

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΖΩΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα της σωστής απάντησης των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής **A1** έως **A5**:

A1. Οι δεσμοί υδρογόνου κάθε φυσιολογικού δίκλωνου μορίου DNA:

- α.** είναι πάντα περισσότεροι από τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.
- β.** είναι πάντα λιγότεροι από τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.
- γ.** είναι πάντα ίσοι με τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.
- δ.** δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν είναι περισσότεροι ή λιγότεροι από τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.

Μονάδες 5

A2. Τα 5 πρώτα νουκλεοτίδια του μονόκλωνου cDNA, όταν αυτό παράγεται με αντίστροφη μεταγραφή του mRNA, είναι αντίστοιχα:

- α.** συμπληρωματικά με τα 5 τελευταία νουκλεοτίδια του mRNA.
- β.** συμπληρωματικά με τα 5 τελευταία νουκλεοτίδια της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου που κωδικοποιεί για το mRNA.
- γ.** πανομοιότυπα με τα 5 πρώτα νουκλεοτίδια της μη κωδικής αλυσίδας του γονιδίου που κωδικοποιεί για το mRNA.
- δ.** ό,τι αναφέρεται παραπάνω.

Μονάδες 5

A3. Ένα μη ραδιενεργό, δίκλωνο μόριο DNA τοποθετείται σε περιβάλλον με ραδιενεργό θείο. Μετά από τρεις κύκλους αντιγραφής:

- α.** προκύπτουν 8 θυγατρικά μόρια που φέρουν ραδιενέργεια.
- β.** προκύπτουν 8 θυγατρικά μόρια που δεν φέρουν ραδιενέργεια.
- γ.** προκύπτουν 4 θυγατρικά μόρια που φέρουν ραδιενέργεια και 4 που δεν φέρουν.
- δ.** προκύπτουν 6 θυγατρικά μόρια που φέρουν ραδιενέργεια και 2 που δεν φέρουν.

Μονάδες 5

A4. Τα ένζυμα:

α. ελαττώνουν την διαφορά ενέργειας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.

β. αυξάνουν την ενέργεια που απελευθερώνεται στις εξώθερμες αντιδράσεις.

γ. ελαττώνουν την ενέργεια που απορροφάται στις ενδόθερμες αντιδράσεις.

δ. ελαττώνουν την ενέργεια που πρέπει να προσφερθεί στα αντιδρώντα για την πραγματοποίηση της αντίδρασης.

Μονάδες 5

A5. Για τα γονίδια της α αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης, ένα φυσιολογικό ηπατικό κύτταρο μπορεί να διαθέτει:

α. 4 αλληλόμορφα κατά την αρχή της μεσόφασης.

β. 8 αλληλόμορφα κατά την μετάφαση 1 της μείωσης 1.

γ. 4 αλληλόμορφα κατά την πρόφαση 2 της μείωσης 2.

δ. ό,τι αναγράφεται παραπάνω, ανάλογα το στάδιο στο οποίο βρίσκεται.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τους όρους της στήλης II. Κάποιοι όροι μπορεί να αντιστοιχούν με περισσότερους από έναν. Ένας όρος της στήλης II περισσεύει.

I	II
1. Αλφισμός	A. Χαρακτηριστικά αρσενικού ατόμου
2. β – θαλασαιμία	B. Στειρότητα
3. Σύνδρομο Kleinefelter	Γ. Παράγοντας VIII
4. Σύνδρομο cri du chat	Δ. Στεφανιαία νόσος
5. Σύνδρομο Turner	Ε. Διανοητική καθυστέρηση
6. Δρεπανοκυτταρική αναιμία	ΣΤ. Καθυστερημένη ανάπτυξη
7. Αιμοροφιλία Α	Z. Φυλοσύνδετο επικρατές νόσημα
8. Οικογενής Υπερχοληστερολαιμία	H. Έλλειψη μελανίνης
9. Σύνδρομο Down	Θ. Υπερφόρτωση σιδήρου
10. Φαινυλκετονουρία	I. Μειωμένος χρόνος ζωής ερυθροκυττάρων

Μονάδες 6

B2. Η μελέτη του τρόπου μεταβίβασης των κληρονομικών χαρακτήρων στον άνθρωπο εμφανίζει πολλές δυσκολίες.

α) Για ποιους λόγους συμβαίνει αυτό (μονάδες 3);

β) Που μπορούν να συνεισφέρουν τα γενεαλογικά δένδρα (μονάδες 2);

Μονάδες 5

B3.

α) Να περιγράψετε την δομή (μονάδα 1) και τον ρόλο της αιμοσφαιρίνης (μονάδα 1).

β) Ποιες αιμοσφαιρίνες εντοπίζονται κατά την εμβρυϊκή και ενήλικη ζωή ενός φυσιολογικού ανθρώπου (μονάδες 2) και ποια είναι η σύστασή τους (μονάδες 2);

Μονάδες 6

B4. Μια γονιδιακή μετάλλαξη στην αλληλουχία του χειριστή, στο οπερόνιο της λακτόζης του βακτηρίου *E. Coli*, έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσδεθεί σε αυτόν η πρωτεΐνη καταστολέας. Πως θα επηρεαστεί η παραγωγή των τριών ενζύμων για τη διάσπαση της λακτόζης αν ένα βακτήριο με αυτή την μετάλλαξη βρεθεί σε θρεπτικό υλικό που περιέχει i) μόνο γλυκόζη, ii) μόνο λακτόζη;

Μονάδες 4

B5. Τι είναι η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR) (μονάδα 1) και ποιες πρακτικές εφαρμογές έχει (μονάδες 3);

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Το χρώμα του τριχώματος στις γάτες μπορεί να είναι καφέ, κίτρινο ή καφέ-κίτρινο, ενώ το μήκος του τριχώματος μπορεί να είναι μακρύ ή κοντό. Από μεγάλο αριθμό διασταυρώσεων ενός καφέ-κίτρινου θηλυκού και ενός καφέ αρσενικού, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα στην F1 γενιά:

- 31 Θηλυκά με μακρύ και καφέ–κίτρινο τρίχωμα
- 29 Θηλυκά με μακρύ και καφέ τρίχωμα
- 8 Θηλυκά με κοντό και καφέ–κίτρινο τρίχωμα
- 10 Θηλυκά με κοντό και καφέ τρίχωμα
- 33 Αρσενικά με μακρύ και καφέ τρίχωμα
- 30 Αρσενικά με μακρύ κίτρινο τρίχωμα
- 10 Αρσενικά με κοντό και καφέ τρίχωμα
- 9 Αρσενικά με κοντό και κίτρινο τρίχωμα

Δίνεται ότι:

- Οι δύο χαρακτήρες είναι μονογονιδιακοί και κληρονομούνται ανεξάρτητα.
- Ο φυλοκαθορισμός στις γάτες είναι ίδιος με αυτόν του ανθρώπου.
- Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Γ1. Να εξηγήσετε πως κληρονομείται ο κάθε χαρακτήρας (μονάδες 4) και να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν (μονάδες 2).

Μονάδες 6

Γ2. Να κάνετε την αντίστοιχη διασταύρωση.

Μονάδες 6

Σε ένα εκτροφείο λαμβάνουμε δείγμα DNA από κύτταρα που βρίσκονται στο στάδιο G_2 , 6 γατών (με γονείς αυτούς του προηγούμενου ερωτήματος), οι οποίες ελέγχονται για αριθμητικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες των φυλετικών χρωμοσωμάτων. Στο DNA κάθε ατόμου επιδρούμε με ιχνηθετημένους ανιχνευτές (A1 για το αλληλόμορφο για το καφέ χρώμα, A2 για το αλληλόμορφο για το κίτρινο χρώμα, A3 για την αλληλουχία DNA στο κεντρομερίδιο του Y χρωμοσώματος). Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

	Μόρια DNA με τα οποία υβριδοποιείται κάθε ανιχνευτής					
Ανιχνευτής	Άτομο 1	Άτομο 2	Άτομο 3	Άτομο 4	Άτομο 5	Άτομο 6
A1	2	2	2	0	2	6
A2	0	2	2	2	0	0
A3	0	0	2	2	2	0

Γ3. Να γράψετε τον γονότυπο και τον φαινότυπο του κάθε ατόμου 1 ως 6 (μονάδες 3) και να εξηγήσετε πως μπορεί να έχει προκύψει το άτομο 3 (μονάδες 4).

Να μην ληφθεί υπόψιν η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης ή δομικής χρωμοσωμικής μετάλλαξης.

Μονάδες 7

Ο διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων στις γάτες είναι 38.

Διατηρούμε στο εργαστήριο καλλιέργεια φυσιολογικών σωματικών κυττάρων γάτας που ανήκουν όλα στον ίδιο κυτταρικό τύπο. Απομονώνουμε τόσο το πυρηνικό, όσο και το συνολικό DNA από πολλά κύτταρα και βρίσκουμε ότι κάθε κύτταρο του συγκεκριμένου τύπου έχει κατά κανόνα (στην αρχή της μεσόφασης) περισσότερα από 76 μόρια πυρηνικού DNA και περισσότερα από 30.000 συνολικά μόρια DNA.

Γ4. Να αναφέρετε τον κυτταρικό τύπο στον οποίο είναι πιο πιθανό να ανήκουν τα κύτταρα της καλλιέργειας (μονάδα 2) και να εξηγήσετε που οφείλονται τα παραπάνω ευρήματα (μονάδες 4) .

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA που κωδικοποιεί για τα πρώτα 7 αμινοξέα της μη ενζυμικής πρωτεΐνης Χpr, η οποία δεν υφίσταται κάποια μετα-μεταφραστική τροποποίηση:

Αλυσίδα 1: CATGGCTATGTGGGCAATCATGTAAC T

Αλυσίδα 2: GTACCGATACACCCGTTAGTACATTGA

Δ1. Να γράψετε το τμήμα στο τετράδιό σας με τα 5' και 3' άκρα του (μονάδα 1), να αναφέρετε ποια από τις 2 αλυσίδες είναι η κωδική (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Η Χpr αποτελείται συνολικά από 1.500 αμινοξέα. Μία γονιδιακή μετάλλαξη μίας βάσεως, στο παραπάνω τμήμα DNA, στο φυσιολογικό συνεχές γονίδιο που κωδικοποιεί για την Χpr έχει ως αποτέλεσμα την

παραγωγή μη λειτουργικής πρωτεΐνης, η οποία αποτελείται από 1.494 αμινοξέα.

Δ2. Να περιγράψετε την μετάλλαξη που ευθύνεται για τα παραπάνω (μονάδα 1) και να εξηγήσετε αναλυτικά για ποιο λόγο η πρωτεΐνη χάνει τελείως την λειτουργία της (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Ένα άτομο ομόζυγο για το φυσιολογικό αλληλόμορφο για την Χpr, είναι ετερόζυγο για μία μετάλλαξη στο γονίδιο του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ προλίνη. Η μετάλλαξη αυτή έχει ως αποτέλεσμα το αντικωδικόνιο του tRNA της προλίνης, που φυσιολογικά ήταν το 3'GGG5' να αλλάζει σε 3'CGG5', (το μεταλλαγμένο tRNA εξακολουθεί να είναι λειτουργικό και να μεταφέρει προλίνη).

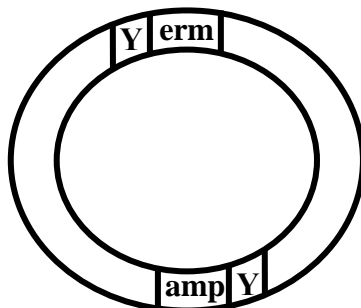
Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία των 7 πρώτων αμινοξέων της Χpr στο άτομο αυτό (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Δίνονται τα κωδικόνια: Ιστιδίνη: 5'CAC3', Αλανίνη: 5'GCC3', Ισολευκίνη: 5'AUU3', 5'AUA3'

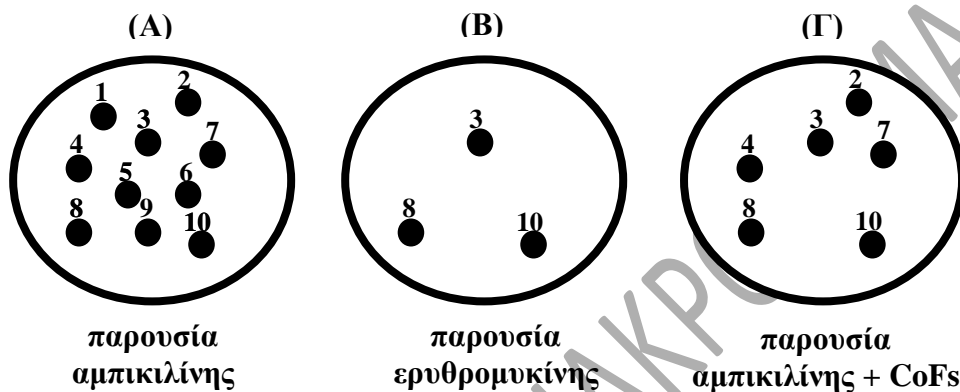
Μονάδες 6

Η φυσιολογική Χpr έχει αντιβακτηριακή δράση και παρουσία βοηθητικών παραγόντων (CoFs) προκαλεί τον κυτταρικό θάνατο στα βακτηριακά κύτταρα.

Χρησιμοποιούμε το παρακάτω πλασμίδιο, το οποίο φέρει δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά ερυθρομυκίνη (erm) και αμπικιλίνη (amp) με τους υποκινητές τους (Y), ως φορέα κλωνοποίησης του φυσιολογικού γονιδίου της Χpr, το οποίο ενσωματώνεται στο γονίδιο ανθεκτικότητας στην ερυθρομυκίνη.



Μετά τον μετασχηματισμό των κυττάρων ξενιστών (τα οποία δεν φέρουν κάποιο γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό και πλασμίδια) αυτά τοποθετούνται αρχικά σε θρεπτικό υλικό με αμπικιλίνη (Α) από το οποίο στην συνέχεια λαμβάνουμε δείγματα (αντίγραφο των θέσεων κάθε αποικίας) και τα τοποθετούμε σε θρεπτικό υλικό με ερυθρομυκίνη (Β) και με αμπικιλίνη και βοηθητικούς παράγοντες της Χpr (Γ). Τα αποτελέσματα που παίρνουμε είναι τα εξής:



Δ4. Ποιες από τις αποικίες 1 ως 10:

- α.** περιέχουν μετασχηματισμένους βακτηριακούς κλώνους (μονάδα 1) ;
- β.** περιέχουν μετασχηματισμένους βακτηριακούς κλώνους με μη ανασυνδυσμένο πλασμίδιο (μονάδα 1);
- γ.** περιέχουν μετασχηματισμένους βακτηριακούς κλώνους με ανασυνδυσμένο πλασμίδιο (μονάδα 1);
- δ.** παράγουν την πρωτεΐνη Χpr (μονάδα 1);

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Καλή Επιτυχία!!!
Ζαφειριάδης Γιώργος