

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ****ΘΕΜΑ Α**

Α1. α      Α2. γ      Α3. δ      Α4. β      Α5. γ

**ΘΕΜΑ Β****B1.** 1 → α  
2 → γ  
3 → β  
4 → α  
5 → γ  
6 → β  
7 → α**B2.**

Σχολ. Βιβ. Σελ.103 «Η δρεπανοκυτταρική αναιμία ... του μεταλλαγμένου γονιδίου β<sup>s</sup>»

**B3.**

Η ανθεκτικότητα των Βακτηρίων σε αντιβιοτικά οφείλεται σε γονίδια ανθεκτικότητας που βρίσκονται στα πλασμίδια που αυτά φέρουν. Τα πλασμίδια όμως, εκτός από γονίδια ανθεκτικότητας, διαθέτουν και γονίδια που σχετίζονται με τη μεταφορά γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε άλλο. Με τον τρόπο αυτό μετασχηματίζουν το βακτήριο στο οποίο εισέρχονται και του προσδίδουν καινούργιες ιδιότητες.

Όταν τα δυο είδη βακτηρίων καλλιεργήθηκαν μαζί σε κοινό θρεπτικό υλικό παρουσία και των δυο αντιβιοτικών, προφανώς αναπτύχθηκαν μερικές αποικίες βακτηρίων που είχαν ανθεκτικότητα και στα δυο αντιβιοτικά. Αυτό συμβαίνει διότι κάποια βακτήρια με ανθεκτικότητα στο ένα αντιβιοτικό μετασχηματίστηκαν από πλασμίδια του άλλου στελέχους που μεταφέρθηκαν σε αυτά.

**B4.**

Κατά τη μετάφραση κάποια χρονική στιγμή στη 1<sup>η</sup> θέση εισδοχής της μεγάλης υπομονάδας του ριβοσώματος βρίσκεται το tRNA που μεταφέρει τη met, ενώ στη 2<sup>η</sup> θέση εισδοχής βρίσκεται το tRNA που μεταφέρει το δεύτερο αμινοξύ, τη leu.

Μετά το πεπτίδιο δεσμό που δημιουργείται μεταξύ της met και της leu, το tRNA που μεταφέρει τη met απομακρύνεται από το ριβόσωμα, αφήνοντας τη met ενωμένη με τη leu. Το ριβόσωμα κινείται κατά ένα κωδικόνιο κατά μήκος του mRNA και αμέσως μετά το tRNA που μεταφέρει τη val προσδένεται σε αυτό. Άρα όταν το tRNA που μεταφέρει τη val προσδένεται στο ριβόσωμα, το tRNA που μόλις το εγκατέλειψε είναι το tRNA που μεταφέρει την met. Το αντικωδικόνιο αυτού του tRNA είναι το 3'UAC5'.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Η ΘΕΑ βρίσκεται στη θέση Β

Στην ασυνεχή αλυσίδα πρώτο τοποθετείται το πρωταρχικό τμήμα 2.

**Γ2.**

Η DNA πολυμεράση είναι το κύριο ένζυμο της αντιγραφής.

Όμως δεν μπορεί μόνη της να ξεκινήσει την αντιγραφή, γι' αυτό και υπάρχει ένα σύμπλοκο ενζύμων, το πριμόσωμα, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής, μικρά τμήματα RNA που ονομάζονται πρωταρχικά.

Η DNA πολυμεράση επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα τοποθετώντας δεοξυριβονουκλεοτίδια απέναντι από τις μητρικές αλυσίδες, σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας με προσανατολισμό  $5' \rightarrow 3'$ .

Άρα το πριμόσωμα ενσωματώνει 5 ραδιενεργά νουκλεοτίδια G και 6U κατά το σχηματισμό των πρωταρχικών τμημάτων και η DNA πολυμεράση ενσωματώνει 13 ραδιενεργά νουκλεοτίδια G

**Γ3.**

Η DNA πολυμεράση αντικαθιστά τα πρωταρχικά τμήματα με δεοξυριβουκλεοτίδια. Άρα μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής του παραπάνω τμήματος DNA στο μόριο περιέχονται  $13+5=18$  ραδιενεργά νουκλεοτίδια G.

**Γ4.** Ένα πλασμίδιο για να είναι κατάλληλος φορέας κλωνοποίησης πρέπει να έχει μια φορά την αλληλουχία που κόβει η ΠΕ, που στη προκειμένη περίπτωση είναι η EcoRI κόβει την αλληλουχία  $5' \text{ GAATTC } 3'$

$3' \text{ CTTAAG } 5'$

Μεταξύ του G και A με κατεύθυνση  $5' \rightarrow 3'$

Το πλασμίδιο A είναι κατάλληλο για φορέας κλωνοποίησης καθώς έχει μια φορά την αλληλουχία, ενώ το B δεν είναι κατάλληλο διότι διαθέτει αυτή την αλληλουχία 2 φορές.

**Γ5.**

Ανιχνευτής είναι ένα μόριο DNA ή RNA μονόκλωνο και ιχνηθετημένο, το οποίο χρησιμοποιούμε για να επιλέξουμε ένα επιθυμητό μόριο ανάμεσα σε πολλά άλλα.

Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το συμπληρωματικό του μόριο και με αυτόν τον τρόπο το επιλέγουμε.

Μπορούμε να δημιουργήσουμε κατάλληλο ανιχνευτή ο οποίος περιλαμβάνει τμήμα της αλληλουχίας του γονιδίου (έστω την αρχή της κωδικής αλυσίδας) και κάποια νουκλεοτίδια πριν απ' αυτήν, ώστε να εξασφαλίζεται ο σωστός προσανατολισμός.

π.χ. ανιχνευτής:  $3' \text{ AAGTACAAAGTGTT } 5'$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Έστω A: αλληλόμορφο υγιές

α: αλληλόμορφο για την ασθένεια

Ο παππούς 1 έχει κληροδοτήσει στο γιό του Κώστα ένα Y χρωμόσωμα και ένα 21 χρωμόσωμα με το γονίδιο α τουλάχιστον.

Ο Κώστας και η Ελένη είναι ετερόζυγοι (Aa) καθώς έχουν αποκτήσει το Νίκο που πάσχει με γονότυπο aa, του οποίου έχουν κληροδοτήσει από ένα a αλληλόμορφο.

Ο Νίκος έχει κληρονομήσει από τον πατέρα του 23 χρωμοσώματα, εκ των οποίων οπωσδήποτε το Y και το χρωμόσωμα 21 με γονίδιο a τα οποία ο Κώστας έχει κληρονομήσει από τον πατέρα του.

Άρα ο Νίκος έχει κληρονομήσει τουλάχιστον 2 χρωμοσώματα (21 και Y) από τον παππού του.

**Δ2.** Αφού η μοριακή ανάλυση του DNA των χρωμοσωμάτων 21 της Μαρίας έδειξε ότι υπάρχουν 3 διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων, τότε έχει συμβεί μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων 21 της Ελένης στη 1<sup>η</sup> Μειωτική διαίρεση κατά τη δημιουργία του γαμέτη της, με αποτέλεσμα να προκύψει ωάριο με Aa γονοτυπική σύσταση. Το ωάριο αυτό γονιμοποιήθηκε από φυσιολογικό σπερματοζωάριο με A ή a γονίδιο.

Το ζυγωτό θα έχει σύσταση AAa ή Aaa.

Επίσης μπορεί να συμβεί μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων 21 στη 1<sup>η</sup> Μειωτική κατά τη δημιουργία γαμέτη του Κώστα, οπότε πρόεκυψε σπερματοζωάριο με γονιδιακή σύσταση Aa. Το σπερματοζωάριο αυτό γονιμοποίησε φυσιολογικό ωάριο με A ή a γονίδιο και προέκυψε ζυγωτό με γονιδιακή σύσταση AAa ή Aaa. Και στις δυο περιπτώσεις η Μαρία δεν θα πάσχει από ομοκυστινουρία

**Δ3.**

Ελέγχουμε κάθε γνώρισμα χωριστά:

	Μεγάλες κεραιές	Μικρές κεραιές	Αναλογία
♀	0	800	100%
♂	400	400	1:1

Επειδή ο φαινότυπος στα ♀ και ♂ άτομα διαφέρει το γονίδιο που ελέγχει το μήκος των κεραιών είναι φυλοσύνδετο.

	Κανονικά φτερά	Ατροφικά φτερά	Αναλογία
♀	600	200	3:1
♂	600	200	3:1

Επειδή η φαινοτυπική αναλογία είναι ίδια και 3:1 και στα ♀ και στα ♂ άτομα, το γονίδιο είναι αυτοσωμικό και το γνώρισμα «κανονικά φτερά» επικρατές.

**Δ4.**

Επειδή υπάρχουν μόνο ♀ με μικρές κεραιές, το γονίδιο αυτό είναι επικρατές.

Συμβολίζω:  $X^M$ : αλληλόμορφο για μικρές κεραιές

$X^m$ : αλληλόμορφο για μεγάλες κεραιές

Επειδή εμφανίζονται ♂ απόγονοι με μεγάλες και μικρές κεραιές, ο γονότυπος της μητέρας θα είναι  $X^M X^m$ .

Ο γονότυπος του πατέρα θα είναι  $X^M Y$ , διότι αν είναι  $X^m Y$ , τότε θα προέκυπταν και ♀ απόγονοι με μεγάλες κεραιές.

Για το γνόριμα «κανονικά» και «ατροφικά» φτερά,

Συμβολίζω: Α: αλληλόμορφο για κανονικά φτερά

α: αλληλόμορφο για ατροφικά φτερά

Ο γονότυπος και των δυο γονέων είναι Αα.

Άρα συνολικά ο γονότυπος των ατόμων της  $F_1$  γενιάς είναι Αα $X^M X^m$  και Αα $X^M Y$

Οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων της P γενιάς θα είναι

ΑΑ $X^M X^M$  και αα $X^m Y$  ή

αα $X^M X^M$  και ΑΑ $X^m Y$ .