθε γονίδιο).

δ. **Οι σωστές απαντήσεις είναι:**

- i. ο καταστολέας δεν μπορεί να συνδεθεί με τον χειριστή, επομένως, το βακτήριο παράγει συνεχώς τα πέντε ένζυμα και συνθέτει συνεχώς αλανίνη, χωρίς ωστόσο να παρουσιάζει προβλήματα επιβίωσης, όταν στο θρεπτικό του υλικό αφθονεί ή απουσιάζει η αλανίνη.
- ii. ο καταστολέας δεν συνδέεται με την αλανίνη και έτσι δεν μπορεί να συνδεθεί με το χειριστή. Το βακτήριο παράγει συνεχώς αλανίνη, χωρίς ωστόσο να παρουσιάζει προβλήματα επιβίωσης όταν στο θρεπτικό του υλικό αφθονεί ή απουσιάζει η αλανίνη.
- iii. το βακτήριο δεν μπορεί να συνθέσει το πρώτο από τα ένζυμα που απαιτούνται για τη βιοσύνθεση της αλανίνης. Όταν αφθονεί η αλανίνη στο θρεπτικό υλικό του βακτηρίου, τότε το βακτήριο θα επιβιώνει κανονικά. Όταν όμως εξαντληθεί η αλανίνη τότε θα πεθάνει, αφού χωρίς την αλανίνη δεν θα μπορεί να συνθέσει τις πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες για την επιβίωσή του.
- iv. Τα βακτήρια αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση και οι νόμοι του Μέντελ δεν ισχύουν στην μονογονία. Επομένως, τα βακτήρια δεν αποτελούν κατάλληλο οργανισμό για τη μελέτη της μενδελικής κληρονομικότητας.

## ΘΕΜΑ Δ

Οι σωστές απαντήσεις είναι:

**Δ1.** Ορίζω:  $X^A$  = φυσιολογική πήξη αίματος (επικρατής χαρακτήρας)  
 $X_a$  = αιμορροφιλία – A (υπολειπόμενος χαρακτήρας)

$X_{\Delta}$  = φυσιολογική όραση (επικρατής χαρακτήρας)  
 $X_{\delta}$  = μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο  
(υπολειπόμενος χαρακτήρας)

$\Phi$  = φυσιολογικό (επικρατής χαρακτήρας)  
 $\phi$  = φαινυλκετονουρία (υπολειπόμενος χαρακτήρας)

**Γιώργος:**  $X^a_{\Delta}Y \Phi\phi$   
Πάσχει από αιμορροφιλία – A και είναι φορέας της φαινυλκετονουρίας.

**Άννα:**  $X^{a_{\delta}}O \Phi\Phi$   
Πάσχει από αιμορροφιλία – A, μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και σύνδρομο Turner.

**Μαρία:**  $X^a_{\Delta}X^A_{\delta} \phi\phi$  ή  $X^A_{\Delta}X^a_{\delta} \phi\phi$   
Πάσχει από φαινυλκετονουρία. Είναι φορέας της αιμορροφιλίας – A και της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο.

**Βαγγέλης:**  $X^a_{\Delta}X^a_{\delta} Y \Phi\Phi$   
Πάσχει από αιμορροφιλία – A και από σύνδρομο Klinefelter.

**Στέλιος:**  $X^A_{\delta}Y \phi\phi\phi$   
Πάσχει από μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο, από φαινυλκετονουρία και από τρισωμία 21 (σύνδρομο Down).

**Δ2.** Περιγραφή αιμορροφιλίας – A και μερικής αχρωματοψίας στο κόκκινο και στο πράσινο, από το βιβλίο σελ. 84 – 85.

Περιγραφή της φαινυλκετονουρίας από το βιβλίο σελ. 98.

Περιγραφή των συνδρόμων Down, Klinefelter και Turner, από το βιβλίο σελ. 100 – 101.

**Δ3.** Φυσιολογικό καρύτυπο έχουν ο Γιώργος και η Μαρία. Οι πιθανές διασταυρώσεις είναι:

P:  $X^{\alpha}_{\Delta}Y \Phi\phi (\times) X^{\alpha}_{\Delta}X^{\Delta}_{\delta} \phi\phi$

P:  $X^{\alpha}_{\Delta}Y \Phi\phi (\times) X^{\Delta}_{\Delta}X^{\alpha}_{\delta} \phi\phi$

Να γίνουν τα τετράγωνα του Punnett σε κάθε περίπτωση και να γράψετε τη φαινοτυπική αναλογία των απογόνων. Οι ιδιότητες αιμορροφιλία – Α και μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο, εδρεύουν στο X χρωμόσωμα και είναι συνδεδεμένες ιδιότητες. Όταν μελετούμε συνδεδεμένες ιδιότητες, τότε δεν ισχύει ο δεύτερος νόμος του Μέντελ.

**Δ4. Οι σωστές απαντήσεις είναι:**

- α.** Κάνω αμνιοπαρακέντηση, (περιγραφή από βιβλίο σελ. 103 – 104) και μοριακή διάγνωση, (βιβλίο σελ. 102 – 103), προκειμένου να προσδιορίσω το γονότυπο του ατόμου.
- β.** Παίρνω αίμα από το άτομο. Πιθανές διαγνωστικές εξετάσεις:
  - i.** Βιοχημική δοκιμασία: Μελετώ τον παράγοντα VIII, αν υπάρχει στο αίμα του ατόμου και αν είναι φυσιολογικός.
  - ii.** Μοριακή διάγνωση: Απομονώνω DNA από λευκά αιμοσφαίρια του ατόμου. Με PCR κλωνοποιώ τα επιθυμητά γονίδια, τα διαβάζω και προσδιορίζω τον ακριβή γονότυπο του ατόμου.