

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020 Ε
ΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Προτεινόμενες Λύσεις

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. δ

A4. α

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1. Στα κύτταρα που βρίσκονται στη μετάφαση της μίτωσης θα υπάρχουν 48 διπλασιασμένα χρωμοσώματα/96 μόρια DNA του πυρήνα. Αντίστοιχα, τα κύτταρα τα οποία προκύπτουν από τη Μείωση Ι θα διαθέτουν 24 διπλασιασμένα χρωμοσώματα/48 μόρια DNA.

B2. Παράλληλα, η υπερβολικά κατανάλωση οιοπνεύματος... οκτώ φορές μεγαλύτερο σε αυτούς παρά στα μη εξαρτημένα απο το αλκοόλ άτομα. (σελίδα 63 σχολικού βιβλίου).

B3. i) Σε αντίξοες συνθήκες.. μεταβολικούς ρυθμούς. (σελίδα 13-14 σχολικού βιβλίου).

ii) Σε συνθήκες έλλειψης γλυκόζης, παρουσία λακτόζης, το βακτήριο E.coli ρυθμίζει την παραγωγή ενζύμων που διασπούν τη λακτόζη σε γλυκόζη και γαλακτόζη. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του οπερονίου της λακτόζης, το οποίο αποτελείται από τα δομικά γονίδια (κωδικοποιούν τα ένζυμα που θα διασπάσουν τη λακτόζη) καθώς και στοιχεία που ρυθμίζουν τη μεταγραφή τους (ρυθμιστικό γονίδιο, υποκινητής, χειριστής). Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, τότε ο ίδιος ο δισακχαρίτης...ενεργοποιεί τη διαδικασία για την αποικοδόμηση της. (σελίδα 45 σχολικού βιβλίου).

iii) Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών... σε κοινό έλεγχο της έκφρασης τους. Έτσι ορισμένα βακτήρια μπορούν να επιβιώσουν ακόμα και σε περιβάλλον απο το οποίο λείπουν αμινοξέα. (σελ. 45 σχολικού βιβλίου).

B4. Ο αλφισμός οφείλεται...ενώ άλλα εμφανίζουν μειωμένη ενεργότητα. (σελίδα 98 σχολικού βιβλίου). Σε γονιδιακό επίπεδο αυτό είναι αποτέλεσμα διαφορετικών μεταλλάξεων στο ίδιο γονίδιο (πολλαπλά αλληλόμορφα), ενώ οι διαφορετικές μεταλλάξεις έχουν και διαφορετικό αντίκτυπο στο φαινότυπο, συμβάλλοντας στην εμφάνιση της ετερογένειας.

B5. Οι περιοχές ενός προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφονται αλλά δε μεταφράζονται είναι οι 3' και 5' αμετάφραστες περιοχές, το κωδικόνιο λήξης, καθώς και τα γονίδια τα οποία μεταγράφονται σε tRNA και rRNA.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Τα είδη της ανοσοβιολογικής απόκρισης για κάθε καμπύλη αντιγόνου είναι:

- Καμπύλη Α: Πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.
- Καμπύλη Β: Πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση (μέσω χορήγησης εμβολίου).
- Καμπύλη Γ: Δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση.

Γ2. Απο τον πίνακα 3 μπορούμε να υπολογίσουμε τη συνολική βιομάζα του κάθε είδους. Συγκεκριμένα:

-Π: $20.000 \times 0.25 = 5.000 \text{ kg}$.

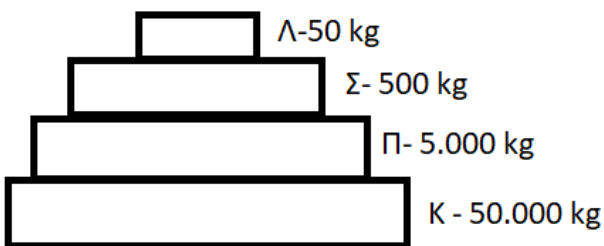
-Κ: $5 \times 10.000 = 50.000 \text{ kg}$.

-Λ: $10 \times 5 = 50 \text{ kg}$.

-Σ: $200 \times 2.5 = 500 \text{ kg}$.

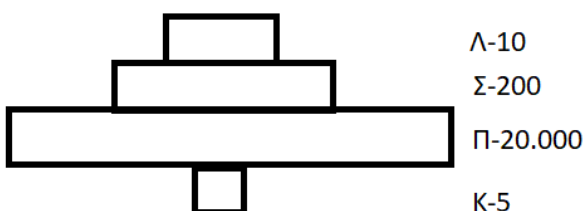
Γνωρίζοντας λοιπόν ότι η το κατώτερο τροφικό επίπεδο έχει την περισσότερη βιομάζα και ότι απο το ένα τροφικό επίπεδο περνάει μόλις το 10% της βιομάζας του επόμενου τροφικού επιπέδου, προκύπτει η ακόλουθη πυραμίδα βιομάζας:

Πυραμίδα Βιομάζας



Απο τον πίνακα 3 γνωρίζουμε τους πληθυσμούς του κάθε είδους. Απο την πυραμίδα βιομάζας γνωρίζουμε οτι το Κ είναι το πρώτο τροφικό επίπεδο, το Π το δεύτερο κ.ο.κ.. Επομένως, προκύπτει η ακόλουθη πυραμίδα πληθυσμού

Πυραμίδα Πληθυσμού



Γ3. Γνωρίζουμε ότι τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα οργανίδια, δηλαδή το γενετικό υλικό των...στο DNA του πυρήνα (σελίδα 25 σχολικού βιβλίου). Επομένως διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

-Το υπεύθυνο γονίδιο εντοπίζεται στα μιτοχόνδρια. Επομένως, η ασθενής μητέρα θα κληρονομήσει το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο σε όλους τους απογόνους, επομένως θα πάσχουν όλοι.

-Το υπεύθυνο γονίδιο εντοπίζεται σε χρωμόσωμα του πυρήνα. Απο την υπόθεση γνωρίζουμε ότι η συχνότητα εμφάνισης είναι ίδια στα αρσενικά και θηλυκά άτομα, επομένως το χαρακτηριστικό θα ελέγχεται από αυτοσωμικά αλληλόμορφα. Επομένως, η μητέρα θα είναι ομόζυγη για το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο. Απο την υπόθεση γνωρίζουμε ότι ο πατέρας είναι φυσιολογικός, αλλά δεν γνωρίζουμε τον ακριβή γονότυπο του. Επομένως, ο πατέρας μπορεί:

α) Να είναι ομόζυγος για το φυσιολογικό αλληλόμορφο. Στην περίπτωση αυτή κανένας απο τους απογόνους δεν θα εμφανίζει την ασθένεια.

β) Να είναι ετερόζυγος για το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο. Στην περίπτωση αυτή κάθε παιδί θα έχει 50% πιθανότητα να εμφανίζει την ασθένεια (υπενθυμίζουμε ότι κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός).

Γ4. Γνωρίζουμε ότι ο μηχανισμός της αντιγραφής χαρακτηρίζεται ως ημισυντηρητικός, δηλαδή 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. Εφόσον η αρχική αλυσίδα αποτελείται από μη-ραδιενεργό άζωτο (^{14}N), κάθε νέα αλυσίδα που προκύπτει θα περιέχει ραδιενεργό άζωτο (^{15}N). Μετά απο τρεις αντιγραφές θα προκύψουν οχτώ (8) μόρια DNA, εκ των οποίων τα 6 θα αποτελούνται εξ'ολοκλήρου από ραδιενεργό άζωτο (^{15}N), ενώ τα άλλα δύο θα περιέχουν και την αλυσίδα με το μή-ραδιενεργό άζωτο (^{14}N).

ΘΕΜΑ Δ

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

mRNA: 5'-GAAUUCGGAACAUGCCCGGGUCAGCCUGAGAGAAUUCCC-3'

Δ2. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA είναι το γονίδιο Γ. Η αλυσίδα που μεταγράφεται είναι η αλυσίδα 1, καθώς στην αλυσίδα 2 εντοπίζεται η τριπλέτα TAC του αντικωδικονίου. Με το τέλος της μεταγραφής του γονιδίου, η συγκεκριμένη αλληλουχία να εντοπίζεται στο tRNA ώστε να μπορέσει να συνδεθεί με το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA. Επομένως η μεταγραφόμενη (μη-κωδική) αλυσίδα θα είναι η αλυσίδα 1.

Δ3. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το rRNA είναι το γονίδιο Β. Η αλυσίδα που μεταγράφεται θα είναι η αλυσίδα 2, καθώς στην αλυσίδα 2 εντοπίζεται η αλληλουχία των 5 νουκλεοτιδίων που εντοπίζονται στην 5' αμετάφραση περιοχή του mRNA (5'-GGAAC-3'). Το rRNA που θα προκύψει θα πρέπει να είναι συμπληρωματικό ως προς την παραπάνω αλληλουχία, επομένως αυτή η αλυσίδα θα είναι η μεταγραφόμενη.

Δ4.

i) Για την κατασκευή του ανασυνδυσμένου πλασμιδίου θα χρησιμοποιηθεί τόσο η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI (θα κόψει το γονίδιο), όσο και η περιοριστική ενδονουκλεάση ΠΕ-Ι (για να κόψει το πλασμίδιο).

ii) Οι αλληλουχίες των έξι ζευγών βάσεων που θα εμφανιστεί εκατέρωθεν του τμήματος του γονιδίου, στην περιοχή σύνδεσης των μονόκλωνων άκρων μετά την ενσωμάτωσή του στο πλασμίδιο με τη δράση της DNA δεσμάσης θα είναι:

5'-CAATTC-3' και 5'-GAATTG-3'
3'-GTTAAG-5' 3'-CTTAAC-5'

iii) Η επίδραση της Π.Ε. Ι δεν θα έχει κανένα αντίκτυπο στο ανασυνδυσμένο πλασμίδιο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, οι αλληλουχίες που θα υπάρχουν εκατέρωθεν του γονιδίου στο ανασυνδυσμένο πλασμίδιο δεν είναι αυτές που αναγνωρίζονται από την Π.Ε.-1, με αποτέλεσμα να μην τις αναγνωρίζει.

Επιμέλεια ενδεικτικών απαντήσεων: Γερακόπουλος Αθανάσιος