

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

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 την Μείωση I	24	48

B2. Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Γενικής παιδείας, σελ. 63: «Το πεπτικό σύστημα επιβαρύνεται... από το αλκοόλ άτομα». Επίσης, το αλκοόλ σχετίζεται με την αύξηση της πιθανότητας να εκδηλωθεί καρκίνος του ήπατος.

B3.

- i. Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Γενικής παιδείας, σελ. 13, 14: «Σε αντίξοες συνθήκες... το καθένα ένα βακτήριο».
- ii. Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Προσανατολισμού, σελ. 44, 45: «Οι μηχανισμοί με τους οποίους... και ο χειριστής.» και «Όταν στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη... τη λειτουργία των γονιδίων».
- iii. Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Προσανατολισμού, σελ. 45: «Το Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών... της έκφρασής τους».
Επομένως ορισμένα βακτήρια διαθέτουν οπερόνια βιοσύνθεσης αμινοξέων ώστε αν το αντίστοιχο αμινοξύ απουσιάζει απ' το θρεπτικό τους υλικό να το βιοσυνθέτουν και να επιβιώνουν.

B4. Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Προσανατολισμού, σελ. 102: «Ο αλφισμός... μειωμένη ενεργότητα».

Επομένως καταλαβαίνουμε πως μεγάλη ποικιλία μεταλλάξεων μπορεί να ευθύνεται για τις βλάβες στα ένζυμα, τα οποία συμμετέχουν στον σχηματισμό μελαμίνης. 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 μία από αυτές τις γενετικές θέσεις μπορεί να υπάρχει παραπάνω από 2 αλληλόμορφα (πολλαπλά αλληλόμορφα).

Έτσι δημιουργείται 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

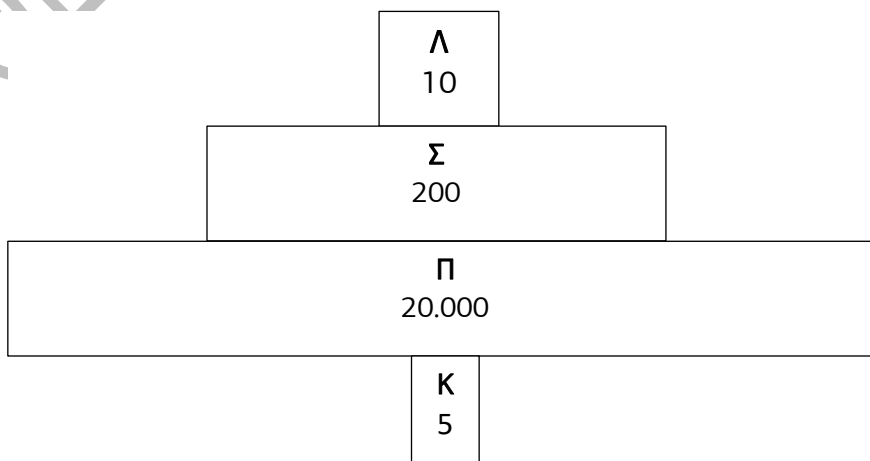
Γ1. Παρατηρούμε ότι:

- **Καμπύλη Α:** η συγκέντρωση των αντιγόνων αυξάνεται, φτάνει ένα μέγιστο και στη συνέχεια μειώνεται έως να μηδενιστεί. Άρα το αντιγόνο είναι ζωντανοί μικροοργανισμοί που πολλαπλασιάζονται και εισέρχονται για 1η φορά. Γίνεται πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.
- **Καμπύλη Β:** η συγκέντρωση των αντιγόνων για κάποιο χρονικό διάστημα παραμένει σταθερή σε υψηλή συγκέντρωση και στη συνέχεια μειώνεται έως να μηδενιστεί. Άρα το αντιγόνο είναι νεκροί ή εξασθενημένοι μικροοργανισμοί ή τμήματά τους, δηλαδή χορηγήθηκε εμβόλιο, οπότε πραγματοποιείται πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.
- **Καμπύλη Γ:** η συγκέντρωση των αντιγόνων μειώνεται αμέσως μετά την είσοδό τους, άρα πραγματοποιείται δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση.

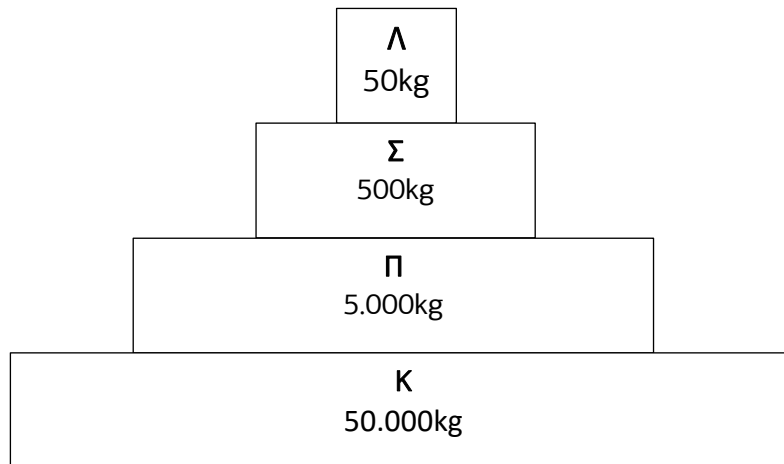
Γ2.

- Βιομάζα επιπέδου Π = $20.000 \cdot 0,25\text{kg} = 5.000\text{kg}$
- Βιομάζα επιπέδου Κ = $5 \cdot 10.000\text{kg} = 50.000\text{kg}$
- Βιομάζα επιπέδου Λ = $10 \cdot 5\text{kg} = 50\text{kg}$
- Βιομάζα επιπέδου Σ = $200 \cdot 2,5\text{kg} = 500\text{kg}$
- Τροφική αλυσίδα: $K \rightarrow \Pi \rightarrow \Sigma \rightarrow \Lambda$

ΠΥΡΑΜΙΔΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ



ΠΥΡΑΜΙΔΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ



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 περίπτωση:

Εάν το γονίδιο της ασθένειας είναι ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑΚΟ, θα είναι μητρικής προέλευσης και έτσι εφόσον πάσχει η μητέρα, θα πάσχουν όλοι οι απόγονοί της.

2^η περίπτωση:

Εάν το γονίδιο της ασθένειας που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη είναι ΠΥΡΗΝΙΚΟ σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.

Τότε έστω:

- α.** A = επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει ασθένεια
 α = υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει υγιή φαινότυπο

Άνδρας: AA ή Aa

Γυναίκα: αα

P:	I) AA ⊗ αα ↓	II) Aa ⊗ αα ↓
Υ:	A ⊗ α	A, α ⊗ α
F₁:	100% Aa	$\frac{1}{2}$ Aα: $\frac{1}{2}$ αα
ΦΑ:	100% ασθενείς	50% ασθενείς 50% υγιείς

- β. A = επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει υγιή φαινότυπο
 α = υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει ασθένεια

Άνδρας: αα

Γυναίκα: AA ή Aα

P:	I) αα ⊗ AA	II) αα ⊗ Aα
	↓	↓
Υ:	α ⊗ A	α ⊗ A, α
F ₁ :	100% Aα	$\frac{1}{2}$ Aα: $\frac{1}{2}$ αα
ΦΑ:	100% ασθενείς	50% ασθενείς 50% υγιείς

- Γ4. Από τα 8 μόρια DNA που προκύπτουν, τα δύο θα περιέχουν από ένα ραδιενεργό και ένα μη ραδιενεργό κλώνο. Τα 6 μόρια DNA θα αποτελούνται από δύο ραδιενεργούς κλώνους.

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

Άρα το 75% των μορίων θα περιέχουν αποκλειστικά ραδιενεργό άτομο.

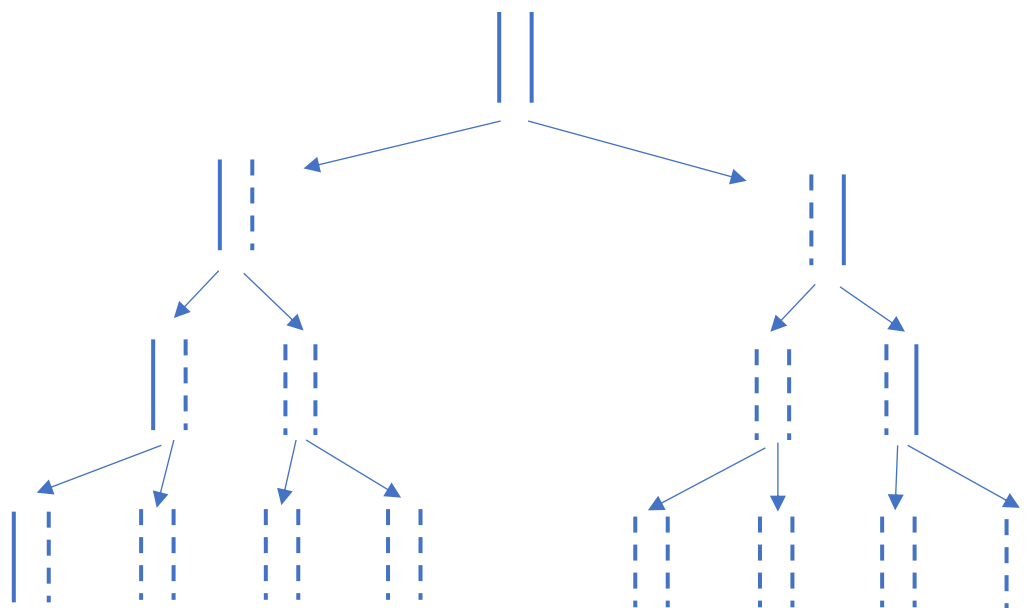
Το άζωτο αποτελεί συστατικό του DNA (περιέχεται στην αζωτούχο βάση των νουκλεοτιδίων) κι έτσι όλοι οι νέοι κλώνοι θα ικνηθηθούν.

Και από σελ. 31 του σχολικού βιβλίου Προσανατολισμού: «Ο Watson και Crick φαντάστηκαν... ημισυντηρητικός».

Σχήμα:

— : αλυσίδα που έχει ^{14}N .

- - - : αλυσίδα που έχει ^{15}N .



Δηλαδή 6/8

Ποσοστό μορίων DNA που θα περιέχουν αποκλειστικά ραδιενεργό N είναι $\frac{3}{4}$
δηλαδή το 75%

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο Α κωδικοποιεί mRNA. Η αλυσίδα 1 είναι κωδική με το 5' αριστερά και το 3' δεξιά γιατί διαβάζοντάς την από αριστερά προς τα δεξιά συναντάμε το κωδικόνιο 5' ATG 3' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' του mRNA και συνεχίζοντας το διάβασμα με βήμα τριπλέτας συναντάμε το κωδικόνιο 5' TGA 3' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης 5' UGA 3' 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.

- Επομένως:

mRNA: 5' GAAUUCGAAC AUG CCC GGG TCA GCC UGA GAGAAUCCCC 3'

Δ2. Η μεθειονίνη στο mRNA κωδικοποιείται από το κωδικόνιο 5' AUG 3'. Άρα το αντικωδικόνιο του tRNA θα είναι αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό 3' UAC 5' και θα έχει προκύψει από ένα γονίδιο για tRNA του οποίου η κωδική φέρει 3' TAC 5' και η μεταγραφόμενη 5' ATG 3'.

Η μεταγραφόμενη μεταγράφεται και δίνει αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό tRNA, αλλά απέναντι από κάθε A της μεταγραφόμενης, το tRNA έχει U και όχι T. Άρα το γονίδιο Γ κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη. Η πάνω αλυσίδα του είναι η μεταγραφόμενη με το 5' άκρο αριστερά και το 3' άκρο δεξιά.

Αιτιολόγηση: Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Προσανατολισμού σελ. 36-37: «Η RNA προσδέεται στον υποκινητή... μη κωδική».

Δ3. Το γονίδιο Β κωδικοποιεί το rRNA.

Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA: 5' GAAUUCGGAAC 3' συνδέεται με το τμήμα 5' GGAAC 3' σε τμήμα του rRNA της μικρής υπομονάδας, αντιπαράλληλα και συμπληρωματικά.

Άρα το rRNA θα έχει την αλληλουχία 3' CCUUG 5'.

Βλέπε σχολικό βιβλίο Βιολογίας Προσανατολισμού σελ. 40.

Το rRNA της μικρής ριβοσωμικής προσδένεται μέσω ειδικής αλληλουχίας στη συγκεκριμένη περίπτωση 5 νουκλεοτιδίων στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA κατά την έναρξη της μετάφρασης.

- 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA: 5' GAAUUCGGAAC 3';
- rRNA: 3' CUUAAGCCUUG 5'

Σημείωση: Υπάρχει περίπτωση το γονίδιο β να είναι γονίδιο που κωδικοποιεί το tRNA της μεθειονίνης και το γονίδιο γ να κωδικοποιεί το rRNA.

Δ4. Το γονίδιο που κωδικοποιεί το mRNA φέρει την αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI δύο φορές, εκτός της αλληλουχίας των γονιδίων.

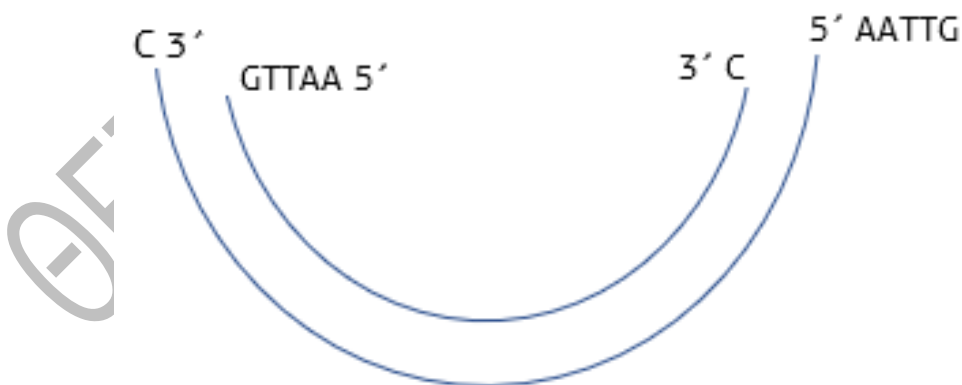
Οπότε το γονίδιο θα έχει μονόκλινα άκρα με αζευγάρωτες βάσεις.

Τα ίδια άκρα αφήνει και η ΠΕ - I.

Το τμήμα που περιέχει το γονίδιο μετά από δράση EcoRI έχει άκρα:

- 5' AATTC G 3'
- 3' G CTTAA 5'

Το πλασμίδιο μετά από επίδραση με ΠΕ - I:

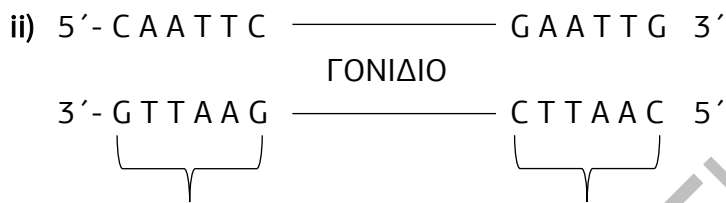


Επομένως όταν ενωθεί το τμήμα με το πλασμίδιο:

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

- i) Παρατηρούμε πως το πλασμίδιο δεν κόβεται από την EcoRI, ενώ η EcoRI κόβει εκατέρωθεν το γονίδιο A χωρίς να χαλά τη γενετική του πληροφορία. Επίσης το γονίδιο A δεν φέρει θέσεις αναγνώρισης για καμιά από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕ-I και ΠΕ-II.

Άρα θα κόψουμε το γονίδιο A με την EcoRI και το πλασμίδιο με την ΠΕ I γιατί δημιουργούν ίδιου τύπου μονόκλωνα άκρα, με αποτέλεσμα αν βρεθούν αντιπαράλληλα μεταξύ τους θα είναι και συμπληρωματικά, θα υβριδοποιηθούν και θα βοηθήσουν στην δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA.



Άρα εκατέρωθεν του γονιδίου, στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, δημιουργούνται οι αλληλουχίες:

- 5' C A A T T C 3'
- 3' G T T A A G 5'

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

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη
 Γερολυμάτου Ανδρονίκη
 Μουρίκη Μαριλένα