

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. δ

A4. α

A5. Γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφαση μίτωσης	48	96
Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από τη Μείωση I	24	48

B2. Σελ. 63 βιβλίου Γενικής Παιδείας, «Το πεπτικό σύστημα επιβαρύνεται...από το αλκοόλ άτομα...» Επίσης το αλκοόλ σχετίζεται με την αύξηση της πιθανότητας να εκδηλωθεί καρκίνος του ήπατος.

B3. i. σελ. 13,14, Βιβλίου Γενικής Παιδείας, «Σε αντίξοες συνθήκες...το καθένα ένα βακτήριο.»

ii. σελ. 44,45 βιβλίου Προσανατολισμού, «Οι μηχανισμοί με τους οποίους...και ο χειριστής.» και «Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη...τη λειτουργία των τριών γονιδίων.»

iii. σελ. 45 βιβλίου Προσανατολισμού «Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών...της έκφρασής τους.» . Επομένως, ορισμένα βακτήρια διαθέτουν οπερόνια βιοσύνθεσης αμινοξέων, ώστε αν το αντίστοιχο αμινοξύ απουσιάζει από το θρεπτικό τους υλικό να το βιοσυνθέτουν και να επιβιώνουν.

B4. Σελ. 98 βιβλίου Προσανατολισμού «Ο αλφισμός...μειωμένη ενεργότητα.»

Επομένως, καταλαβαίνουμε πως μεγάλη ποικιλία μεταλλάξεων μπορεί να ευθύνεται για τις βλάβες στα ένζυμα τα οποία συμμετέχουν στο σχηματισμό μελανίνης. Δηλαδή, οι μεταλλάξεις αυτές μπορούν να επηρεάσουν περισσότερο ή λιγότερο γονίδια διαφορετικών γενετικών θέσεων και να δημιουργήσουν ποικιλία μεταλλαγμένων γονιδίων που σχετίζονται με τη σύνθεση των παραπάνω ενζύμων.

Έτσι σε κάθε μια από αυτές τις γενετικές θέσεις μπορεί να υπάρχουν παραπάνω από 2 αλληλόμορφα (πολλαπλά αλληλόμορφα). Έτσι δικαιολογείται φαινοτυπικά και γονοτυπικά η ετερογένεια στον αλφισμό.

B5.

- Τα γονίδια που κωδικοποιούν tRNA
- Τα γονίδια που κωδικοποιούν rRNA
- Οι περιοχές των γονιδίων πρωτεϊνών που αντιστοιχούν στις 5', 3' αμετάφραστες περιοχές του mRNA
- Τα κωδικόνια λήξης των γονιδίων πρωτεϊνών

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Αντιγόνο 1 (καμπύλη Α): πρόκειται για πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Το αντιγόνο 1 εισήλθε για πρώτη φορά στον οργανισμό και έτσι καθυστέρησε η παραγωγή αντισωμάτων, δίνοντας τη δυνατότητα στο αντιγόνο να πολλαπλασιαστεί και να προκαλέσει τη λοίμωξη. Όταν αργότερα ξεκινήσει η παραγωγή αντισωμάτων τα αντιγόνα καταπολεμούνται.

Αντιγόνο 2 (καμπύλη Β): πρόκειται για πρωτογενή απόκριση μετά από εμβολιασμό. Το αντιγόνο ενεργοποιεί το ανοσοβιολογικό σύστημα αλλά επειδή δεν είναι ενεργό σταδιακά χάνεται από τον οργανισμό.

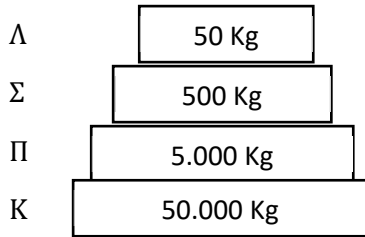
Αντιγόνο 3 (καμπύλη Γ): πρόκειται για δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Το αντιγόνο εισέρχεται για επόμενη φορά στον οργανισμό και καταπολεμάται άμεσα από τη δράση των λεμφοκυττάρων μνήμης.

Γ2.

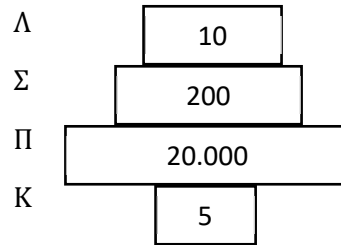
Π:	20.000 άτομα	x	0,25 kg / άτομο	=	5000 kg
Κ:	5 άτομα	x	10.000 kg / άτομο	=	50.000 kg
Λ:	10 άτομα	x	5 kg / άτομο	=	50 kg
Σ:	200 άτομα	x	2,5 kg / άτομο	=	500 kg

Τροφική αλυσίδα: Κ → Π → Σ → Λ

Τροφική πυραμίδα βιομάζας



Τροφική πυραμίδα πληθυσμού

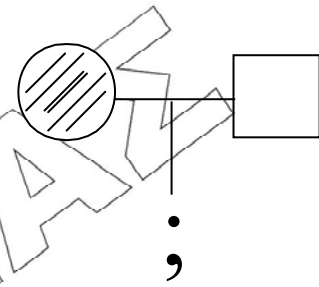


Γ3. Εφόσον η συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας είναι ίδια στα αρσενικά και στα θηλυκά άτομα, αποκλείεται η περίπτωση της φυλοσύνδετης κληρονομικότητας.

Επειδή κάποιες από τις πρωτεΐνες των μιτοχονδρίων παράγονται από το μιτοχονδριακό DNA ενώ κάποιες άλλες κωδικοποιούνται από το DNA του πυρήνα, (ημιαυτόνομα οργανίδια τα μιτοχόνδρια), διακρίνουμε περιπτώσεις:

1^η : αν το γονίδιο της ασθένειας είναι μιτοχονδριακό, θα είναι πάντα μητρικής προέλευσης και έτσι εφόσον πάσχει η μητέρα θα πάσχουν όλοι οι απόγονοί της.

2^η : αν το γονίδιο της ασθένειας είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο η μητέρα θα είναι σίγουρα ομόζυγη στα υπολειπόμενα γονίδια και ο πατέρας ομόζυγος στα επικρατή γονίδια ή ετερόζυγος.



(A = αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο, φυσιολογικό

Έστω:

α = αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο, προκαλεί την ασθένεια

$P = \alpha\alpha$ (θηλυκό) x AA (αρσενικό)

$\gamma = \alpha$ x A

$F_1 = A\alpha$

$\Phi A = 100\%$ φυσιολογικοί απόγονοι

$P = \alpha\alpha$ (θηλυκό) x $A\alpha$ (αρσενικό)

$\gamma = \alpha$ x A,α

$F_1 = A\alpha, \alpha\alpha$

$\Phi A = 50\%$ φυσιολογικοί απόγονοι:

50 % ασθενείς απόγονοι

Αν το γονίδιο της ασθένειας είναι αυτοσωμικό επικρατές, τότε η μητέρα θα είναι ομόζυγη στα επικρατή ή ετερόζυγη και ο πατέρας ομόζυγος στα υπολειπόμενα.

Έστω: $\begin{cases} A = \text{αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο, προκαλεί την ασθένεια} \\ a = \text{αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο, φυσιολογικό} \end{cases}$

P = AA (θηλυκό) x αα (αρσενικό)

γ = A x α

F₁ = Aα

ΦΑ = 100% ασθενείς απόγονοι

P = Aα (θηλυκό) x αα (αρσενικό)

γ = A,α x α

F₁ = Aα, αα

ΦΑ = 50% ασθενείς απόγονοι:

50 % φυσιολογικοί απόγονοι

F4. 1 δίκλωνο μόριο DNA $\xrightarrow{1\text{η αντιγραφή}}$ 2 δίκλινα μόρια DNA $\xrightarrow{2\text{η αντιγραφή}}$ 4 δίκλινα μόρια DNA $\xrightarrow{3\text{η αντιγραφή}}$ 8 δίκλινα μόρια DNA

Από τα 8 μόρια DNA που προκύπτουν, τα 2 θα περιέχουν από 1 ραδιενεργό και 1 μη ραδιενεργό κλώνο. Τα 6 μόρια DNA θα αποτελούνται από 2 ραδιενεργούς κλώνους.

$$\frac{6}{8} \cdot 100 = 75\%$$

άρα το 75% των μορίων θα περιέχουν αποκλειστικά ραδιενεργό άζωτο.

Το άζωτο αποτελεί συστατικό του DNA (περιέχεται στην αζωτούχο βάση των νουκλεοτιδίων) και έτσι όλοι οι νέοι κλώνοι θα ιχνηθετηθούν.

& από σελ. 31 βιβλίου Προσανατολισμού «Ο Watson και Crick φαντάστηκαν... ημισυντηρητικός»

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο A κωδικοποιεί το mRNA. Η αλυσίδα 1 είναι κωδική με το 5' αριστερά και το 3' δεξιά γιατί διαβάζοντας την από αριστερά προς τα δεξιά συναντάμε το κωδικόνιο 5'ATG3' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5'AUG3' του mRNA και συνεχίζοντας το διάβασμα με βήμα τριπλέτας συναντούμε το κωδικόνιο 5'TGA3' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης 5'UGA3' του mRNA. Ξέρουμε πως η κωδική αλυσίδα έχει ίδια άκρα και ίδιες βάσεις με το mRNA, αλλά όπου η κωδική έχει T το mRNA έχει U.

mRNA: 5'GAAUUCGGAAC-AUG-CCC-GGG-TCA-GCC-UGA-GAGAATTC3'

Δ2. Η μεθειονίνη στο mRNA κωδικοποιείται από το κωδικόνιο 5'AUG3'. Άρα το αντικωδικόνιο του tRNA θα είναι αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό 3'UAC5' και θα έχει προκύψει από ένα γονίδιο για tRNA του οποίου η κωδική φέρει 3'TAC5' και η μη κωδική 5'ATG3'. Η μη κωδική μεταγράφεται και δίνει αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό tRNA, αλλά απέναντι από κάθε A της μη κωδικής, το tRNA έχει U και όχι T. άρα το γονίδιο Γ κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη. Η πάνω αλυσίδα του είναι η μη κωδική με το 5' αριστερά και το 3' δεξιά.

Δ3. Το γονίδιο Β κωδικοποιεί το rRNA.

Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA 5'GAAUUC GGAAC3' συνδέεται με το τμήμα 5'GGAAC3' σε τμήμα του rRNA της μικρής υπομονάδας, αντιπαράλληλα και συμπληρωματικά. Άρα το tRNA θα έχει την αλληλουχία 3'CCUUG5'.

Δ4. i. Παρατηρούμε πως το πλασμίδιο δεν κόβεται από την EcoRI, ενώ η EcoRI κόβει εκατέρωθεν το γονίδιο Α χωρίς να χαλά τη γενετική του πληροφορία. Επίσης το γονίδιο Α δε φέρει θέσεις αναγνώρισης για καμία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕ - Ι και ΠΕ - ΙΙ.

Άρα θα κόψουμε το γονίδιο Α με την EcoRI και το πλασμίδιο με την ΠΕ - Ι γιατί δημιουργούν ίδιου τύπου μονόκλωνα άκρα, με αποτέλεσμα αν βρεθούν αντιπαράλληλα μεταξύ τους θα είναι και συμπληρωματικά, θα υβριδοποιηθούν και θα βοηθήσουν στη δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA

ii. 5' - C AATT C ————— G AATTG 3'

ΓΟΝΙΔΙΟ

3' - GTTAAG ————— CTTAAC 5'

Άρα εκατέρωθεν του γονιδίου, στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, δημιουργούνται οι αλληλουχίες 5'CAATTC3'

3'GTTAAG5'

iii. Η ΠΕ - Ι δεν μπορεί να δράσει στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο εφόσον έχει τροποποιηθεί η αλληλουχία αναγνώρισής της.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΓΕΡΟΥΜΑΤΟΥ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ



ΠΥΡΡΗΝΑΣ
www.pyrri.gr