

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 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 *Lactobacillus* έχει αυξημένο ρυθμό ανάπτυξης σε pH 4 – 5. Οπότε το σχήμα Β είναι η σωστή απεικόνιση, όπου ο ρυθμός ανάπτυξης κορυφώνεται όταν το pH είναι 4 – 5.
- B3. Πρόκειται για δομική χρωμοσωμική ανωμαλία και συγκεκριμένα έλλειψη τμήματος του μικρου βραχίονα του χρωμοσωματος. Η ασθένεια ονομάζεται σύνδρομο φωνή της γάτας (*cri-du-chat*). Τα άτομα που τη φέρουν εμφανίζουν διανοητική καθυστέρηση.
- B4. Στην περίπτωση α θα προκύψουν θραύσματα ίδιου μήκους στην περίπτωση των δύο αδερφών χρωματίδων, επειδή οι χρωματίδες είναι πανομοιότυπες εφόσον έχουν προκύψει από αντιγραφή του DNA. Επίσης, θραύσματα ίδιου μήκους θα προκύψουν και στην περίπτωση δ, γιατί το κύριο μοριο DNA από δύο βακτήρια που προέρχονται από τον ίδιο βακτηριακό κλώνο, είναι πανομοιότυπο.

Θραύσματα διαφορετικού μήκους θα προκύψουν στην περίπτωση β και γ. Στην πρώτη περίπτωση γιατί δύο γονίδια που κωδικοποιούν διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχουν διαφορετική αλληλουχία. Και στην δεύτερη περίπτωση γιατί δύο διαφορετικά πλασμίδια από διαφορετικά βακτήρια, θα έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πρέπει να εργαστούμε με γονιδιωματική βιβλιοθήκη. Η γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχουν το συνολικό γονιδίωμα ενός ευκαρυωτικού οργανισμού. Για την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης χρησιμοποιείται το συνολικό ώριμο mRNA ενός συγκεκριμένου κυτταρικού τύπου, οπότε δεν περιέχεται γονίδιο που είναι υπεύθυνο για το tRNA της γλυκίνης.

Γ2. Το αντικωδικόνιο 3'-CCC-5' του tRNA αναγνώριζε πριν τη μετάλλαξη το κωδικόνιο 5'-GGG-3'. Μετά τη μετάλλαξη μετατράπηκε σε 3'-ACC-5' και θα αναγνωρίζει το κωδικόνιο 5'-UGG-3'.

Για να βρούμε τα άκρα των δύο αλυσίδων των γονιδίων θα εντοπίσουμε το κωδικόνιο έναρξης 5'-ATG-3' και βαδίζοντας με βήμα τριπλέτας, επειδή ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, χωρίς να παραλείπουμε κάποιο νουκλεοτίδιο, γιατί είναι συνεχής και περιλαμβάνοντας κάθε νουκλεοτίδιο σε ένα μόνο κωδικόνιο επειδή είναι μη επικαλυπτόμενος, πρέπει να βρούμε ένα από τα 3 κωδικόνια λήξης, 5'-TAA-3', 5'-TGA-3', 5'-TAG-3'. Εφόσον οι αλυσίδες είναι που μας δίνονται είναι κωδικές, οι συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες θα είναι οι μη κωδικές, δηλαδή:

Γονίδιο α	5' – A T T A T G C C G G G G C C A T G A A T A – 3'	κωδική
	3' – T A A T A C G G C C C C G G T A C T T A T – 5'	μη κωδική
Γονίδιο β	5' – A A T A T G C C G T G G C C A T G A A T A – 3'	κωδική
	3' – T T A T A C G G C A C C G G T A C T T A T – 5'	μη κωδική

Η RNA πολυμεράση προσδένεται με τη βοήθεια των μεταγραφικών παραγόντων στον υποκινητή και ξετυλίγοντας τοπικά την διπλή έλικα του DNA, ξεκινά να τοποθετεί ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μίας αλυσίδας του DNA, της μη κωδικής και τα συνδέει με 3' – 5' φωσφοδιεστερικό δεσμό, ώστε να προκύψει το mRNA.

mRNA γονιδίου α: 5' – A U U A U G C C G G G G C C A T G A A T A – 3'

mRNA γονιδίου β: 5' – A A U A U G C C G U G G C C A T G A U A U – 3'

Το mRNA του γονιδίου α, διαθέτει το κωδικόνιο 5'-GGG-3' το οποίο έπρεπε να αναγνωρίζεται από το αντικωδικόνιο 3'-CCC-5' που πλέον δεν υπάρχει, άρα θα παραχθεί πεπτίδιο με αλληλουχία $H_2N\text{-met-pro}$.

Το mRNA του γονιδίου β, θα μεταφραστεί και το πεπτίδιο θα είναι $H_2N\text{-met-pro-trp-pro-COOH}$ ή $H_2N\text{-met-pro-gly-pro-COOH}$.

Γ3. Η περιοριστική ενδονουκλεάση κόβει την αλληλουχία



ανάμεσα στην G και την A με φορά $5' \rightarrow 3'$. Άρα στην περίπτωση αυτή η *EcoRI* θα κόψει στο γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό της τετρακυλίνης, οπότε θα το απενεργοποιήσει. Για να γίνει η διάκριση των μετασχηματισμένων βακτηρίων θα πρέπει να γίνει πρώτα μια καλλιέργεια παρουσία αμπικιλίνης ώστε να επιβιώσουν μόνο τα μετασχηματισμένα βακτήρια τα οποία έχουν λάβει το επιθυμητό πλασμίδιο. Σε δεύτερη βάση, αφού επιλέξουμε τις αποικίες που επιβίωσαν κάνουμε μια δεύτερη καλλιέργεια παρουσία αντιβιοτικού τετρακυκλίνης. Οι επιθυμητοί κλώνοι, δηλαδή αυτοί που έχουν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, θα είναι αυτοί που δεν θα καταφέρουν να επιβιώσουν παρουσία τετρακυκλίνης.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) $\begin{array}{l} M = \text{μαύρο χρώμα} \\ \mu = \text{λευκό χρώμα} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} M = \text{επικρατές} \\ \mu = \text{υπολλειπόμενο} \end{array}$

$\begin{array}{l} P = \text{μακριά ουρά} \\ \rho = \text{κοντή ουρά} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} P = \text{επικρατές} \\ \rho = \text{υπολλειπόμενο} \end{array}$

Θηλυκό (♀): μαύρο με μακριά ουρά

Αρσενικό (♂): άσπρος με κοντή ουρά άρα γονότυπος μμρρ.

Αν τα γονίδια και τα δύο αυτοσωμικά τότε

Θηλυκό: PρMμ, Αρσενικό: ρρμμ

♀ \ ♂	P	ρ
ρ	Pρ	ρρ
ρ	Pρ	ρρ

και

♀ \ ♂	M	μ
μ	Mμ	μμ
μ	Mμ	μμ

50% μακριά ουρά
50% κοντή ουρά

50% μαύρο
50% άσπρο

$\Rightarrow \begin{array}{l} 121 \text{ μαύρα} : 122 \text{ άσπρα} \\ 121 \text{ μακριά} : 122 \text{ κοντά} \\ 1:1 \end{array}$

- Αν φυλοσύνδετο το μήκος της ουράς :

Θηλυκό (♀): $X^P X^P$

Αρσενικό (♂): $X^P Y$

♀		X^P	X^P
♂			
	X^P	$X^P X^P$	$X^P X^P$
	Y	$X^P Y$	$X^P Y$

25% θηλυκό με μακριά ουρά : 25% θηλυκό με κοντή ουρά
25% αρσενικό με μακριά ουρά : 25% αρσενικό με κοντή ουρά

- *Αν φυλοσύνδετο το μαύρο χρώμα :*

Θηλυκό (♀): $X^M X^m$

Αρσενικό (♂): $X^m Y$

♀		X^M	X^m
♂			
	X^m	$X^M X^m$	$X^m X^m$
	Y	$X^M Y$	$X^m Y$

25% θηλυκό με μαύρο τρίχωμα : 25% θηλυκό με άσπρο τρίχωμα
25% αρσενικό με μαύρο τρίχωμα : 25% αρσενικό με άσπρο τρίχωμα

β) Ο γονότυπος της μητέρας μπορεί να είναι:

1. αν τα γονίδια αυτοσωμικά $MmPp$
2. αν το γονίδιο για το μαύρο χρώμα αυτοσωμικό και το γονίδιο για την ουρά φυλοσύνδετο τότε $MmX^P X^p$
3. αν το γονίδιο για το μαύρο χρώμα φυλοσύνδετο και γονίδιο ουράς αυτοσωμικό $X^M X^m Pp$

γ) Οι διασταυρώσεις φαίνονται στο ερώτημα (α).

42. Οι α πολυπεπτιδικές αλυσίδες κωδικοποιούνται από τέσσερα γονίδια, 2 γονίδια α στο κάθε χρωμόσωμα. Άρα, ο γονότυπος του άνδρα με 3 α γονίδια θα είναι $(aa)(a_)$, της γυναίκας με 2 γονίδια α, μπορεί να είναι $(aa)(_)$ ή $(a_)(a_)$. Για να προκύψει όμως παιδί που φέρει ένα γονίδιο για τις α αλυσίδες, ο γονότυπος της μητέρας θα είναι $(aa)(_)$.

Διασταύρωση: ♀ $(aa)(_)$ x ♂ $(aa)(a_)$



www.ekpaideysh.gr

ε κ π α ί δ ε υ σ η
ΒΕΡΓΙΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ: ΚΥΨΕΛΗΣ 47 & ΣΠΕΤΣΟΠΟΥΛΑΣ 11 ☎ 210 8254700 📠 210 8254700
ΑΛΙΜΟΣ: ΘΟΥΚΥΔΙΔΟΥ 47 (3ος ΟΡΟΦΟΣ) ☎ 210 9824543 📠 210 9824543

Γαμέτες: (αα), (_ _) (αα), (α _)

Απόγονοι: (αα)(αα), (αα)(α _), (αα)(_ _), (_ _)(α _)

Πιθανότητα: $\frac{1}{4}$

43. Χρωμόσωμα 1^ο ζεύγους με γονίδιο τοξίνη: Α
Χρωμόσωμα 1^ο ζεύγους χωρίς γονίδιο τοξίνη: α

Χρωμόσωμα 4^ο ζεύγους με γονίδιο τοξίνη: Β

Χρωμόσωμα 4^ο ζεύγους χωρίς γονίδιο τοξίνη: β

Ααββ x ααΒβ

Γαμέτες: Αβ, αβ, αΒ, αβ

	Αβ	αβ
αΒ	ΑαΒβ	ααΒβ
αβ	Ααββ	ααββ

Αρκεί να υπάρχει ένα γονίδιο για να παράγεται η τοξίνη.

Από το διάγραμμα για την δημιουργία γαμετών και από την διασταύρωση προκύπτει

οτι το ποσοστό της F₁ -ανθεκτικων στα έντομα είναι $\frac{3}{4}$ ή 75%

ε κ π α ί δ ε υ σ η
ΒΕΡΓΙΟΠΟΥΛΟΣ