



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
2018

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΚΟΣΜΙΔΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. β

A3. α

A4. α (βάση πιθανοτήτων σωστό είναι και το γ αλλά σε ΚΑΜΙΑ περίπτωση το δ)

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1.

1-γ 2-β 3-γ 4-α 5-γ 6-γ 7-β

B2.

Το Β. Τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus* αναπτύσσονται σε pH 4-5, επομένως σωστή απάντηση το Β.
Σχ. Βιβλίο σελ. 113

B3.

Έλλειψη (δομική χρωμοσωμική ανωμαλία). Σύνδρομο φωνή της γάτας (cri-du-chat).
Σελ. 101, σχολικού βιβλίου: Από «Η έλλειψη...» έως «...διανοητική καθυστέρηση.»



B4.

α. Θραύσματα ίσου μήκους γιατί οι αδελφές χρωματίδες είναι πανομοιότυπα μόρια DNA και κατ'επέκταση θα έχουν κοινές θέσεις δράσης της EcoRI

β. Θραύσματα διαφορετικού μήκους καθώς έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων και κατ'επέκταση διαφορετικές θέσεις δράσης της EcoRI

γ. Θραύσματα διαφορετικού μήκους γιατί έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων επειδή προέρχονται από διαφορετικά πλασμίδια.

δ. Θραύσματα ίσου μήκους γιατί έχουν την ίδια αλληλουχία βάσεων καθώς προέρχονται από βακτήρια ενός βακτηριακού κλώνου. Πρέπει να γίνει αναφορά και στον ορισμό του κλώνου. Σχ. Βιβλίο σελ. 61

www.fr-anodos.gr



ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Γονιδιωματική βιβλιοθήκη γιατί η cDNA βιβλιοθήκη αποτελεί το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχουν αντίγραφα του ολικού ώριμου mRNA των γονιδίων που εκφράζονται σε ένα συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο και επομένως δεν περιέχει γονίδια των tRNA.

Γ2.

Αντικωδικόνιο είναι μια τριπλέτα νουκλεοτιδίων συμπληρωματική και αντιπαράλληλη προς το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA. Το αντικωδικόνιο 3'-CCC-5' αντιστοιχεί στο κωδικόνιο του mRNA 5'-GGG-3' που κωδικοποιεί την gly. Λόγω μετάλλαξης το αντικωδικόνιο 3'-CCC-5' μετατρέπεται στο αντικωδικόνιο 3'-ACC-5' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο 5'-UGG-3' που κωδικοποιεί το αμινοξύ τρυπτοφάνη. Επομένως στο κωδικόνιο 5'-GGG-3' του mRNA δεν θα συνδεθεί με κάποιο tRNA, ενώ στο κωδικόνιο 5'-UGG-3' θα συνδεθεί tRNA με αντικωδικόνιο 3'-ACC-5' που μεταφέρει είτε το αμινοξύ gly (μετάλλαξη) είτε το αμινοξύ τρυπτοφάνη (φυσιολογικό).

Μετά από διερεύνηση και προσδιορισμό των mRNA των δύο γονιδίων προκύπτει:

Το γονίδιο α ξεκινάει να μεταφράζεται αλλά στο τρίτο κωδικόνιο δεν προσδένεται συμπληρωματικό αντικωδικόνιο. Επομένως είτε δεν θα παραχθεί πεπτίδιο είτε θα λειτουργήσει ως κωδικόνιο λήξης με την πρόσδεση του παράγοντα απελευθέρωσης.

Από το γονίδιο β θα παραχθούν 2 πεπτίδια:

H₂N-met-pro-try-pro-COOH φυσιολογικά

H₂N-met-pro-gly-pro-COOH λόγω του γονιδίου

Γ3.

Η αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI βρίσκεται την περιοχή του γονιδίου ανθεκτικότητας της τετρακυκλίνης. Έτσι, όταν στην περιοχή αυτή ενσωματωθεί το γονίδιο του ξένου οργανισμού, το γονίδιο ανθεκτικότητας απενεργοποιείται και τα μετασχηματισμένα βακτήρια χάνουν την ανθεκτικότητά τους στο αντιβιοτικό τετρακυκλίνη. Το πλασμίδιο, όμως, διαθέτει και γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη. Επομένως, θα χρησιμοποιηθεί το αντιβιοτικό αμπικιλίνη για να διακρίνουμε τα μετασχηματισμένα βακτήρια από τα μη μετασχηματισμένα και το αντιβιοτικό τετρακυκλίνη για να διακρίνουμε τα μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από τα μετασχηματισμένα βακτήρια με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Στη



συνέχεια τα βακτήρια καλλιεργούνται σε στερεό θρεπτικό υλικό και επιλέγονται δείγματα από τις αποικίες. Στα δείγματα προστίθεται τετρακυκλίνη, οπότε καταστρέφονται εκείνα τα βακτήρια που προέρχονται από αποικίες με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, δηλαδή από τις αποικίες που επιθυμούμε να απομονώσουμε.

Σημείωση: Η εκφώνηση κρίνεται ανεπαρκής, καθώς ρητά αναφέρει «ποιο από τα δύο αντιβιοτικά». Αν θεωρήσουμε ότι είναι μοναδικό πλασμίδιο και μοναδικό ενδεχόμενο το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο πάλι η εκφώνηση είναι ανεπαρκής γιατί μιλά για «κλώνους» και όχι κλώνο.

www.fr-anodos.gr



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

a)

Ως προς το χρώμα του τριχώματος :

Αρσενικά με μαύρο χρώμα 62
Αρσενικά με άσπρο χρώμα 61
Θηλυκά με μαύρο χρώμα 59
Θηλυκά με άσπρο χρώμα 61

Η φαινοτυπική αναλογία και στα δύο φύλα είναι ίδια, δηλαδή 1 μαύρο : 1 άσπρο. Άρα, το γνώρισμα μπορεί να είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο.

Ως προς το μέγεθος ουράς:

Αρσενικά με μακριά ουρά 60
Αρσενικά με κοντή ουρά 63
Θηλυκά με μακριά ουρά 61
Θηλυκά με κοντή ουρά 59

Η φαινοτυπική αναλογία και στα δύο φύλα είναι ίδια, δηλαδή 1 μακριά ουρά : 1 κοντή ουρά. Άρα, το γνώρισμα μπορεί να είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο.

Επομένως, υπάρχουν οι περιπτώσεις:

I) Το γνώρισμα χρώμα τριχώματος και το γνώρισμα μέγεθος ουράς κληρονομούνται με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας.

Έστω:

M:επικρατές αλληλόμορφο για μαύρο χρώμα
m:υπολειπόμενο αλληλόμορφο για άσπρο χρώμα
K:επικρατές αλληλόμορφο για μακριά ουρά
k:υπολειπόμενο αλληλόμορφο για κοντή ουρά

II) Το γνώρισμα χρώμα τριχώματος κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας ενώ το γνώρισμα μέγεθος ουράς κληρονομείται με φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας.

Έστω:

M:επικρατές αλληλόμορφο για μαύρο χρώμα
m:υπολειπόμενο αλληλόμορφο για άσπρο χρώμα



Χ^{*}: επικρατές αλληλόμορφο για μακριά ουρά
Χ^{*}: υπολειπόμενο αλληλόμορφο για κοντή ουρά

www.fr-anodos.gr



III) Το γνώρισμα χρώμα τριχώματος κληρονομείται με φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας ενώ το γνώρισμα μέγεθος ουράς με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας.

Έστω:

K: επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για μακριά ουρά

κ: υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για κοντή ουρά

X^m: επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για μαύρο χρώμα

X^m: υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για άσπρο χρώμα

β)

I) MμKκ,

II) MμX^kX^k,

III) KκX^mX^m

γ)

i) P: MμKκ x μμκκ

ii) P: MμX^kX^k x μμX^kY

iii) P: KκX^mX^m x κκX^mY

Δ2 .

Ο γονότυπος του άνδρα με τρία γονίδια που κωδικοποιούν την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης είναι αα/α₁.

Ο γονότυπος της γυναίκας με δύο γονίδια που κωδικοποιούν την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης είναι α₁/α₂ ή αα/α₁α₂.

Οι δυνατές διασταυρώσεις είναι οι εξής:

P: αα/α₁ x αα/α₁α₂

Γ: αα, α₁α₂, α₁α₁, α₂α₂

F: αα/αα, αα/α₁α₂, αα/α₁α₁, αα/α₂α₂

P: αα/α₁ x α₁/α₂

Γ: αα, α₁α₂, α₁α₁

F₁: αα/α₁, α₁/α₂

Επειδή το πρώτο παιδί που γεννήθηκε φέρει μόνο ένα γονίδιο που κωδικοποιεί την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης, η δεύτερη διασταύρωση απορρίπτεται.



Επειδή κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός και δεν σχετίζεται με το αποτέλεσμα των προηγούμενων κινήσεων, η πιθανότητα το δεύτερο παιδί να έχει φυσιολογικό γονότυπο και φαινότυπο είναι 25% (ή $1/4$).

www.fr-anodos.gr



Δ3.

Έστω:

1: το χρωμόσωμα του πρώτου ζεύγους

1^t: το χρωμόσωμα του πρώτου ζεύγους στο οποίο έχει ενσωματωθεί το γονίδιο της τοξίνης

4: το χρωμόσωμα του τέταρτου ζεύγους

4^t: το χρωμόσωμα του τέταρτου ζεύγους στο οποίο έχει ενσωματωθεί το γονίδιο της τοξίνης

Επομένως οι γονότυποι των φυτών είναι :

Πρώτο φυτό : 11^t44

Δεύτερο φυτό: 1144^t

Η διασταύρωση έχει ως εξής:

P: 11^t44 X 1144^t

Γ: 14, 1^t4 14, 14^t

F1: 1144, 1144^t, 11^t44, 11^t44^t

Άρα το ποσοστό των φυτών της F1 που είναι ανθεκτικό στα έντομα, είναι οποιοδήποτε που έχει τουλάχιστον 1 γονίδιο α, δηλαδή $\frac{3}{4}$ ή 75%.