

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

19.06.2020

ΘΕΜΑ Α

A1. Β

A2. Α

A3. Δ

A4. Α

A5. Γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

	ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΟΡΙΩΝ DNA ΠΥΡΗΝΑ
ΜΕΤΑΦΑΣΗ ΜΙΤΩΣΗΣ	48	96
ΘΥΓΑΤΡΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΙΩΣΗ Ι	24	48

B2.

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. Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς. Όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος ξαναγίνουν ευνοϊκές, τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο
- ii. Οι Jacob και Monod απέδειξαν με γενετικές μελέτες ότι τα γονίδια που κωδικοποιούν τα τρία ένζυμα διάσπασης της λακτόζης βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο πάνω στο γονιδίωμα του βακτηρίου και αποτελούν μια μονάδα, που την ονόμασαν οπερόνιο της λακτόζης. Σε αυτό περιλαμβάνονται εκτός από αυτά τα γονίδια, που ονομάζονται δομικά, και αλληλουχίες DNA που ρυθμίζουν τη μεταγραφή τους. Οι αλληλουχίες αυτές που βρίσκονται μπροστά από τα δομικά γονίδια είναι κατά σειρά ένα ρυθμιστικό γονίδιο, ο υποκινητής και ο χειριστής. Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, τότε ο ίδιος ο δισακχαρίτης προσδέεται 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 (Εικόνα 2.13β). Συμπερασματικά, η ίδια η λακτόζη ενεργοποιεί τη διαδικασία για την αποικοδόμησή της. Όταν η λακτόζη διασπαστεί πλήρως, τότε η πρωτεΐνη καταστολέας είναι ελεύθερη να προσδεθεί στο χειριστή και να καταστείλει τη λειτουργία των τριών γονιδίων.
- iii. Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών τα γονίδια των ενζύμων που παίρνουν μέρος σε μια μεταβολική οδό, όπως η διάσπαση της λακτόζης ή η βιοσύνθεση διάφορων αμινοξέων, οργανώνονται σε οπερόνια, δηλαδή σε ομάδες που υπόκεινται σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους.

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. Η ετερογένεια οφείλεται στην ύπαρξη πολλαπλών αλληλόμορφων γονιδίων που σχετίζονται με την ασθένεια. Η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

B5.

- γονίδια που κωδικοποιούν tRNA
- γονίδια που κωδικοποιούν rRNA
- οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές των γονιδίων
- κωδικόνιο λήξης

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Καμπύλη Α: Πρόκειται για πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση καθώς δεν υπάρχουν κύτταρα μνήμης και τα αντισώματα καθυστερούν να παραχθούν άρα τα αντιγόνα πολλαπλασιάζονται αρκετά και εμφανίζονται συμπτώματα της νόσου.

Καμπύλη Β: Παρατηρούμε σταθερή συγκέντρωση του αντιγόνου για ορισμένο χρονικό διάστημα, η οποία ακολούθως παρουσιάζει πτώση επομένως πρόκειται για χορήγηση εμβολίου και πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους (τεχνητός τρόπος). Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παραγάγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει.

Καμπύλη Γ: Πρόκειται για δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση καθώς λόγω των κυττάρων μνήμης που υπάρχουν, τα αντιγόνα δεν προλαβαίνει να πολλαπλασιαστεί και αντιμετωπίζεται γρήγορα. Το άτομο δεν ασθενεί και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε.

Γ2. Βιομάζα :

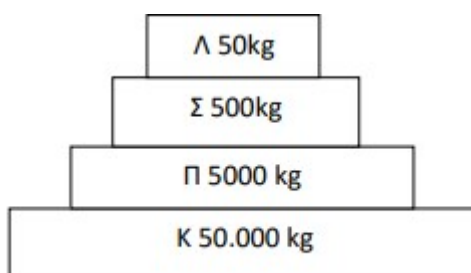
Κ: 50.000 kg,

Π: 5000 kg,

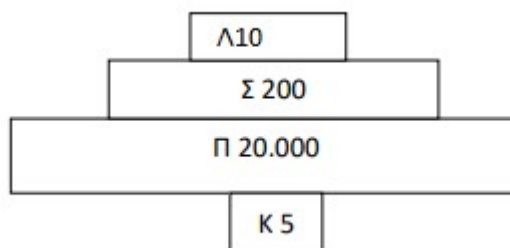
Σ: 500kg και

Λ: 50 kg.

Πυραμίδα βιομάζας



Πυραμίδα πληθυσμού



Γ3. Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών περιέχει πληροφορίες σχετικές με τη λειτουργία τους, δηλαδή σχετικά με την οξειδωτική φωσφορυλίωση και τη φωτοσύνθεση αντίστοιχα, και κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών. Οι περισσότερες όμως πρωτεΐνες, που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών, κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο DNA του πυρήνα. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα οργανίδια αυτά δεν είναι ανεξάρτητα από τον πυρήνα του κυττάρου και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα. Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική.

Η πρωτεΐνη μπορεί να παράγεται από γονίδιο που είναι:

A.μιτοχονδριακό: Όλοι οι απόγονοι του ζεύγους θα πάσχουν, δεδομένου ότι στο ζυγωτό περιέχονται μόνο τα μητρικής προελεύσεως μιτοχόνδρια, κι επομένως γονίδια του μιτοχονδριακού DNA.

B.Πυρηνικό:

i. αυτοσωμικό υπολειπόμενο: Έστω A το φυσιολογικό γονίδιο (επικρατές) και α το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο (υπολειπόμενο).

Γονότυπος γυναίκας: αα Γονότυπος άνδρα: AA ή Aα

	1η διασταύρωση	2η διασταύρωση
Πατρική γενιά (P):	♂ AA (x) αα ♀	♂ Aα (x) αα ♀
1η θυγατρική γενιά (F1):	Aα	Aα, αα
Φαινοτυπική αναλογία:	όλοι φυσιολογικοί	1 φυσιολογικός : 1 ασθενής

ii. αυτοσωμικό επικρατές: Έστω A το μεταλλαγμένο γονίδιο (επικρατές) και α το φυσιολογικό αλληλόμορφο (υπολειπόμενο).

Γονότυπος άνδρα: αα Γονότυπος γυναίκας: AA ή Aα

	1η διασταύρωση	2η διασταύρωση
Πατρική γενιά (P):	♂ αα (x) AA ♀	♂ αα (x) Aa ♀
1η θυγατρική γενιά (F1):	Aa	Aa, αα
Φαινοτυπική αναλογία:	όλοι ασθενείς	1 ασθενής : 1 φυσιολογικό

Γ4. Οι Watson και Crick φαντάστηκαν μια διπλή έλικα η οποία ξετυλίγεται και κάθε αλυσίδα λειτουργεί σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν από την αντιγραφή είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθένα αποτελείται από μία παλιά και μία καινούρια αλυσίδα. Ο μηχανισμός αυτός ονομάστηκε ημισυντηρητικός.

Μετά από 3 αντιγραφές θα υπάρχουν 8 μόρια DNA εκ των οποίων τα 6 θα έχουν αποκλειστικά ραδιενεργό άζωτο, άρα το ποσοστό θα είναι 75%. Τα άλλα 2 μόρια θα έχουν μία αλυσίδα με ραδιενεργό και μία με μη ραδιενεργό άζωτο.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το mRNA είναι το γονίδιο Α. Το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου είναι:

5'GAAUUCGGAACAUGCCCGGUCAGCCUGAGAGAGAAUCC3'

Δ2. Σο γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA είναι το Γ.

Εφόσον το tRNA μεταφέρει την μεθειονίνη θα έχει το αντικωδικόνιο 3'UAC 5' για να συνδέεται με το κωδικόνιο 5' AUG 3'. Επομένως η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου που κωδικοποιεί αυτό το tRNA θα πρέπει να έχει την αλληλουχία 5' ATG 3' που είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με το tRNA, άρα πρόκειται για την αλυσίδα 1.

Δ3. Σο γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA είναι το Β.

Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται, μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA είναι 5'GAAUUCGGAAC3', συνεπώς η συμπληρωματική περιοχή που αντιστοιχεί στο rRNA είναι 3'CCUUG5'. Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου του rRNA είναι 5'GGAAC 3' επομένως πρόκειται για την αλυσίδα 2.

Δ4. i. Η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία 5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

και κόβει μεταξύ G και A με κατεύθυνση 5' ► 3' αφήνοντας μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις. Επομένως για την πέψη του γονιδίου θα χρησιμοποιηθεί η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Παρατηρούμε ότι το ένζυμο ΠΕ-Ι δημιουργεί συμπληρωματικά μονόκλινα άκρα με την EcoRI, άρα με αυτό το ένζυμο θα κοπεί το πλασμίδιο.

ii. Οι αλληλουχίες μήκους έξι ζευγών βάσεων που εμφανίζονται εκατέρωθεν του τμήματος του γονιδίου στην περιοχή σύνδεσης των μονόκλωνων άκρων μετά την ενσωμάτωσή τους στο πλασμίδιο είναι:

5'CAATTC.....GAATTG3'
3'GTTAAG.....CTTAAC5'

iii. Μετά τον ανασυνδυασμό παρατηρείται ότι στο πλασμίδιο παύει να υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης της Π.Ε.Ι. Συνεπώς, η Π.Ε.Ι δεν μπορεί να κόψει το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, το οποίο παραμένει κυκλικό.

Επιμέλεια απαντήσεων: Δάβαρη Γεωργία