

Θέμα Α

A1: δ

A2: β

A3: α

A4: α

A5: β

Θέμα Β

B1: 1 – γ

2 – β

3 – γ

4 – α

5 – γ

6 – γ

7 – β

B2: Σελ. 112 : «Το pH επηρεάζει ... pH 4-5».

Ο μικροοργανισμός Β μπορεί να ανήκει στο γένος *Lactobacillus*.

B3: Σελ. 101: «Η έλλειψη είναι η απώλεια ... διανοητική καθυστέρηση».

B4: α – Μόρια ίσου μήκους

β – Μόρια διαφορετικού μήκους

γ – Μόρια διαφορετικού μήκους

δ – Μόρια ίσου μήκους

Θέμα Γ

Γ1: Σελ. 63 : «Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων ... γονιδιωματική βιβλιοθήκη».

Σελ. 64 : «Οι cDNA βιβλιοθήκες περιέχουν ... των εξωνίων».

Συνεπώς επειδή θέλουμε να εντοπίσουμε ένα από τα γονίδια του tRNA της γλυκίνης θα εργαστούμε στη γονιδιωματική βιβλιοθήκη του ευκαρυωτικού κυττάρου.

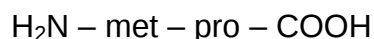
Γ2: Σελ. 39: Χαρακτηριστικά γενετικού κώδικα.

Σελ. 39: « Ο όρος κωδικόνιο ... ATG κ.ο.κ.»

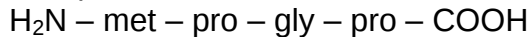
Σελ. 36-37: «Κατά την έναρξη της μεταγραφής ... της πληροφορίας ενός γονιδίου.»

Παρατηρούμε πως στο Γονίδιο α διαβάζοντας το από τα δεξιά προς τα αριστερά πως υπάρχει το κωδικόνιο έναρξης ATG και ανα τριάδες υπάρχει το κωδικόνιο λήξης TGA. Όμως το τρίτο κωδικόνιο είναι το GGG για το οποίο λόγω της μετάλλαξης δεν υπάρχει αντίστοιχο tRNA, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εκφραστεί το γονίδιο κανονικά. Όσον αφορά το γονίδιο β, θα εκφραστεί κανονικά.

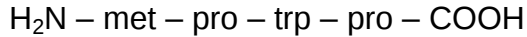
Αλληλουχία πεπτιδίων γονιδίου α:



Αλληλουχία πεπτιδίων γονιδίου β:



Όμως επειδή υπάρχει και το φυσιολογικά tRNA με αντικωδικόνιο 3'ACC 5' που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη, θα παραχθούν και φυσιολογικά πεπτίδια:



Γ3:

Σελ. 61: «Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... κοπεί με το ίδιο ένζυμο».

Παρατηρούμε πως η αλληλουχία της EcoRI με τον σωστό προσανατολισμό βρίσκεται μέσα στο γονίδιο της τετρακυκλίνης. Συνεπώς το αντιβιοτικό τετρακυκλίνη θα χρησιμοποιήσουμε για τη διάκριση των μετασχηματισμένων βακτηριακών κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Θέμα Δ

Δ1:

α) Επειδή και για τα δυο χαρακτηριστικά προκύπτουν αναλογίες 1 : 1 και στα δυο φύλα έχουμε τρεις περιπτώσεις. Πρώτη περίπτωση να κληρονομούνται και τα δυο χαρακτηριστικά με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας, δεύτερη περίπτωση το χρώμα με αυτοσωμικό και το μήκος της ουράς με φυλοσύνδετο και τέλος τρίτη περίπτωση το χρώμα με φυλοσύνδετο και το μήκος της ουράς με αυτοσωμικό.

β) Οι πιθανοί γονότυποι του θηλυκού γονέα είναι:

1^η περίπτωση: ΜμΑα

2^η περίπτωση: ΜμΧ^ΑΧ^α

3^η περίπτωση: Χ^ΜΧ^μΑα

γ)

1^η περίπτωση:

Κληρονομούνται και τα δυο με αυτοσωμικό τύπο κληρονόμησης.

Θέτω Μ το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα και μ το αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα. Επίσης θέτω Α το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη μακριά ουρά και α το αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την κοντή ουρά. Για να προκύψει η αναλογία αυτή θα πρέπει ο ένας από τους γονείς να είναι ετερόζυγος και ο άλλος ομόζυγος.

Πατρική γενιά: μμα x ΜμΑα
 Γαμέτες: μα ΜΑ,Μα,μΑ,μα

Τετράγωνο Punnett:

♀ ♂	ΜΑ	Μα	μΑ	μα
μα	ΜμΑα	Μμaa	μμΑα	μμaa

Γονότυποι: 1 ΜμΑα : 1 Μμaa : 1 μμΑα : 1 μμaa

Φαινότυποι: 1 με μαύρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 με μαύρο χρώμα και κοντή ουρά
 : 1 με άσπρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 με άσπρο χρώμα και κοντή ουρά

2^η περίπτωση:

Κληρονομούνται το χρώμα με αυτοσωμικό και το μήκος της ουράς με φυλοσύνδετο. Θέτω Μ το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα και μ το αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα. Επίσης θέτω Χ^Α το φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη μακριά ουρά και Χ^α το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την κοντή ουρά.

Πατρική γενιά: μμΧ^αΥ x ΜμΧ^ΑΧ^α
 Γαμέτες: μΧ^α, μΥ ΜΧ^Α, ΜΧ^α, μΧ^Α, μΧ^α

Τετράγωνο Punnett:

♀ ♂	ΜΧ ^Α	ΜΧ ^α	μΧ ^Α	μΧ ^α
μΧ ^α	ΜμΧ ^Α Χ ^α	ΜμΧ ^α Χ ^α	μμΧ ^Α Χ ^α	μμΧ ^Α Χ ^α
μΥ	ΜμΧ ^Α Υ	ΜμΧ ^α Υ	μμΧ ^Α Υ	μμΧ ^α Υ

Γονότυποι: 1 ΜμΧ^ΑΧ^α: 1 Μμaa : 1 μμΧ^ΑΧ^α: 1 μμΧ^ΑΧ^α
 1 ΜμΧ^ΑΥ: 1 ΜμΧ^αΥ: 1 μμΧ^ΑΥ: 1 μμΧ^αΥ

Φαινότυποι: 1 θηλυκό με μαύρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 θηλυκό με μαύρο χρώμα και κοντή ουρά
 : 1 θηλυκό με άσπρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 θηλυκό με άσπρο χρώμα και κοντή ουρά
 : 1 αρσενικό με μαύρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 αρσενικό με μαύρο χρώμα και κοντή ουρά

- : 1 αρσενικό με άσπρο χρώμα και μακριά ουρά
- : 1 αρσενικό με άσπρο χρώμα και κοντή ουρά

3^η περίπτωση:

Κληρονομούνται το χρώμα με φυλοσύνδετο και το μήκος της ουράς με αυτοσωμικό. Θέτω X^M το φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα και X^m το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα. Επίσης θέτω A το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για τη μακριά ουρά και a το αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την κοντή ουρά.

Πατρική γενιά: $X^m Y a a$ $\times$ $X^M X^m A a$
 Γαμέτες: $X^m a, Y a$ $X^M A, X^m A, X^M a, X^m a$

Τετράγωνο Punnett:

♀ \ ♂	$X^M A$	$X^m A$	$X^M a$	$X^m a$
$X^m a$	$X^M X^m A a$	$X^m X^m A a$	$X^M X^m a a$	$X^m X^m a a$
$Y a$	$X^M Y A a$	$X^m Y A a$	$X^M Y a a$	$X^m Y a a$

Γονότυποι: 1 $X^M X^m A a$: 1 $X^m X^m A a$: 1 $X^M X^m a a$: 1 $X^m X^m a a$
 1 $X^M Y A a$: 1 $X^m Y A a$: 1 $X^M Y a a$: 1 $X^m Y a a$

Φαινότυποι: 1 θηλυκό με μαύρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 θηλυκό με άσπρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 θηλυκό με μαύρο χρώμα και κοντή ουρά
 : 1 θηλυκό με άσπρο χρώμα και κοντή ουρά
 : 1 αρσενικό με μαύρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 αρσενικό με άσπρο χρώμα και μακριά ουρά
 : 1 αρσενικό με μαύρο χρώμα και κοντή ουρά
 : 1 αρσενικό με άσπρο χρώμα και κοντή ουρά

Δ2: Σελ. 97 : «Τα γονίδια που κωδικοποιούν ... συστατικό αυτών των αιμοσφαιρινών».

Έτσι ο άνδρας θα έχει γονότυπο $aa0$ ενώ η γυναίκα έχει δυο πιθανούς γονότυπους $aa00$ ή $a0a0$. Για να προκύψει όμως παιδί με ένα μόνο γονίδιο που κωδικοποιεί την α – πολυπεπτιδική αλυσίδα ο γονότυπος της γυναίκας θα είναι $aa00$.

P: $aa0$ $\times$ $aa00$
 Γαμέτες: $\alpha a, a0$ $\alpha a, 00$

Punnett:

	αα	α0
αα	αααα	αα00
α0	ααα0	α000

Γονότυποι: 1 αααα : 1 ααα0 : 1 αα00 : 1 α000

Φαινότυποι: 1 με φυσιολογικό γονότυπο

1 με έλλειψη ενός γονιδίου α

1 με έλλειψη δυο γονιδίων α

1 με έλλειψη τριών γονιδίων α

Άρα η πιθανότητα το δεύτερο παιδί να έχει φυσιολογικό γονότυπο και φαινότυπο είναι $\frac{1}{4}$ ή 25%.

Δ3:

Συμβολίζω με 1^T το πρώτο χρωμόσωμα του προβάτου που φέρει το γονίδιο της τοξίνης και 1^- το πρώτο χρωμόσωμα που δεν φέρει το γονίδιο της τοξίνης. Ομοίως συμβολίζω με 4^T το τέταρτο χρωμόσωμα του προβάτου που φέρει το γονίδιο της τοξίνης και 4^- το τέταρτο χρωμόσωμα που δεν φέρει το γονίδιο της τοξίνης. Άρα οι γονότυποι των δυο φυτών θα είναι $1^T 1^- 4^- 4^-$ και $1^- 1^- 4^T 4^-$.

P: $1^T 1^- 4^- 4^-$ x $1^- 1^- 4^T 4^-$
 Γαμέτες: $1^T 4^-, 1^- 4^-$ $1^- 4^T, 1^- 4^-$

Punnett:

	$1^- 4^T$	$1^- 4^-$
$1^T 4^-$	$1^T 1^- 4^T 4^-$	$1^T 1^- 4^- 4^-$
$1^- 4^-$	$1^- 1^- 4^T 4^-$	$1^- 1^- 4^- 4^-$

Γονότυποι: 1 $1^T 1^- 4^T 4^-$: 1 $1^- 1^- 4^T 4^-$: 1 $1^T 1^- 4^- 4^-$: 1 $1^- 1^- 4^- 4^-$

Φαινότυποι: 3 φυτά ανθεκτικά στα έντομα : 1 φυτό μη ανθεκτικό στα έντομα

Άρα το ποσοστό των απογόνων της F1 γενιάς που θα είναι ανθεκτικά στα έντομα θα είναι $\frac{3}{4}$ ή 75%.