

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

2018-06-19

ΘΕΜΑ Α

A1. Δ

A2. Β

A3. Α

A4. Α

A5. Β

ΘΕΜΑ Β

B1

1Γ

2Β

3Γ

4Α

5Γ

6Γ

7Β

B2

Το *Lactobacillus* είναι γένος βακτηρίων που αναπτύσσεται άριστα σε pH 4-5. Αποτελεί εξαίρεση στον κανόνα των περισσότερων μικροοργανισμών που αναπτύσσονται άριστα σε pH 6-9.

Σωστό είναι το διάγραμμα Β.

B3

Πρόκειται για δομική χρωμοσωμική ανωμαλία – έλλειψη τμήματος χρωμοσώματος, από το μικρό βραχίονα του 5^{ου} χρωμοσώματος. Το σύνδρομο λέγεται «σύνδρομο φωνής της γάτας» (cri-du-chat).

Συμπτώματα είναι η διανοητική καθυστέρηση και χαρακτηριστικό κλάμα του νεογνού που μοιάζει με γάτας.

B4

Αδελφές χρωματίδες είναι πανομοιότυπα μόρια DNA που το καθένα έχει προκύψει από αυτοδιπλασιασμό αρχικού ινιδίου χρωματίνης.

Βακτηριακός κλώνος είναι ένα σύνολο βακτηρίων, πανομοιότυπων γενετικά μεταξύ τους, που έχουν προκύψει από τις διαδοχικές διαιρέσεις ενός αρχικού κυττάρου.

Συνεπώς οι σωστές απαντήσεις είναι οι α και δ, διότι στις περιπτώσεις β και γ τα μόρια DNA δεν είναι ίδια μεταξύ τους και συνεπώς τα τμήματα που θα προκύπτουν, θα διαφέρουν.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1

Στη γονιδιωματική βιβλιοθήκη θα εντοπιστεί το συγκεκριμένο γονίδιο tRNA ενώ στη cDNA όχι.

Στη γονιδιωματική βιβλιοθήκη, περιέχεται το συνολικό γονιδίωμα ενός οργανισμού δότη, σε πολλά αντίγραφα, σε βακτηριακούς κλώνους.

Στη cDNA βιβλιοθήκη αντίθετα, περιέχεται το συνολικό ώριμο mRNA των γονιδίων που εκφράζονται σε έναν κυτταρικό τύπο, σε πολλά αντίγραφα, σε βακτηριακούς κλώνους.

Γ2

Το tRNA διαθέτει μια ειδική αλληλουχία, που ονομάζεται αντικωδικόνιο και προσδένεται μέσω αυτού με το αντίστοιχο συμπληρωματικό κωδικόνιο του mRNA, μεταφέροντας στη θέση της πρωτεϊνοσύνθεσης το κατάλληλο αμινοξύ.

Πριν τη μετάλλαξη- το αντικωδικόνιο 3'CCC5' του tRNA προσδένεται σε κωδικόνιο 5'GGG3' του mRNA.

Μετά τη μετάλλαξη – το αντικωδικόνιο 3'ACC5' του tRNA προσδένεται σε κωδικόνιο 5'UGG3' του mRNA.

Δίνεται ότι στο βακτήριο δεν υπάρχει φυσιολογικά το tRNA με αντικωδικόνιο 3'CCC5', αλλά παράγεται πλέον το αντικωδικόνιο 3'ACC5' του tRNA που προέκυψε μετά τη μετάλλαξη.

Για το γονίδιο α, η κωδική αλυσίδα είναι

5' AAT**ATG** CCG GGG CCA **TGA**TA3'

Άρα το mRNA θα είναι

5' AAUA**UG** CCG GGG CCA **UGAA**UA3'

Με την ίδια λογική, το γονίδιο β μεταγράφεται στο ακόλουθο mRNA

5' AAUA**UG** CCG UGG CCA **UGAA**UA3'

Για το πρώτο mRNA δε θα υπάρχει πλέον το αντικωδικόνιο 3'CCC5' άρα το πρώτο πεπτίδιο θα παράγεται μη λειτουργικό (διπεπτίδιο)

H₂N-Met-Pro-COOH

Για το δεύτερο mRNA στο κωδικόνιο 5'UGG3' θα αντιστοιχούν 2 tRNA, το φυσιολογικό με αντικωδικόνιο 3'ACC5' που θα μεταφέρει τρυπτοφάνη (το οποίο διαθέτει το βακτήριο) και το μεταλλαγμένο με αντικωδικόνιο 3'ACC5' που θα μεταφέρει γλυκίνη.

Συνεπώς το δεύτερο πεπτίδιο θα παράγεται σε 2 παραλλαγές

H₂N-Met-Pro-Trp-Pro-COOH

H₂N-Met-Pro-Gly-Pro-COOH

Για την πλήρη αιτιολόγηση του θέματος, απαιτείται η περιγραφή των ιδιοτήτων του γενετικού κώδικα (σελίδα 39 από το σχολικό εγχειρίδιο).

-τριπλέτας

-συνεχής

-μη επικαλυπτόμενος

-κωδικόνιο έναρξης και λήξης

Γ3

Η αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI εντοπίζεται με λάθος προσανατολισμό μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας της αμπικιλίνης, άρα το γονίδιο αυτό δεν κόβεται.

Αντίθετα το γονίδιο ανθεκτικότητας της τετρακυκλίνης κόβεται σε μία θέση, άρα αδρανοποιείται.

Είναι προφανές ότι για την επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηριακών κλώνων θα χρησιμοποιηθεί το αντιβιοτικό αμπικιλίνη, παρουσία του οποίου τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια πεθαίνουν.

Για την πλήρη αιτιολόγηση του θέματος, απαιτείται η περιγραφή της παραγράφου των περιοριστικών ενδονουκλεασών (από το σχολικό εγχειρίδιο, σελίδα 61).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

A)Ελέγχουμε αρχικά αν η αναλογία φύλου των απογόνων είναι 1/1, κάτι που επαληθεύεται από τα στατιστικά στοιχεία της διασταύρωσης

Αρσενικά/Θηλυκά = 123/120, δηλαδή περίπου 1/1.

Μελετώντας κάθε γνώρισμα ξεχωριστά, παρατηρούμε ως προς το χρώμα

Αρσενικοί απόγονοι

Μαύρα/Άσπρα = 62/61, δηλαδή περίπου 1/1

Θηλυκοί απόγονοι

Μαύρα/Άσπρα = 59/61, δηλαδή περίπου 1/1

Αντίστοιχα, ως προς το μήκος της ουράς

Αρσενικοί απόγονοι

Μακριά/Κοντή = 60/63, δηλαδή περίπου 1/1

Θηλυκοί απόγονοι

Μακριά/Κοντή = 61/59, δηλαδή περίπου 1/1

Τα γονίδια δίνεται ότι βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων, άρα απορρίπτεται το ενδεχόμενο να κληρονομούνται και τα δύο με φυλοσύνδετο τύπο, διότι θα εντοπίζονταν σε αυτή την περίπτωση και τα δύο στο Χ χρωμόσωμα.

Συνεπώς

-Είτε είναι και τα δύο αυτοσωμικά

-Είτε είναι φυλοσύνδετο το γονίδιο για το χρώμα και αυτοσωμικό το γονίδιο για το μήκος ουράς

-Είτε είναι αυτοσωμικό το γονίδιο για το χρώμα και φυλοσύνδετο το γονίδιο για το μήκος της ουράς

Β) Θέτουμε Μ-μαύρο, μ-άσπρο και Λ-μακριά ουρά, λ-κοντή ουρά

Οι πιθανοί γονότυποι για το θηλυκό της Ρ:

-Αν και τα δύο γονίδια είναι αυτοσωμικά ΜμΛλ

-Αν είναι φυλοσύνδετο το γονίδιο για το χρώμα και αυτοσωμικό το γονίδιο για το μήκος ουράς $X^M X^m \Lambda \lambda$

-Αν είναι αυτοσωμικό το γονίδιο για το χρώμα και φυλοσύνδετο το γονίδιο για το μήκος ουράς $M\mu X^\Lambda X^\lambda$

Γ) Στο συγκεκριμένο σημείο πραγματοποιούνται οι παρακάτω 3 πιθανές διασταυρώσεις

P: ΜμΛλ x μμλλ

F1: ΜμΛλ, Μμλλ, μμΛλ, μμλλ

Και

P: $MmX^{\lambda}X^{\lambda} \times mmX^{\lambda}Y$

Και

P: $X^M X^m \Lambda \Lambda \times X^m Y \Lambda \Lambda$

Όπως και στην πρώτη διασταύρωση, έτσι και στις 2 παραπάνω, οι υποψήφιοι θα δείξουν την F1 γενιά, επιβεβαιώνοντας τα στατιστικά αποτελέσματα της εκφώνησης.

Δ2

Πιθανοί γονότυποι γυναίκας

αα- - και α-α-

Γονότυπος άντρα

ααα-

Αφού το ζευγάρι έχει ήδη αποκτήσει παιδί με ένα μόνο α-γονίδιο, απορρίπτεται το ενδεχόμενο ο γονότυπος της γυναίκας να είναι α-α-, διότι σε αυτή την περίπτωση, δε θα μπορούσε να αποκτηθεί το παραπάνω παιδί γονοτυπικά.

Συνεπώς ο γονότυπος της γυναίκας είναι αα- -.

Η διασταύρωση είναι

P: Άνδρας ααα- x Γυναίκα αα—

F1: αααα, ααα-, αα--, α- - -

Η ζητούμενη πιθανότητα είναι 1/4.

Για πλήρη αιτιολόγηση – θεωρία γονιδίων α πολυπεπτιδικών αλυσίδων αιμοσφαιρίνης (σελίδα 97 σχολικού εγχειριδίου)

Δ3

Συμβολίζουμε με 1+ το χρωμόσωμα του πρώτου ζεύγους με το ξένο γονίδιο και με 1- το χρωμόσωμα του πρώτου ζεύγους χωρίς το ξένο γονίδιο.

Αντίστοιχα για το 4^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων θα έχουμε 4+4- , άρα η διασταύρωση έχει ως εξής

P: (1+ 1- 4- 4-) x (1- 1- 4+ 4-)

F1: (1+ 1- 4+ 4-), (1- 1- 4- 4-), (1- 1- 4+ 4-), (1+ 1- 4- 4-)

Η ζητούμενη πιθανότητα είναι 3/4, δηλαδή 3 στα 4 φυτά που παράγονται είναι διαγονιδιακά και εκφράζουν ανθεκτικότητα στα έντομα.

Για πλήρη αιτιολόγηση, απαιτούνται οι ορισμοί διαγονιδιακών φυτών και φυτών ποικιλίας Bt

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

ΒΑΣΙΛΗΣ ΝΤΑΝΟΣ

ΒΙΟΛΟΓΟΣ, PhD