

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. β

A3. α

A4. α

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. 1-γ, 2-β, 3-γ, 4-α, 5-γ, 6-γ, 7-β

B2. Στο γένος *Lactobacillus* μπορεί να ανήκει ο μικροοργανισμός Β, επειδή τα βακτήρια αυτού του γένους αναπτύσσονται σε pH 4-5.

B3. Πρόκειται για δομική χρωμοσωμική ανωμαλία έλλειψης τμήματος χρωμοσώματος από το μικρό βραχίονα του 5ου χρωμοσώματος. Σχολικό βιβλίο σελίδα 101: "Η έλλειψη είναι ... διανοητική καθυστέρηση".

B4. Σχολικό βιβλίο σελίδα 61: «Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες...στο δίκλωνο DNA».

α. Ο όρος αδελφές χρωματίδες χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα διπλασιασμένα χρωμοσώματα κατά το χρονικό διάστημα που είναι συνδεδεμένα στο κεντρομερίδιο. Επομένως έχουν την ίδια αλληλουχία βάσεων, άρα και τις ίδιες θέσεις αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης, οπότε τα θραύσματα θα είναι ίσου μήκους.

β. Τα γονίδια που κωδικοποιούν διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες ίσως είναι διαφορετικού μήκους αλληλουχίες, σίγουρα όμως είναι διαφορετικής σύστασης αλληλουχίες. Συνεπώς η περιοριστική ενδονουκλεάση θα δημιουργεί και θραύσματα διαφορετικού μήκους.

γ. Τα διαφορετικά πλασμίδια έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων και διαφορετικό μέγεθος. Έτσι, η *EcoRI*, θα δημιουργεί θραύσματα διαφορετικού μήκους.

δ. Ο βακτηριακός κλώνος είναι μια ομάδα πανομοιότυπων κυττάρων, που έχουν προκύψει από αντιγραφή του DNA αρχικών βακτηρίων. Επομένως, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έχει συμβεί κάποια αλλαγή του κύριου βακτηριακού DNA, τα δύο βακτήρια περιέχουν πανομοιότυπα μόρια. Η δράση της *EcoRI* θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία θραυσμάτων ίδιου μήκους.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η βιβλιοθήκη που απαιτείται είναι η γονιδιωματική. Το γονίδιο που κωδικοποιεί ένα από τα tRNA της γλυκίνης, δεν δημιουργεί mRNA, δεν περιλαμβάνει ασυνεχείς αλληλουχίες και δεν εκφράζεται μόνο σε συγκεκριμένα κύτταρα, οπότε δεν χρησιμοποιείται cDNA βιβλιοθήκη.

Γ2. Το μεταλλαγμένο γονίδιο που μετασχηματίζει το βακτήριο θα παράγει tRNA με αλληλουχία αντικωδικονίου 3' ACC 5', που θα αναγνωρίζει κωδικόνιο του mRNA 5' UGG 3' (συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο). Το κωδικόνιο αυτό στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου θα είναι 5' TGG 3'.

Γονίδιο α: Η κωδική αλυσίδα που δίνεται έχει τον εξής προσανατολισμό 5' ATT ATG CCG GGG CCA TGA ATA 3', όπου από το κωδικόνιο έναρξης (ATG) ως το κωδικόνιο λήξης (TGA), δεν υπάρχει το κωδικόνιο 5' TGG 3'. Με το δεδομένο ότι το βακτήριο δεν διαθέτει το φυσιολογικό γονίδιο για το tRNA με αντικωδικόνιο 3' CCC 5', δεν θα μπορεί να μεταφράσει το mRNA που θα δημιουργηθεί για να παράξει το πεπτίδιο.

Γονίδιο β: Η κωδική αλυσίδα που δίνεται έχει τον εξής προσανατολισμό 5' ATT ATG CCG TGG CCA TGA ATA 3'.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει το κωδικόνιο 5' TGG 3' που όμως θα αναγνωρίζεται ως κωδικόνιο mRNA 5' UGG 3', τόσο από το φυσιολογικό tRNA του βακτηρίου με αντικωδικόνιο 3' ACC 5' που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη, όσο και από το tRNA που παράγεται από το μεταλλαγμένο γονίδιο με αντικωδικόνιο 3' ACC 5', που θα μεταφέρει το αμινοξύ γλυκίνη, αφού δεν έχει αλλάξει κάτι άλλο στην λειτουργικότητα (άρα και στο αμινοξύ που μεταφέρει) στο συγκεκριμένο tRNA.

Το mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου β θα είναι 5' AUU AUG CCG UGG CCA UGA AUA 3'.

Κατά την μετάφραση, με βάση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα (κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος), και λαμβάνοντας υπόψη όσα προαναφέρθηκαν, τα πεπτίδια που θα παραχθούν είναι:

H₂N – Μεθειονίνη – Προλίνη – Τρυπτοφάνη – Προλίνη – COOH και

H₂N – Μεθειονίνη – Προλίνη – Γλυκίνη – Προλίνη – COOH.

Γ3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 61: "Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... με το ίδιο ένζυμο".

Σύμφωνα με τα παραπάνω η περιοριστική ενδονουκλεάση θα αναγνωρίζει και θα κόβει την αλληλουχία που περιλαμβάνεται στο γονίδιο της τετρακυκλίνης, αφού συμφωνεί ο προσανατολισμός της αλληλουχίας αναγνώρισης με τον τρόπο δράσης της EcoRI. Έτσι θα απενεργοποιηθεί το γονίδιο της τετρακυκλίνης. Για να διακρίνουμε τα μετασχηματισμένα, με ανασυνδυασμένα

πλασμίδια, βακτηριακά κύτταρα, θα χρησιμοποιούσαμε στο θρεπτικό υλικό το αντιβιοτικό της αμπικιλίνης.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Από τις αναλογίες των απογόνων παρατηρούμε ότι και οι δύο ιδιότητες παρουσιάζουν ανάλογη κατανομή και στα δύο φύλα και επίσης η αναλογία αρσενικών : θηλυκών ατόμων είναι 1:1. Εξετάζοντας κάθε ιδιότητα χωριστά διαπιστώνουμε τα εξής:

Χρώμα σώματος

αρσενικά μαύρα : αρσενικά άσπρα = 1:1, θηλυκά μαύρα : θηλυκά άσπρα = 1:1, συνολικά άτομα μαύρα : συνολικά άτομα άσπρα = 1:1.

Οι παραπάνω αναλογίες, με δεδομένο ότι το αλληλόμορφο για το μαύρο χρώμα επικρατεί του αλληλομόρφου για το λευκό, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα γονίδια μπορεί να είναι είτε αυτοσωμικά είτε φυλοσύνδετα.

Μήκος ουράς

αρσενικά με μακριά : αρσενικά με κοντή = 1:1, θηλυκά με μακριά : θηλυκά με κοντή = 1:1, συνολικά άτομα με μακριά : συνολικά άτομα με κοντή = 1:1.

Οι παραπάνω αναλογίες, με δεδομένο ότι το αλληλόμορφο για τη μακριά ουρά επικρατεί του αλληλομόρφου για την κοντή ουρά, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα γονίδια μπορεί να είναι είτε αυτοσωμικά είτε φυλοσύνδετα.

Επειδή τα ζεύγη των γονιδίων ανήκουν σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων, αν τα γονίδια για το χρώμα είναι φυλοσύνδετα, τα γονίδια για το μήκος της ουράς θα είναι αυτοσωμικά και το αντίστροφο. Επίσης είναι πιθανό να είναι και τα δύο ζεύγη αυτοσωμικά, σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.

Συμβολίζουμε ως εξής:

M: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα,

μ: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα,

X^K: φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη μακριά ουρά,

X^k: φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη κοντή ουρά ή

X^M: φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα,

X^μ: φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα,

K: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη μακριά ουρά,

κ: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη κοντή ουρά ή

M: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα,

μ: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα,

K: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη μακριά ουρά,

κ: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη κοντή ουρά.

β. Από θηλυκό γονέα με τον επικρατή φαινότυπο και για τους δύο χαρακτήρες που διασταυρώνεται με αρσενικό άτομο με τον υπολειπόμενο φαινότυπο και για

τους δύο χαρακτήρες, προκύπτουν απόγονοι με όλους τους πιθανούς φαινοτύπους, γεγονός που υποδηλώνει ότι ο θηλυκός γονέας είναι ετερόζυγος και για τα δύο ζεύγη αλληλομόρφων. Σύμφωνα με τους παραπάνω συνδυασμούς στον τρόπο κληρονόμησης των γονιδίων, οι πιθανοί γονότυποι της μητέρας είναι: $MmX^K X^k$ ή $X^M X^m Kk$ ή $MmKk$.

γ. Οι αντίστοιχες διασταυρώσεις είναι οι εξής: $MmX^K X^k (x) \mu mX^k Y$ ή $X^M X^m Kk (x) X^m Y Kk$ ή $MmKk (x) \mu mkk$.

Δ2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 97: «Τα γονίδια που κωδικοποιούν ... των αιμοσφαιρινών».

Ο φυσιολογικός γονότυπος του ατόμου για τα γονίδια της α-θαλασσαιμίας είναι: $|^a_a \quad |^a_a$ (κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε ένα από τα ομόλογα χρωμοσώματα, πάνω στα οποία υπάρχουν δύο γονίδια α). Το άτομο με τα τρία γονίδια θα έχει γονότυπο $|^a_a \quad |^a$ και το άτομο με τα δύο γονίδια μπορεί να έχει γονότυπο $|^a_a \quad |$ ή $|^a \quad |^a$. Το πρώτο παιδί του ζευγαριού έχει γονότυπο $|^a \quad |$, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο γονότυπος της μητέρας είναι ο $|^a_a \quad |$. Άρα, η διαταύρωση των ατόμων είναι $|^a_a \quad | (x) \quad |^a_a \quad |^a$ και η πιθανότητα το 2ο παιδί να έχει φυσιολογικό φαινότυπο και γονότυπο είναι 25%.

Δ3. Συμβολίζω

$B_1 \rightarrow 1^\circ$ χρωμόσωμα χωρίς γονίδιο B τοξίνης

$B_1' \rightarrow 1^\circ$ χρωμόσωμα με γονίδιο B τοξίνης

$B_4 \rightarrow 4^\circ$ χρωμόσωμα χωρίς γονίδιο B τοξίνης

$B_4' \rightarrow 4^\circ$ χρωμόσωμα με γονίδιο B τοξίνης

Διασταύρωση : $B_1 B_1' B_4 B_4 \otimes B_1 B_1 B_4 B_4'$

Γαμέτες : $B_1 B_4, B_1' B_4 / B_1 B_4, B_1 B_4'$

F_1 :

	$B_1 B_4$	$B_1' B_4$
$B_1 B_4$	$B_1 B_1 B_4 B_4$	$B_1 B_1' B_4 B_4$
$B_1 B_4'$	$B_1 B_1 B_4 B_4'$	$B_1 B_1' B_4 B_4'$

Φαινότυπος : 75% διαγονιδιακά φυτά ανθεκτικά στα έντομα
25% φυτά χωρίς ανθεκτικότητα

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr

ΓΚΙΓΚΕΛΟΥ ΦΑΝΗ