

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**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* ανήκει ο μικροοργανισμός Β, ο οποίος αναπτύσσεται σε  $\text{pH} = 4 - 5$ .

**B3.** Η μετάλλαξη είναι έλλειψη στον μικρό βραχίονα του χρωμοσώματος 5. Σελ. 101 σχολ. Βιβλίου « Η έλλειψη ..... διανοητική καθυστέρηση».

**B4.**

α. Ίσου μήκους

β. Διαφορετικού μήκους

γ. διαφορετικού μήκους

δ. Ίσου μήκους

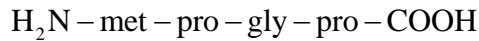
- α) Οι δύο αδερφές χρωματίδες προέρχονται από την αντιγραφή ενός αρχικού ινιδίου χρωματίνης, γι' αυτό και είναι πανομοιότυπες. Τα δύο αντίγραφα ενώνονται μεταξύ τους στο κεντρομερίδιο.
- β) Οι δύο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχουν διαφορετική αλληλουχία αμινοξέων άρα και διαφορετική αλληλουχία νουκλεοτιδίων στο γονίδιο.
- γ) Κάθε βακτηριακό στέλεχος διαθέτει τα δικά του πλασμίδια. Δύο διαφορετικά βακτηριακά στελέχη διαθέτουν διαφορετικά πλασμίδια, έχουν δηλαδή διαφορετική αλληλουχία νουκλεοτιδίων.
- δ) Βακτηριακός κλώνος ονομάζεται το σύνολο πανομοιότυπων βακτηρίων που προέρχονται από την κυτταρική διαίρεση ενός αρχικού βακτηρίου. Άρα τα κύρια μόρια DNA τους είναι πανομοιότυπα.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI είναι ένζυμο το οποίο κόβει το DNA όπου βρει την αλληλουχία  $5'GAATTC3'$ , άρα στα μόρια τα οποία διαθέτουν αυτή την αλληλουχία στα ίδια σημεία θα δημιουργήσει τα ίδια θραύσματα.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Επειδή η cDNA βιβλιοθήκη περιέχει το σύνολο των βακτηριακών κλώνων, που περιέχει αντίγραφα του συνολικού ώριμου mRNA ενός κυτταρικού τύπου, δεν μας δίνει τη δυνατότητα να απομονώσουμε γονίδιο του tRNA. Για αυτό θα χρησιμοποιήσουμε γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

**Γ2.** Θα παραχθούν δύο διαφορετικά πεπτίδια μόνο από την έκφραση του γονιδίου β. Σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα, το πεπτίδιο που παράγεται φυσιολογικά από την έκφραση του γονιδίου α είναι :



Μετά τον μετασχηματισμό του βακτηρίου με το μεταλλαγμένο γονίδιο του tRNA, το tRNA που παράγεται τώρα στο βακτήριο έχει αντικωδικόνιο 3'ACC5', μεταφέρει όμως το ίδιο αμινοξύ, δηλαδή την γλυκίνη (gly). Κατά την μετάφραση του γονιδίου α, το κωδικόνιο 5'GGG3' δεν διαθέτει συμπληρωματικό αντικωδικόνιο καθώς δεν υπάρχει το συγκεκριμένο tRNA και για αυτό σταματάει η σύνθεση του πεπτιδίου.

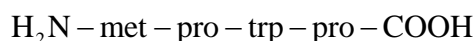
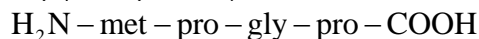
Άρα το γονίδιο α δεν εκφράζεται.

Κατά τη μετάφραση του γονιδίου β το mRNA που μεταφράζεται είναι το :



Το κωδικόνιο 5'UGG3' είναι συμπληρωματικό με το μεταλλαγμένο tRNA, που έχει αντικωδικόνιο το 3'ACC5' και μεταφέρει τη γλυκίνη. Όμως υπάρχει φυσιολογικά και το tRNA της τρυπτοφάνης το οποίο συνδέεται με το κωδικόνιο 5'UGG3'.

Σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα, τα πεπτίδια που παράγονται είναι τα :



δηλαδή το ένα είναι ίδιο με αυτό που θα παραγόταν από γονίδιο α, ενώ το άλλο αυτό που παράγεται φυσιολογικά από το γονίδιο β.

Άρα παράγονται και τα δύο πεπτίδια.

**Γ3.**

Η Π.Ε. EcoRI κόβει το DNA στην αλληλουχία  $5'\text{GAATTC}3'$  μεταξύ του G και του  $3'\text{CTTAAG}5'$

Α. Σύμφωνα με τον προσανατολισμό του πλασμίδιου, η EcoRI κόβει το γονίδιο της τετρακυκλίνης. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται ανασυνδυασμένα πλασμίδια. Υπάρχουν όμως και μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια τα οποία δεν έχουν δεχθεί το γονίδιο. Ανασυνδυασμένα και μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια εισάγουμε σε βακτήρια ξενιστές. Ορισμένα βακτήρια δέχονται πλασμίδια μερικά από τα οποία είναι ανασυνδυασμένα. Έτσι δημιουργούνται τριών ειδών βακτήρια. Πρώτον, βακτήρια που δεν διαθέτουν πλασμίδια ευαίσθητα σε οποιοδήποτε αντιβιοτικό. Δεύτερον, βακτήρια που διαθέτουν μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια ανθεκτικά και στα δύο αντιβιοτικά. Και τρίτον, βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο τα οποία είναι ανθεκτικά μόνο στην αμπικιλίνη. Παρουσία αμπικιλίνης πεθαίνουν τα βακτήρια που δεν διαθέτουν πλασμίδιο. Στη συνέχεια μεταφέροντας τυχαία δείγματα από τα μετασχηματισμένα βακτήρια σε θρεπτικό υλικό παρουσία τετρακυκλίνης μπορώ να ξεχωρίσω τα μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά που έχουν μη ανασυνδυασμένο, διότι τα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο πεθαίνουν παρουσία τετρακυκλίνης.

**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**

Συμβολίζω  $A \rightarrow$  αλληλόμορφο για το μαύρο χρώμα τριχώματος  
 $a \rightarrow$  αλληλόμορφο για το άσπρο χρώμα τριχώματος  
 $M \rightarrow$  αλληλόμορφο για τη μακριά ουρά  
 $m \rightarrow$  αλληλόμορφο για την κοντή ουρά

Αναλύω την αριθμητική αναλογία των απογόνων.

	Μαύρο τρίχωμα	Άσπρο τρίχωμα	Αναλογία
♂	62	61	1:1
♀	59	61	1:1

	Μακριά ουρά	Κοντή ουρά	Αναλογία
♂	60	63	1:1
♀	61	59	1:1

Για το χρώμα τριχώματος η αναλογία των απογόνων και στα αρσενικά και στα θηλυκά είναι ίδια και 1:1, άρα το γονίδιο είτε αυτοσωμικό είτε φυλοσύνδετο. Το ίδιο ισχύει και για το γνώρισμα του μήκους της ουράς.

α. Συνεπώς ο τρόπος κληρονομησης των γονιδίων είναι :

- 1<sup>η</sup> περίπτωση : Και τα δύο αυτοσωμικά
- 2<sup>η</sup> περίπτωση : Το γονίδιο για τα το χρώμα τριχώματος φυλοσύνδετο και το γονίδιο για το μήκος της ουράς αυτοσωμικό
- 3<sup>η</sup> περίπτωση : Το γονίδιο για το χρώμα τριχώματος αυτοσωμικό και το γονίδιο για το μήκος της ουράς φυλοσύνδετο.

β. Οι πιθανοί γονότυποι του θηλυκού γονέα είναι :

- 1<sup>η</sup> περίπτωση :  $AaMm$
- 2<sup>η</sup> περίπτωση :  $X^A X^a Mm$
- 3<sup>η</sup> περίπτωση :  $AaX^M X^m$

γ.

1<sup>η</sup> περίπτωση

P :  $AaMm \otimes aa mm$

Γαμέτες :  $AM, Am, aM, am / am$

♂	♀	AM	Am	aM	am
am		$AaMm$	$Aa mm$	$aaMm$	$aa mm$

2<sup>η</sup> περίπτωση

 $P : X^A X^a M\mu \otimes X^a Y\mu\mu$ 

 Γαμέτες :  $X^A M$  ,  $X^a M$  ,  $X^A \mu$  ,  $X^a \mu$  /  $X^a \mu$  ,  $Y\mu$ 

♂	♀				
		$X^A M$	$X^a M$	$X^A \mu$	$X^a \mu$
$X^a \mu$	/	$X^A X^a M\mu$	$X^a X^a M\mu$	$X^A X^a \mu\mu$	$X^a X^a \mu\mu$
$Y\mu$	/	$X^A Y\mu\mu$	$X^a Y\mu\mu$	$X^A Y\mu\mu$	$X^a Y\mu\mu$

 3<sup>η</sup> περίπτωση

 $P : AaX^M X^\mu \otimes aaX^\mu Y$ 

 Γαμέτες :  $AX^M$  ,  $aX^M$  ,  $AX^\mu$  ,  $aX^\mu$  /  $aX^\mu$  ,  $aY$ 

♂	♀				
		$AX^M$	$aX^M$	$AX^\mu$	$aX^\mu$
$aX^\mu$	/	$AaX^M X^\mu$	$aaX^M X^\mu$	$AaX^\mu X^\mu$	$aaX^\mu X^\mu$
$aY$	/	$AaX^M Y$	$aaX^M Y$	$AaX^\mu Y$	$aaX^\mu Y$

**Δ2.** Ο άντρας που έχει τρία γονίδια για την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα έχει γονότυπο :

$$\begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array}$$

Η γυναίκα που έχει δύο γονίδια για α-πολυπεπτιδική αλυσίδα έχει γονότυπο :

$$\begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array} \quad \text{ή} \quad \begin{array}{c} \alpha \downarrow \\ \alpha \downarrow \end{array} \quad |$$

Οι πιθανές διασταυρώσεις είναι :

$$P_1 : \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array} \otimes \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array}$$

$$F_1 : \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array} , \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array}$$

Φαινότυπος : 50% απόγονοι με τρία α γονίδια

50% απόγονοι με δύο α γονίδια

$$P_2 : \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array} \otimes \begin{array}{c} \alpha \downarrow \\ \alpha \downarrow \end{array} \quad |$$

$$F_1 : \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array} , \begin{array}{c} \alpha \downarrow \quad \downarrow \alpha \\ \alpha \downarrow \quad \downarrow \end{array} , \begin{array}{c} \alpha \downarrow \\ \alpha \downarrow \end{array} \quad | , \begin{array}{c} \alpha \downarrow \\ \alpha \downarrow \end{array} \quad |$$

Φαινότυπος : 25% απόγονοι με τέσσερα α γονίδια (φυσιολογικό)

25% απόγονοι με δύο α γονίδια

25% απόγονοι με τρία α γονίδια

25% απόγονοι με ένα α γονίδιο

Αφού το πρώτο παιδί του ζεύγους γεννήθηκε με ένα α γονίδιο η πιθανή διασταύρωση είναι η δεύτερη ( $P_2$ ). Σε αυτή την περίπτωση η πιθανότητα το δεύτερο 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 :  $B_1B_1'B_4B_4 \otimes B_1B_1B_4B_4'$

Γαμέτες :  $B_1B_4, B_1'B_4 / B_1B_4, B_1B_4'$

$F_1$  :

		♀	
		$B_1B_4$	$B_1'B_4$
♂	$B_1B_4$	$B_1B_1B_4B_4$	$B_1B_1'B_4B_4$
	$B_1B_4'$	$B_1B_1B_4B_4'$	$B_1B_1'B_4B_4'$

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