

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

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). Ο οργανισμός Β γνωρίζοντας ότι τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus* αναπτύσσονται σε ΡΗ 4-5

B3). Πρόκειται για δομική χρωμοσωμική ανωμαλία. Έχουμε έλλειψη ενός μεγάλου τμήματος του μικρού βραχίονα του χρωμοσώματος 5 που ευθύνεται για το σύνδρομο «Φωνή της γάτας». (σχολικό βιβλίο σελ. 101)

B4).α. Ίσου μήκους. Οι αδελφές χρωματίδες αποτελούν προϊόν της αντιγραφής γι αυτό και αποτελούν δύο πανομοιότυπα μόρια DNA. (σχολικό βιβλίο 24 «Με το τέλος της αντιγραφής ... συνδεδεμένα στο κεντρομερίδιο»).

β. Διαφορετικού μήκους. Δύο γονίδια που κωδικοποιούν δύο διαφορετικές πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων.

γ. Διαφορετικού μήκους. Τα πλασμίδια προέρχονται από διαφορετικά βακτήρια.

δ. Ίσου μήκους. Βάση ορισμού ένας κλώνος αποτελεί μια ομάδα πανομοιότυπων μορίων, κυττάρων ή οργανισμών.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1). Γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

Μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει το συνολικό γενετικό υλικό του οργανισμού δότη, ενώ μία cDNA βιβλιοθήκη αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα και έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξονίων. Το συγκεκριμένο γονίδιο αφού μεταγράφεται σε tRNA δεν μπορεί να περιέχεται σε μια cDNA βιβλιοθήκη.

Γ2). Το κωδικόνιο του mRNA στο οποίο προσδένεται, με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας και αντιπαραλληλίας, το αντικωδικόνιο 3'CCC 5' του φυσιολογικού tRNA είναι το 5'GGG 3'.

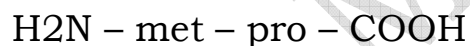
Μετά τη μετάλλαξη το μεταλλαγμένο tRNA με αντικωδικόνιο 3'ACC 5' συνδέεται κατά την επιμήκυνση με το κωδικόνιο 5' UGG 3' του mRNA και συνεχίζει να μεταφέρει το αμινοξύ γλυκίνη, μιας και η μετάλλαξη δεν επηρέασε την περιοχή πρόσδεσης του αμινοξέος πάνω στο tRNA, αφού σύμφωνα με τα δεδομένα της άσκησης η μετάλλαξη δεν επέφερε περαιτέρω επιπτώσεις στη λειτουργικότητα του tRNA.

Το mRNA που προκύπτει από μεταγραφή του γονιδίου A έχει την αλληλουχία:

5' AAU AUG CCG **GGG** CCA UGA AUA 3'

Το βακτήριο μετασχηματίστηκε με το μεταλλαγμένο γονίδιο, το οποίο εκφράζεται μέσα σε αυτό και παράγεται το μη φυσιολογικό tRNA. Επιπλέον το βακτήριο δεν διαθέτει το αντίστοιχο φυσιολογικό γονίδιο.

Στην παραπάνω αλληλουχία mRNA στο τρίτο κωδικόνιο, από το 5' άκρο της κωδικής (5' GGG 3') κατά την επιμήκυνση δεν θα προσδεθεί αντικωδικόνιο tRNA, μιας και δεν υπάρχει στο κύτταρο tRNA με συμπληρωματικό αντικωδικόνιο του 3ου κωδικονίου. Συνεπώς, θα προκύψει πρόωρος τερματισμός της πρωτεϊνοσύνθεσης οπότε θα παραχθεί διπεπτίδιο με αλληλουχία αμινοξέων



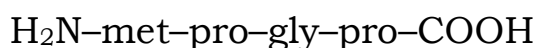
Το mRNA που προκύπτει από μεταγραφή του γονιδίου B έχει την αλληλουχία:



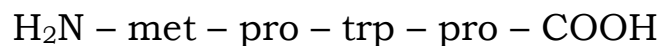
Στο 3^ο κωδικόνιο από το 5' άκρο που είναι το 5' UGG 3' κατά την επιμήκυνση:

- i. Είναι δυνατό να προσδεθεί το μεταλλαγμένο tRNA με αντικωδικόνιο 3' ACC 5' το οποίο θα μεταφέρει στη θέση αυτή το αμινοξύ γλυκίνη αντί του αμινοξέος τρυπτοφάνη που αναγνωρίζει φυσιολογικά το κωδικόνιο 5' UGG 3'.

Συνεπώς θα παραχθεί πεπτίδιο της μορφής



- ii. Είναι δυνατό να προσδεθεί το φυσιολογικό tRNA (που υπάρχει στο βακτηριακό κύτταρο) με αντικωδικόνιο 3'ACC5' το οποίο αναγνωρίζει φυσιολογικά το κωδικόνιο 5'UGG3' και μεταφέρει στη θέση αυτή το αμινοξύ τρυπτοφάνη. Συνεπώς θα παραχθεί πεπτίδιο της μορφής



Γ3). Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI όποτε συναντά την αλληλουχία -GAATTC - στο γονιδίωμα,



κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A με κατεύθυνση 5' → 3' αφήνοντας μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Σύμφωνα με τον προσανατολισμό του πλασμιδίου, όπως δίνεται στο σχήμα, η EcoRI κόβει το γονίδιο της τετρακυκλίνης.

Έτσι, χρησιμοποιώντας το αντιβιοτικό αμπικιλίνη απομονώνουμε τα μετασχηματισμένα βακτήρια από τα μη μετασχηματισμένα. Τα τελευταία δεν επιβιώνουν, γνωρίζοντας πως τα βακτήρια που χρησιμοποιούνται συνήθως ως ξενιστές δεν έχουν πλασμίδια και είναι ευαίσθητα στα αντιβιοτικά. Στη συνέχεια παίρνοντας δείγματα από τα μετασχηματισμένα βακτήρια δημιουργούμε μια καινούρια καλλιέργεια σε στερεό θρεπτικό υλικό.

Μεταξύ των βακτηρίων που έχουν μετασχηματιστεί κάποια έχουν προσλάβει το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και κάποια το μη ανασυνδυασμένο. Η διάκριση τους γίνεται με τη χρήση

της τετρακυκλίνης, γιατί κάτω από την έκθεση σε αυτό το αντιβιοτικό δεν επιβιώνουν τα μετασχηματισμένα με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο βακτήρια.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1). α. .Για κάθε χαρακτήρα ξεχωριστά, η φαινοτυπική αναλογία και στα δύο φύλα, στους απογόνους, είναι κοινή (1:1). Συνεπώς οι περιπτώσεις που χρειάζεται να πάρουμε είναι:

1^η περίπτωση: Και οι δύο ιδιότητες είναι Αυτοσωμικές.

Έστω τα αλληλόμορφα:

M: μαύρο χρώμα

μ: άσπρο χρώμα

A: Μακριά ουρά

a.: κοντή ουρά

2^η περίπτωση: Αυτοσωμικός χαρακτήρας το μήκος της ουράς και φυλοσύνδετος το χρώμα του τριχώματος.

Έστω τα αλληλόμορφα:

X^M: μαύρο χρώμα

X^μ: άσπρο χρώμα

A: μακριά ουρά

a.: κοντή ουρά

3^η περίπτωση: Αυτοσωμικός χαρακτήρας το χρώμα του τριχώματος και φυλοσύνδετος το μήκος της ουράς.

Έστω τα αλληλόμορφα:

M: μαύρο χρώμα

μ: άσπρο χρώμα

X^A: μακριά ουρά

X^a: κοντή ουρά

β. Οι πιθανοί γονότυποι του θηλυκού γονέα είναι:

AaMμ, AaX^MX^μ, X^AX^aMμ

γ. 1^η περίπτωση: AaMμ (x) ααμμ

2^η περίπτωση: AaX^MX^μ (x) X^μYαα

3^η περίπτωση: X^AX^aMμ (x) X^aYμμ

Δ2). Οι γονότυποι των γονέων είναι:

Άνδρας: αα|α-

Γυναίκα: α-|α- ή αα|--

Σύμφωνα με την εκφώνηση, από τον παραπάνω γάμο προκύπτει παιδί που φέρει μόνο ένα γονίδιο αιμοσφαιρίνης.

Αυτό μπορεί να συμβεί στην περίπτωση που ο γονότυπος της γυναίκας είναι αα|--, όπως προκύπτει από τη διασταύρωση που ακολουθεί.

Γονείς : αα|α- (x) αα|--

Γαμ. αα, α- αα, --

Απόγονοι: αα|αα, αα|--, α-|αα, α-|--

Με βάση την παραπάνω διασταύρωση η πιθανότητα να προκύψει παιδί με φυσιολογικό γονότυπο και φαινότυπο είναι $1/4$.

Δ3). Στο ένα από τα δύο Bt διαγονιδιακά φυτά συμβολίζουμε με A_1^+ το χρωμόσωμα που φέρει το γονίδιο της τοξίνης και A_1 το ομόλογο του που δε φέρει το εν λόγω γονίδιο, ενώ στο άλλο Bt διαγονιδιακό φυτό A_4^+ το χρωμόσωμα που φέρει το γονίδιο της τοξίνης και A_4 το ομόλογο χρωμόσωμα που δε το φέρει. Η διασταύρωση που πραγματοποιείται μεταξύ των δύο αυτών φυτών φαίνεται παρακάτω.

P: $A_1A_1^+A_4A_4$ (x) $A_1A_1A_4A_4^+$

Γαμέτες: $A_1A_4, A_1^+A_4$ $A_1A_4, A_1A_4^+$

F1: $A_1A_1A_4A_4, A_1A_1A_4A_4^+, A_1A_1^+A_4A_4, A_1A_1^+A_4A_4^+$

το ποσοστό των φυτών που είναι διαγονιδιακά με ανθεκτικότητα στα έντομα είναι 75%.