

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2020

ΘΕΜΑ Α

A1.β, A2.α, A3.δ, A4.α, A5.γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μοριών DNA πυρήνα
Μετάφαση μίτωσης	48	96
Θυγατρικό κύτταρο μείωσης	24	48

B2. Η ακεταλδεΐδη που παράγεται κατά τον καταβολισμό του οινοπνεύματος προξενεί καταστροφές στα κύτταρα των διάφορων ιστών και επομένως διαταραχές σε όλα σχεδόν τα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Το πεπτικό σύστημα επιβαρύνεται επίσης, καθώς το οινόπνευμα προκαλεί αύξηση των εκκρίσεων του στομάχου και στη συνέχεια φλεγμονή. Παράλληλα, η υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος ελαττώνει την ικανότητα του λεπτού εντέρου να απορροφά τις θρεπτικές ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας. Συνέπεια του γεγονότος αυτού είναι η φθορά του ήπατος, το οποίο, αντί να αποθηκεύει τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες που χρησιμοποιούνται από τα ηπατικά κύτταρα, αποθηκεύει λίπη, με αποτέλεσμα τη διόγκωσή του. Η συνεχιζόμενη κατανάλωση οινοπνεύματος από έναν αλκοολικό καταλήγει συχνά σε εκφυλισμό του ηπατικού ιστού, μια κατάσταση που ονομάζεται κίρρωση του ήπατος, η οποία, αν και δεν περιορίζεται στους αλκοολικούς, παρουσιάζεται ωστόσο σε ποσοστό οκτώ φορές μεγαλύτερο σ' αυτούς παρά στα μη εξαρτημένα από το αλκοόλ άτομα.

B3. i) Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς.

ii) Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, τότε ο ίδιος ο δισακχαρίτης προσδένεται στον καταστολέα και δεν του επιτρέπει να προσδεθεί στο χειριστή. Τότε η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να αρχίσει τη μεταγραφή. Δηλαδή η λακτόζη λειτουργεί ως επαγωγέας της μεταγραφής των γονιδίων του οπερονίου. Τότε τα γονίδια αρχίζουν να «εκφράζονται», δηλαδή να μεταγράφονται και να συνθέτουν τα ένζυμα. Τα τρία ένζυμα μεταφράζονται ταυτόχρονα από το ίδιο μόριο mRNA το οποίο περιέχει κωδικόνιο έναρξης και λήξης για κάθε ένζυμο. Τα ένζυμα διασπούν τη λακτόζη.

iii) Υπό αυτές τις συνθήκες, τα βακτήρια ενεργοποιούν οπερόνια, των οποίων τα δομικά γονίδια κωδικοποιούν ένζυμα που συμμετέχουν σε μεταβολικές οδούς βιοσύνθεσης αμινοξέων.

B4. Ο αλφισμός οφείλεται στην έλλειψη ενός ενζύμου, το οποίο είναι απαραίτητο για το σχηματισμό της χρωστικής μελανίνης. Στα άτομα που πάσχουν από αλφισμό υπάρχει έλλειψη της χρωστικής στο δέρμα, στα μαλλιά και στην ίριδα του οφθαλμού. Ο αλφισμός εμφανίζει ετερογένεια, δηλαδή άλλα άτομα εμφανίζουν παντελή έλλειψη ενεργότητας του ενζύμου, ενώ άλλα εμφανίζουν μειωμένη ενεργότητα. Σαν αποτέλεσμα, σε φαινοτυπικό επίπεδο, παράγεται διαφορετική ποσότητα μελανίνης. Σε γονιδιακό επίπεδο, η ετερογένεια οφείλεται στα διαφορετικά είδη μεταλλάξεων που μπορεί να προκληθούν στην ίδια γενετική θέση (οι μεταλλάξεις αυτές οδηγούν στο σχηματισμό πολλαπλών αλληλομόρφων γονιδίων).

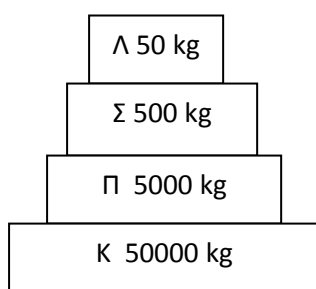
B5. Περιοχές του DNA που μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται:

- Γονίδια tRNA
- Γονίδια rRNA
- 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές
- Κωδικόνιο λήξης

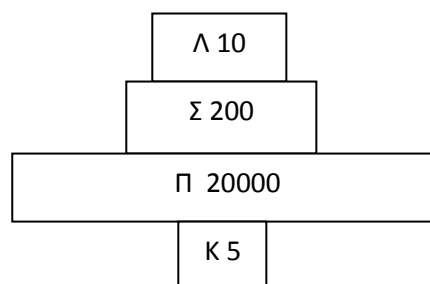
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α: Πρωτογενής απόκριση, Β: Πρωτογενής απόκριση, Γ: Δευτεριγενής απόκριση

Γ2. Πυραμίδα Βιομάζας



Πυραμίδα Πληθυσμού



Γ3. Η πρωτεΐνη Α, εφόσον είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του μιτοχονδρίου, μπορεί να κωδικοποιείται είτε από μιτοχονδριακό γονίδιο, είτε από πυρηνικό.

- Αν το υπεύθυνο γονίδιο είναι μιτοχονδριακό, δεδομένου ότι το μιτοχονδριακό γονιδίωμα είναι μητρικής προέλευσης και η μητέρα είναι πάσχουσα, όλοι οι απόγονοι θα πάσχουν.
- Αν το γονίδιο είναι πυρηνικό, αυτοσωμικό υπολειπόμενο (Α:φυσιολογικό, α:παθολογικό), τότε:

Μητέρα: αα και Πατέρας: ΑΑ ή Αα

1^η περίπτωση:

P γενιά: αα x AA

Γαμέτες: α A

F1 γενιά: Aα (100% υγιείς)

2^η περίπτωση:

P γενιά: αα x Aα

Γαμέτες: α A, α

F1 γενιά: Aα:αα (50% υγιείς:50% ασθενείς)

- Αν το γονίδιο είναι πυρηνικό, αυτοσωμικό επικρατές (A: παθολογικό, α: φυσιολογικό), τότε:
Μητέρα: AA ή Aα και Πατέρας: αα

1^η περίπτωση:

P γενιά: AA x αα

Γαμέτες: A α

F1 γενιά: Aα (100% ασθενείς)

2^η περίπτωση:

P γενιά: Aα x αα

Γαμέτες: A, α α

F1 γενιά: Aα:αα (50% ασθενείς: 50% υγιείς)

Γ4. Ο μηχανισμός της αντιγραφής χαρακτηρίζεται ως ημισυντηρητικός, δηλαδή η διπλή έλικα του DNA ξετυλίγεται και κάθε αλυσίδα λειτουργεί σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθένα αποτελείται από μία παλιά και μία καινούρια αλυσίδα.

Μετά από 3 διπλασιασμούς προκύπτουν $2^3=8$ νέα μόρια DNA, εκ των οποίων τα 2 θα φέρουν μια μη ραδιενεργή αλυσίδα (την έχουν διατηρήσει από το αρχικό μόριο DNA) και μια ραδιενεργή και τα υπόλοιπα 6 θα είναι αποκλειστικά ραδιενεργά. Άρα, αποκλειστικά ραδιενεργό άζωτο θα έχουν τα 6 στα 8 μόρια, δηλαδή το 75% των μορίων.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο A μεταγράφεται σε mRNA:

5' GAAUUCGGAC-AUG-CCC-GGG-UCA-GCC-UGA-GAGAAUUGCC 3'

Δ2. Το γονίδιο Γ κωδικοποιεί το tRNA. Το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη, έχει αντικωδικόνιο το 3'UAC5', ως συμπληρωματικό κι αντιπαράλληλο του κωδικονίου 5'AUG3' του mRNA. Το tRNA είναι συμπληρωματικό κι αντιπαράλληλο της μη κωδικής αλυσίδας του γονιδίου που το κωδικοποιεί, άρα η μη κωδική αλυσίδα (μεταγραφόμενη) θα έχει την αλληλουχία ATG και θα είναι η 1. (Δεκτή είναι και η απάντηση ότι το κατάλληλο γονίδιο είναι το Β και οποιαδήποτε από τις δύο αλυσίδες, με την ίδια αιτιολόγηση με παραπάνω.)

Δ3. Το γονίδιο Β κωδικοποιεί το rRNA. Το rRNA θα διαθέτει μια αλληλουχία 5 βάσεων συμπληρωματική κι αντιπαράλληλη με 5 νουκλεοτίδια τη 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA. Το rRNA είναι συμπληρωματικό κι αντιπαράλληλο της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου που το κωδικοποιεί. Στην αλυσίδα 2 εντοπίζεται η αλληλουχία 5'GGAAC3', συμπληρωματική κι αντιπαράλληλη της αλληλουχίας 3'CCUUG5' του rRNA. Άρα η 2 είναι η μεταγραφόμενη. (Δεκτή και η απάντηση ότι το Γ γονίδιο είναι το ζητούμενο και η αλυσίδα 2 η μεταγραφόμενη, με την αντίστοιχη αιτιολόγηση).

Δ4. I) Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕ-I και EcoRI.

II) 5'C-AATTC.....G-AATTG3'
3'GTTAA-G.....CTTAA-G5'

III) Στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο δεν εντοπίζεται πια η αλληλουχία αναγνώρισης της ΠΕ-I, οπότε δεν θα κόψει.