

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

B<sub>1</sub>. Σελ. 34 «Η αλληλουχία.....γενετικός κώδικας.»  
Σελ. 35 «4. Ο γενετικός κώδικας.....την ίδια πρωτεΐνη.»

B<sub>2</sub>. 1, 5, 3, 2, 4.

B<sub>3</sub>. Σελ. 119,120 «Θεραπευτικά.....χημειοθεραπείας.»

B<sub>4</sub>. Σελ.131 «Ένας τρόπος βελτίωσης.....μη επιθυμητές ιδιότητες.»

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ<sub>1</sub>. Επειδή η φαινοτυπική αναλογία των θηλυκών απογόνων από αυτή των αρσενικών είναι διαφορετική, το γονίδιο που ελέγχει το χρώμα της τρίχας είναι φυλοσύνδετο. Φυλοσύνδετα ονομάζονται τα γονίδια που βρίσκονται στο X χρωμόσωμα και δεν υπάρχουν αλληλόμορφα στο Y. Κάθε θηλυκό άτομο κληρονομεί ένα X χρωμόσωμα από κάθε γονέα, ενώ το αρσενικό κληρονομεί το X από τη μητέρα και το Y από τον πατέρα.

Επίσης, επειδή για το χρώμα της τρίχας εμφανίζονται 3 φαινότυποι (άσπρα, ασπροκίτρινα και κίτρινα), τα αλληλόμορφα που ελέγχουν το χρώμα είναι ατελώς επικρατή.

Γ<sub>2</sub>. Στα ατελώς επικρατή γονίδια, τα ετερόζυγα άτομα εμφανίζουν ενδιάμεσο φαινότυπο των ομοζύγων που διαφέρουν ως προς τη συγκεκριμένη ιδιότητα.

Γι' αυτό τα άτομα με ασπροκίτρινο τρίχωμα είναι τα ετερόζυγα άτομα.

$X^{A1}$  = αλληλόμορφο που ελέγχει το άσπρο χρώμα

$X^{A2}$  = αλληλόμορφο που ελέγχει το κίτρινο χρώμα.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα οι γονότυποι των απογόνων είναι:

Θηλυκά άσπρα:  $X^{A1}X^{A1}$

Θηλυκά ασπροκίτρινα:  $X^{A1}X^{A2}$

Αρσενικά άσπρα:  $X^{A1}Y$

Αρσενικά κίτρινα:  $X^{A2}Y$

Γ<sub>3</sub>. Επειδή από τα δεδομένα της άσκησης, τα δύο ζεύγη αλληλομόρφων γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων, το γονίδιο που ελέγχει το σχήμα των αυτιών είναι αυτοσωμικό, αφού το γονίδιο που ελέγχει το χρώμα της τρίχας είναι φυλοσύνδετο.

Γ<sub>4</sub>. Η αναλογία των απογόνων είναι: 1 μεγάλη αυτιά : 1 μικρά αυτιά.

Αν το γονίδιο για τα μεγάλα αυτιά είναι επικρατές και το γονίδιο για τα μικρά αυτιά είναι υπολειπόμενο, τότε:

M = αλληλόμορφο για μεγάλα αυτιά

μ = αλληλόμορφο για μικρά αυτιά

Οι απόγονοι με μεγάλα αυτιά θα έχουν γονότυπο MM ή Mμ, ενώ οι απόγονοι με μικρά αυτιά έχουν γονότυπο μμ. Οι απόγονοι με γονότυπο μμ έχουν κληρονομήσει ένα μ από κάθε γονέα και αν οι απόγονοι με μεγάλα αυτιά είχαν γονότυπο MM, θα είχαν κληρονομήσει ένα M από κάθε γονέα. Σ' αυτή την περίπτωση οι γονείς θα ήταν ετερόζυγοι και η αναλογία των απογόνων δεν θα ήταν 1:1. Συνεπώς οι απόγονοι με μεγάλα αυτιά έχουν γονότυπο Mμ.

Αν το γονίδιο για τα μικρά αυτιά είναι επικρατές τότε:

M = αλληλόμορφο για μικρά αυτιά

μ = αλληλόμορφο για μεγάλα αυτιά

Και σ' αυτή τη περίπτωση οι γονότυποι των απογόνων είναι: Mμ, μμ.

Γ<sub>5</sub>. Σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> Νόμο του Mendel: (Τα ομόλογα χρωμοσώματα, καθώς και τα αλληλόμορφα γονίδια που βρίσκονται σ' αυτά διαχωρίζονται κατά τη διάρκεια της μείωσης και κατανομούνται στους γαμέτες σε ίση αναλογία. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των ατόμων που διασταυρώθηκαν)

και το 2<sup>ο</sup> Νόμο του Mendel: (Το γονίδιο που ελέγχει μια ιδιότητα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει μια άλλη ιδιότητα. Αυτό ισχύει μόνο για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ο ανεξάρτητος διαχωρισμός των γονιδίων γίνεται, επειδή τα χρωμοσώματα κάθε γονέα συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών), οι αρσενικοί απόγονοι (με γονότυπο  $X^{A1}Y$  και  $X^{A2}Y$ ) έχουν κληρονομήσει το  $X^{A1}$  και  $X^{A2}$  από τη μητέρα τους και γι' αυτό ο γονότυπος της μητέρας είναι  $X^{A1}X^{A2}$ . Από τους θηλυκούς απογόνους με γονότυπο  $X^{A1}X^{A1}$ , οι οποίοι έχουν κληρονομήσει ένα X από κάθε γονέα, ο γονότυπος του πατέρα είναι  $X^{A1}Y$ .

Ακόμα, για το αυτοσωμικό γονίδιο, όταν η αναλογία των απογόνων είναι 1:1, τότε ο ένας γονέας είναι ετερόζυγος και ο άλλος ομόζυγος υπολειπόμενος.

Συνολικά οι γονότυποι των γονέων είναι:

Μητέρα:  $M\mu X^{A1}X^{A2}$  Πατέρας:  $\mu\mu X^{A1}Y$

ή

Μητέρα:  $\mu\mu X^{A1}X^{A2}$  Πατέρας:  $M\mu X^{A1}Y$

### ΘΕΜΑ Δ

Δ<sub>1</sub>. Κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση είναι η δ.

Αυτό συμβαίνει διότι η περιοριστική ενδονουκλεάση πρέπει να κόβει 1 φορά το πλασμίδιο. Εξαιτίας αυτού αποκλείεται η χρήση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης α και β που κόβουν 2 φορές το πλασμίδιο.

Επίσης η περιοριστική ενδονουκλεάση γ κόβει τον υποκινητή, γεγονός που θα εμπόδιζε τη μεταγραφή του γονιδίου.

Δ<sub>2</sub>. Στο στάδιο αυτό τα κύτταρα-ξενιστές που έχουν προσλάβει το ανασυνδυασμένο DNA επιλέγονται από εκείνα που δεν το έχουν προσλάβει.

Προκειμένου να απομονωθούν οι βακτηριακοί κλώνοι που φέρουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, πρέπει να απομακρυνθούν τα βακτηριακά στελέχη που δεν προσέλαβαν κάποιο πλασμίδιο, ανασυνδυασμένο ή μη, και δεν μετασχηματίστηκαν.

Τα μετασχηματισμένα βακτήρια επιλέγονται με βάση την ανθεκτικότητά τους σε κάποιο αντιβιοτικό, που τους προσδίδει ένα γονίδιο του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου. Η χρήση πλασμιδίων με γονίδια ανθεκτικότητας σε κάποιο αντιβιοτικό, καθιστά ανθεκτικά στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό, μόνο τα βακτήρια-ξενιστές των πλασμιδίων αυτών.

Τα βακτήρια αναπτύσσονται σε στερεό θρεπτικό υλικό που περιέχει είτε αμπικιλίνη είτε στρεπτομυκίνη. Έτσι, όσα βακτήρια έχουν προσλάβει κάποιο πλασμίδιο επιβιώνουν, πολλαπλασιάζονται και παράγουν το καθένα από μια αποικία που αποτελεί έναν βακτηριακό κλώνο. Αντίθετα, όσα βακτήρια δεν προσέλαβαν κάποιο πλασμίδιο, πεθαίνουν παρουσία αντιβιοτικού και δεν δίνουν αποικίες.

Δ<sub>3</sub>. Η μεταγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA που συντίθεται έχει προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου, που ονομάζεται μη κωδική. Η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Ο γενετικός κώδικας είναι ένας κώδικας αντιστοίχισης τριπλετών βάσεων (κωδικονίων) του mRNA σε αμινοξέα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Έχει κωδικόνιο έναρξης το 5' AUG 3' και κωδικόνια λήξης τα 5' UGA 3', 5' UAG 3', 5' UAA 3'.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA, αλλά και στο γονίδιο από το οποίο μεταγράφηκε. Έτσι στη κωδική αλυσίδα του γονιδίου κωδικόνιο έναρξης είναι το 5' ATG 3' και κωδικόνιο λήξης τα 5' TGA 3', 5' TAG 3', 5' TAA 3'.

Στο παραπάνω μόριο DNA βρίσκω κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' στη πάνω αλυσίδα, από δεξιά προς τα αριστερά, προχωρώ με βήμα τριπλέτας και βρίσκω κωδικόνιο λήξης 5' TAA 3'. Το κωδικόνιο λήξης δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ.

Άρα κωδική είναι η αλυσίδα I και μη κωδική η αλυσίδα II.

Το mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου είναι:

5' GGCUUAUAAGGAUG\_CCG UAC GAG UAA\_AUUAUAACCG 3'

Δ<sub>4</sub>. Η αλληλουχία που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση πρέπει να περικλύει το γονίδιο, δηλαδή πρέπει να βρίσκεται και από τις δύο πλευρές του γονιδίου (πριν από την αρχή και μετά το τέλος του).

Η αλληλουχία αυτή είναι: 5' TTATAA 3'  
3' AATATT 5'

Δ<sub>5</sub>. Το γονίδιο πρέπει να ξεκινά μετά τον υποκινητή και μετά τη λήξη του γονιδίου πρέπει να υπάρχουν οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής.

Επειδή το τμήμα του DNA που περιέχει το γονίδιο έχει κοπεί στα δύο άκρα του δημιουργώντας τα ίδια μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις, μπορεί να συνδεθεί με το πλασμίδιο με δύο τρόπους:

- το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο μετά τον υποκινητή έχει το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' της κωδικής αλυσίδας και τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης 5' TAA 3' πριν τις αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής. Οι βακτηριακοί κλώνοι που περιέχουν αυτό το πλασμίδιο παράγουν το ολιγοπεπτίδιο.
- το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο μετά τον υποκινητή έχει τμήμα DNA που δεν περιέχει κωδικόνιο έναρξης και λήξης επειδή έχει συνδεθεί με το πλασμίδιο με αντίστροφο τρόπο απ' ότι στη προηγούμενη περίπτωση. Οι βακτηριακοί κλώνοι που περιέχουν αυτό το πλασμίδιο δεν παράγουν το ολιγοπεπτίδιο.