

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ 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: Ο μικροοργανισμός Β.

«Το pH επηρεάζει ... αναπτύσσονται σε pH 4-5.» σελ. 112 σχολικού βιβλίου.

B3: Γίνεται δομική χρωμοσωμική ανωμαλία, συγκεκριμένα έλλειψη.

«Η έλλειψη είναι η απώλεια... εμφανίζουν διανοητική καθυστέρηση» σελ. 101 σχολικού βιβλίου

B4:

α) θραύσματα ίσου μήκους (αν δεν έχει γίνει μετάλλαξη)

β) θραύσματα διαφορετικού μήκους (ίσως δημιουργηθούν και θραύσματα ίσου μήκους εφόσον υπάρχουν ίδιες αλληλουχίες στα δύο γονίδια)

γ) θραύσματα διαφορετικού μήκους (ίσως δημιουργηθούν και θραύσματα ίσου μήκους εφόσον υπάρχουν ίδιες αλληλουχίες στα δύο γονίδια)

δ) θραύσματα ίσου μήκους (αν δεν έχει γίνει μετάλλαξη)

«Με το τέλος της αντιγραφής κάθε ινίδιο χρωματίνης έχει διπλασιαστεί. Ο όρος αδερφές χρωματίδες χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα διπλασιασμένα χρωμοσώματα κατά το διάστημα που είναι συνδεδεμένα στο κεντρομερίδιο. Οι αδερφές χρωματίδες είναι γενετικά όμοιες μεταξύ τους.» σελ. 24 σχολικού βιβλίου

Τα γονίδια διαφέρουν μεταξύ τους γιατί περιέχουν διαφορετικές γενετικές πληροφορίες και κωδικοποιούν διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

Τα πλασμίδια θα έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων, επειδή ανήκουν σε διαφορετικά βακτήρια. «Τα πλασμίδια περιέχουν μικρό ποσοστό της γενετικής πληροφορίας και αποτελούν το 1-2% του βακτηριακού DNA.» σελ. 22 σχολικού βιβλίου

«Ο όρος κλώνος αναφέρεται σε μια ομάδα πανομοιότυπων μορίων, κυττάρων ή οργανισμών.» σελ. 61 σχολικού βιβλίου. Άρα τα δύο μόρια DNA θα έχουν την ίδια αλληλουχία βάσεων.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1: Θα εργαστούμε με γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

«Το σύνολο των βακτηριακών... αποτελεί μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη» σελ. 63 σχολικού βιβλίου

«Οι cDNA βιβλιοθήκες... δηλαδή των εξωνίων» σελ. 64 σχολικού βιβλίου

Γ2:

Γονίδιο α: **3'ΑΤΑΑΓΤΑССGGGСCGTATAA5'**

Γονίδιο β: **3'ΑΤΑΑΓΤΑССGGTGСCGTATAA5'**

Ο προσανατολισμός των δύο κωδικών αλυσίδων είναι αυτός, γιατί:

«Το τμήμα ενός γονιδίου... τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης.»

«Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά το mRNA... κωδικής αλυσίδας του γονιδίου ATG.»

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος και έχει κωδικόνιο έναρξης το AUG και κωδικόνια λήξης τα UAG, UGA, UAA.

Σελ. 39 σχολικού βιβλίου.

«Κάθε μόριο tRNA... με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ.» σελ. 40 σχολικού βιβλίου

Στα δύο γονίδια υπογραμμίζουμε τα κωδικόνια

Γονίδιο α: **3'ΑΤΑΑΑΓΤΑССGGGСCGΤΑΤΑΑ5'**

κωδικόνιο λήξης κωδικόνιο έναρξης

Γονίδιο β: **3'ΑΤΑΑΑΓΤΑССGGTGСCGΤΑΤΑΑ5'**

κωδικόνιο λήξης κωδικόνιο έναρξης

Στην περίπτωση του γονιδίου α θα ξεκινήσει η μετάφραση, αλλά φτάνοντας στο κωδικόνιο 5'GGG3' δε θα υπάρχει tRNA, το οποίο να μπορεί να συνδεθεί στο κωδικόνιο. Έτσι θα δημιουργηθεί πεπτίδιο δύο αμινοξέων, γιατί θα σταματήσει η μετάφραση σε αυτό το κωδικόνιο. Θα μπορούσε να παραμείνει στο προηγούμενο tRNA το διπεπτίδιο που δημιουργήθηκε κατά τη μετάφραση και να μη δημιουργηθεί πεπτίδιο.

Το πεπτίδιο στην περίπτωση που θα δημιουργηθεί θα είναι:

NH₂-μεθειονίνη-προλίνη-COOH

Στη περίπτωση του γονιδίου β στο κωδικόνιο TGG μπορεί να συνδεθεί το μεταλλαγμένο tRNA που μεταφέρει τη γλυκίνη ή το φυσιολογικό tRNA του βακτηρίου που μεταφέρει τη τρυπτοφάνη. Οπότε είναι πιθανόν να δημιουργηθούν 2 πεπτίδια: NH₂-μεθειονίνη-προλίνη-γλυκίνη-προλίνη-COOH

ή NH₂-μεθειονίνη-προλίνη-τρυπτοφάνη-προλίνη-COOH

Γ3: «Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η EcoRI... μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα.» σελ. 61 σχολικού βιβλίου.

Συνεπώς η EcoRI κόβει μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στην τετρακυκλίνη. Τα βακτήρια που δεν μετασχηματίζονται δεν θα είναι ανθεκτικά ούτε στην αμπικιλίνη ούτε στην τετρακυκλίνη. Τα βακτήρια που μετασχηματίζονται με μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια θα είναι ανθεκτικά στην αμπικιλίνη και στην τετρακυκλίνη. Τα βακτήρια που μετασχηματίζονται με ανασυνδυασμένα πλασμίδια θα είναι ανθεκτικά στην αμπικιλίνη, καθώς το γονίδιο ανθεκτικότητας στην τετρακυκλίνη κόβεται. Η διάκριση των μετασχηματισμένων βακτηριακών κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο μπορεί να γίνει με αμπικιλίνη.

Για τη διάκριση βακτηριακών κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από βακτηριακούς κλώνους με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο θα χρησιμοποιήσουμε την τετρακυκλίνη, στην οποία οι μετασχηματισμένοι βακτηριακοί κλώνοι με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο είναι ευαίσθητοι.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1: α) Το χρώμα του τριχώματος μπορεί να κληρονομείται ως αυτοσωμικό ή ως φυλοσύνδετο γιατί από τη διασταύρωση μαύρου και λευκού ποντικίου η φαινοτυπική αναλογία που προκύπτει είναι ένα μαύρο : ένα λευκό, χωρίς να υπάρχει διαφορά μεταξύ αρσενικών και θηλυκών απογόνων.

Το μήκος της ουράς μπορεί να κληρονομείται ως αυτοσωμικό ή ως φυλοσύνδετο γιατί από τη διασταύρωση ποντικών με μακριά και με κοντή ουρά η φαινοτυπική αναλογία που προκύπτει είναι ένα με μακριά ουρά: ένα με κοντή ουρά, χωρίς να υπάρχει διαφορά μεταξύ αρσενικών και θηλυκών απογόνων.

Επομένως, τα δύο χαρακτηριστικά (χρώμα τριχώματος και μήκος ουράς) θα είναι αυτοσωμικά. Ή το χρώμα τριχώματος θα είναι αυτοσωμικό και το μήκος της ουράς φυλοσύνδετο. Ή το χρώμα τριχώματος θα είναι φυλοσύνδετο και το μήκος της ουράς αυτοσωμικό. Δεν μπορεί να είναι και τα δύο φυλοσύνδετα, γιατί ανήκουν σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.

Έστω M το αλληλόμορφο για το μαύρο τρίχωμα (αν είναι αυτοσωμικό) και m το αλληλόμορφο για το λευκό τρίχωμα.

Έστω X^M το αλληλόμορφο για το μαύρο τρίχωμα (αν είναι φυλοσύνδετο) και X^m το αλληλόμορφο για το λευκό τρίχωμα.

Έστω A το αλληλόμορφο για τη μακριά ουρά (αν είναι αυτοσωμικό) και a το αλληλόμορφο για την κοντή ουρά.

Έστω X^A το αλληλόμορφο για τη μακριά ουρά (αν είναι φυλοσύνδετο) και X^a το αλληλόμορφο για την κοντή ουρά.

β) Το θηλυκό ποντίκι μπορεί να είναι:

MmX^AX^a ή MmAa ή X^MX^mAa

γ) 1^η περίπτωση:

P: θηλυκό MmX^AX^a ⊗ μmX^aY
 γαμέτες: MX^A, MX^a, μX^A, μX^a μX^a, μY

F1:

	MX^A	MX^a	μX^A	μX^a
μX^a	$M\mu X^A X^a$	$M\mu X^a X^a$	$\mu\mu X^A X^a$	$\mu\mu X^a X^a$
μY	$M\mu X^A Y$	$M\mu X^a Y$	$\mu\mu X^A Y$	$\mu\mu X^a Y$

Φαινοτυπική αναλογία:

- 1 θηλυκό μαύρο με μακριά ουρά:
- 1 θηλυκό μαύρο με κοντή ουρά:
- 1 θηλυκό λευκό με μακριά ουρά:
- 1 θηλυκό λευκό με κοντή ουρά:
- 1 αρσενικό μαύρο με μακριά ουρά:
- 1 αρσενικό μαύρο με κοντή ουρά:
- 1 αρσενικό λευκό με μακριά ουρά:
- 1 αρσενικό λευκό με κοντή ουρά:

2^η περίπτωση:

P: $X^M X^m Aa$ \otimes $X^m Yaa$

Γαμέτες: $X^M A, X^m a, X^m A, X^m a$ $X^m a, Y a$

F1:

	$X^M A$	$X^m a$	$X^m A$	$X^m a$
$X^m a$	$X^M X^m Aa$	$X^M X^m aa$	$X^m X^m Aa$	$X^m X^m aa$
$Y a$	$X^M Y Aa$	$X^m Y aa$	$X^m Y Aa$	$X^m Y aa$

Φαινοτυπική αναλογία:

- 1 θηλυκό μαύρο με μακριά ουρά:
- 1 θηλυκό μαύρο με κοντή ουρά:
- 1 θηλυκό λευκό με μακριά ουρά:
- 1 θηλυκό λευκό με κοντή ουρά:
- 1 αρσενικό μαύρο με μακριά ουρά:
- 1 αρσενικό μαύρο με κοντή ουρά:
- 1 αρσενικό λευκό με μακριά ουρά:

3^η περίπτωση:

P: $M\mu Aa$ \otimes $\mu\mu aa$

Γαμέτες: $MA, Ma, \mu A, \mu a$ μa

F1:

	MA	Ma	μA	Ma
Ma	$M\mu Aa$	$M\mu aa$	$\mu\mu Aa$	$\mu\mu aa$

Φαινοτυπική αναλογία:

- 1 μαύρο με μακριά ουρά:
- 1 μαύρο με κοντή ουρά:
- 1 λευκό με μακριά ουρά:
- 1 λευκό με κοντή ουρά:

Δ2: Έστω a το γονίδιο για την αλυσίδα a της αιμοσφαιρίνης

«Τα γονίδια που κωδικοποιούν την πολυπεπτιδική... αυτών των αιμοσφαιρίνων» σελ. 97-98 σχολικού βιβλίου.

Γονότυπος άντρα: αα

Γονότυπος γυναίκας: αα

Επειδή γεννιέται παιδί που έχει μόνο ένα γονίδιο για την α πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης συμπεραίνουμε ότι στη γυναίκα βρίσκονται δύο γονίδια α στο ένα χρωμόσωμα και κανένα γονίδιο α στο άλλο χρωμόσωμα

P: αα,α ⊗ αα

Γαμέτες: αα,α αα,-

F1:

	αα	α
αα	αααα	ααα
-	αα	α

Φαινοτυπική αναλογία:

1 φυσιολογικό: 1 με 3 γονίδια α : 1 με 2 γονίδια α : 1 με 1 γονίδιο α

«Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός, που δεν σχετίζεται με το αποτέλεσμα προηγούμενων κήσεων» σελ. 83 σχολικού βιβλίου.

Οπότε η πιθανότητα να γεννηθεί άτομο με φυσιολογικό γονότυπο και φαινότυπο είναι $\frac{1}{4}$ (25%).

Δ3: Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά που θα είναι ανθεκτικά στα διάφορα έντομα γιατί ενσωματώθηκε το γονίδιο της ανθεκτικότητας στα έντομα του *Bacillus thuringiensis*. σελ. 139 σχολικού βιβλίου

Έστω Bt το γονίδιο της τοξίνης για την ανθεκτικότητα στα έντομα του *Bacillus thuringiensis*.

Στο πρώτο φυτό ενσωματώθηκε σε χρωμόσωμα του πρώτου ζεύγους. Άρα γονότυπος $1^{Bt}144$.

Στο δεύτερο φυτό ενσωματώθηκε σε χρωμόσωμα του τέταρτου ζεύγους. Άρα γονότυπος $114^{Bt}4$

P: $1^{Bt}144$ ⊗ $114^{Bt}4$

Γαμέτες: $1^{Bt}4,14$ $14^{Bt},14$

F1:

	$1^{Bt}4$	14
14^{Bt}	$11^{Bt}44^{Bt}$	1144^{Bt}
14	$11^{Bt}44$	1144

Φαινοτυπική αναλογία:

3 με τοξίνη (ανθεκτικά στα έντομα) : 1 χωρίς τοξίνη (όχι ανθεκτικά στα έντομα)

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

Επιμέλεια: Ομάδα Βιολόγων φροντιστηρίου Οιδανικό