

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025

ΘΕΜΑΤΑ & ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

02 Ιουνίου, 2025

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΩΘΗΣΗ

Αφειτηρία το μέλλον

Επιμέλεια: Ομάδα Βιολόγων
<https://www.othisi.gr/frontistirio/>

Δευτέρα, 02 Ιουνίου 2025
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Με το οπτικό μικροσκόπιο παρατηρούμε:

- α. τα νουκλεοσώματα.
- β. τα χιάσματα.
- γ. τις θηλιές αντιγραφής.
- δ. το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο.

Μονάδες 5

A2. Σε ένα υβριδικό μόριο 5'-ATCGATA-3' περιέχονται:

3'-UAGCUAU-5'

- α. 8 είδη νουκλεοτιδίων.
- β. 5 είδη νουκλεοτιδίων.
- γ. 4 είδη νουκλεοτιδίων.
- δ. 6 είδη νουκλεοτιδίων.

Μονάδες 5

A3. Σε cDNA βιβλιοθήκες, που κατασκευάστηκαν από ηπατικά και από παγκρεατικά κύτταρα του ίδιου ατόμου, εντοπίζονται κοινά γονίδια, που κωδικοποιούν:

- α. DNA πολυμεράση και α1 -αντιθρυψίνη.
- β. ιστόνες και απαμινάση της αδενοσίνης.
- γ. RNA πολυμεράση και πρωτεΐνες ριβοσωμάτων.
- δ. ινσουλίνη και DNA δεσμάση.

Μονάδες 5

A4. Κάποιος άνθρωπος υποβλήθηκε σε in vivo γονιδιακή θεραπεία για την κυστική ίνωση. Αν συμβολίσουμε με Α το φυσιολογικό αλληλόμορφο και με α το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την κυστική ίνωση, ο γονότυπος σε ένα επιθηλιακό κύτταρο του πνεύμονα και σε ένα κύτταρο του παγκρέατος θα είναι αντίστοιχα:

- α. Ααα και αα.
- β. αα και Ααα.
- γ. Ααα και Ααα.
- δ. Αα και αα.

Μονάδες 5

A5. Κατά τη δημιουργία του κλωνοποιημένου προβάτου Dolly και του διαγονιδιακού προβάτου Tracy χρησιμοποιήθηκαν, αντίστοιχα:

- α. γονιμοποιημένο ωάριο και απύρηνο ωάριο.
- β. γονιμοποιημένο ωάριο και γονιμοποιημένο ωάριο.
- γ. απύρηνο ωάριο και απύρηνο ωάριο.
- δ. απύρηνο ωάριο και γονιμοποιημένο ωάριο.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- A1. β
- A2. α
- A3. γ
- A4. α
- A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης Α του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της στήλης Β. Ένας όρος της στήλης Β περισσεύει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Πείραμα Griffith	α. Ιός δαμαλίτιδας
2. Εντομοκτόνος τοξίνη	β. Αδενοϊός
3. Πείραμα Hersey Chase	γ. Βακτήριο του γένους <i>Streptomyces</i>
4. Γονιδιωματική βιβλιοθήκη	δ. Βακτηριοφάγος T ₂
5. <i>In vivo</i> γονιδιακή θεραπεία κυστικής ίνωσης	ε. Βακτηριοφάγος λ
6. Αντιβιοτικά	στ. Πνευμονιόκοκκος
7. Εμβόλια	ζ. Βακτήριο του γένους <i>Lactobacillus</i>
	η. <i>Bacillus thuringiensis</i>

Μονάδες 7

B2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- α. κυτταρικός κύκλος.
- β. σύναψη.

Μονάδες 6

B3. Να αναφέρετε ποιες θα είναι οι συνέπειες σε ένα κύτταρο αν αφαιρεθεί τεχνητά ο πυρήνας του.

Μονάδες 6

Ερευνητές δημιούργησαν στο εργαστήριο έναν συνθετικό φάγο. Ο φάγος αυτός διαθέτει το DNA του φάγου T2 και πρωτεΐνες του φάγου T4, οι οποίες είναι σημασμένες με ραδιενεργό ^{35}S . Με τους συνθετικούς φάγους οι επιστήμονες μολύναν βακτήρια E.coli, τα οποία αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον με μη ραδιενεργό S (^{32}S).

B4. Να εξηγήσετε

- α. αν οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με εκείνες του φάγου T2 ή του φάγου T4 .
β. αν οι νέοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν πρωτεΐνες με ραδιενεργό ^{35}S ή με μη ραδιενεργό ^{32}S .

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

B1.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1.	στ
2.	η
3.	δ
4.	ε
5.	β
6.	γ
7.	α

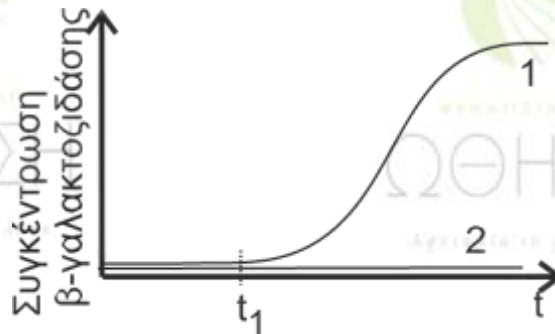
B2. α. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου ως τότε που και το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του, ονομάζεται κυτταρικός κύκλος ή κύκλος ζωής του κυττάρου. Τον κύκλο αυτό τον χωρίζουμε σε δύο φάσεις, στη μεσόφαση και στη μιτωτική διαίρεση ή μίτωση.
β. Κατά τη διάρκεια της Πρόφασης Ι της Μείωσης, τα ομόλογα χρωμοσώματα εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις που κατείχαν στο χώρο του πυρήνα, πλησιάζουν και τοποθετούνται το ένα απέναντι στο άλλο. Το φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται σύναψη, γίνεται με εξαιρετική ακρίβεια, γιατί τα ομόλογα χρωμοσώματα στοιχίζονται έτσι, ώστε οι αντίστοιχοι γονιδιακοί τόποι (δηλ. οι θέσεις στις οποίες εδράζονται τα γονίδια που ελέγχουν το ίδιο γνώρισμα) να είναι ο ένας απέναντι στον άλλο.

B3. Αν αφαιρεθεί τεχνητά ο πυρήνας ενός κυττάρου, το κύτταρο δεν αναπαράγεται και εμφανίζει μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών και περιορισμένη διάρκεια ζωής.

B4. α. Γνωρίζουμε ότι η αλληλουχία των αμινοξέων ενός πεπτιδίου, καθορίζεται από την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του αντίστοιχου γονιδίου του γενετικού υλικού. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το DNA προέρχεται από το φάγο T2, επομένως αυτό θα καθοδηγήσει τη σύνθεση των πρωτεϊνών και οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με του φάγου T2.
β. Η σύνθεση των πρωτεϊνών θα γίνει στα βακτήρια που αναπτύσσονται στο θρεπτικό υλικό που περιέχει μη ραδιενεργό θείο, επομένως θα είναι μη ραδιενεργές.

ΘΕΜΑ Γ

Δυο κλώνοι *E.coli*, εκ των οποίων ο ένας είναι φυσιολογικός και ο άλλος μεταλλαγμένος, καλλιεργούνται σε θρεπτικό υλικό που αρχικά περιέχει μόνο γλυκόζη και μετά την κατανάλωσή της (χρονική στιγμή t_1) προστίθεται λακτόζη. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μετράται συνεχώς η συγκέντρωση της β-γαλακτοζιδάσης, οπότε κατασκευάζεται η καμπύλη της Εικόνας 1.

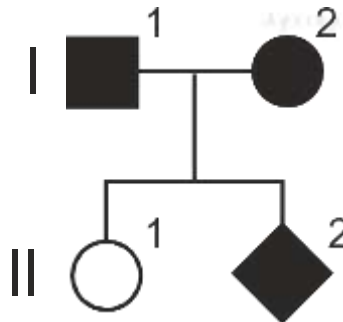


Εικόνα 1

- Γ1. α.** Ποιος κλώνος (1 ή 2) είναι ο φυσιολογικός και ποιος ο μεταλλαγμένος (μονάδες 2);
β. Να εντοπίσετε τρεις διαφορετικές περιοχές του οπερονίου της λακτόζης, που αν υποστούν μετάλλαξη εξηγούν την καμπύλη του μεταλλαγμένου κλώνου (μονάδες 3).
γ. Να εξετάσετε αν οι προτεινόμενες μεταλλάξεις επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο τη συγκέντρωση της περμεάσης (μονάδες 3)
- Δίνεται ότι η β-γαλακτοζιδάση και η περμεάση είναι ένζυμα που κωδικοποιούνται από δομικά γονίδια του οπερονίου της λακτόζης.

Μονάδες 8

Στο γενεαλογικό δέντρο της Εικόνας 2 απεικονίζεται ο τρόπος κληρονομής ενός μονογονιδιακού χαρακτήρα.



Εικόνα 2

- Γ2.** Να αναφέρετε τον τύπο κληρονομικότητας (μονάδες 2) και να υπολογίσετε την πιθανότητα το άτομο II2 να είναι κορίτσι ετερόζυγο (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Στον άνθρωπο υπάρχει ένα είδος τύφλωσης που οφείλεται σε μιτοχονδριακό γονίδιο. Ένα άλλο είδος τύφλωσης οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο.

Άνδρας και γυναίκα που πάσχουν από τύφλωση, απευθύνονται σε ειδικό επιστήμονα για γενετική καθοδήγηση. Ο γενετιστής, μετά από έλεγχο των γονοτύπων τους, τους ενημερώνει ότι αν αποκτήσουν κορίτσι δεν υπάρχει πιθανότητα να πάσχει από τη συγκεκριμένη ασθένεια, ενώ αν αποκτήσουν αγόρι θα πάσχει οπωσδήποτε.

Γ3. Αν θεωρήσουμε ότι η ασθένεια σε κάθε γονέα προκαλείται από έναν τύπο μετάλλαξης και ότι οι δύο γονείς έχουν διαφορετικό τύπο μετάλλαξης

- α. να εξετάσετε τι είδους παθολογικό γονίδιο μπορεί να είναι η αιτία που πάσχει ο κάθε γονέας.
- β. να γράψετε τους γονότυπους των γονέων και των πιθανών αρσενικών και θηλυκών απογόνων.

Μονάδες 12

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γ1.

α. Φυσιολογικός είναι ο κλώνος 1 και μεταλλαγμένος ο κλώνος 2.

β. Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο με αποτέλεσμα να δημιουργείται πρωτεΐνη καταστολέας στην οποία αδυνατεί να προσδεθεί η λακτόζη, με αποτέλεσμα ο καταστολέας να προσδένεται συνεχώς στον χειριστή και το οπερόνιο να είναι συνεχώς σε καταστολή.

Μετάλλαξη στον υποκινητή των δομικών γονιδίων με αποτέλεσμα να μην γίνεται εφικτή η μεταγραφή των δομικών γονιδίων.

Μετάλλαξη στο πρώτο δομικό γονίδιο που κωδικοποιεί την β γαλακτοσιδάση με αποτέλεσμα να μην παράγεται στο συγκεκριμένο ένζυμο.

γ. Αν η μετάλλαξη αφορά το ρυθμιστικό γονίδιο και τον υποκινητή των δομικών γονιδίων θα επηρεαστεί και η έκφραση του δομικού γονιδίου που κωδικοποιεί την περμεάση. Αν η μετάλλαξη αφορά το δομικό γονίδιο της β - γαλακτοσιδάσης δεν θα επηρεαστεί η παραγωγή της περμεάσης. Αυτό συμβαίνει καθώς από την μεταγραφή των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης προκύπτει ένα μόριο mRNA με τρεις κωδικοποιούσες περιοχές και τρεις διαφορετικές περιοχές πρόσδεσης ριβωσώματων.

Γ2.

Ο τρόπος κληρονομίας του συγκεκριμένου χαρακτήρα είναι αυτοσωμικός επικρατής.

Έστω:

A = επικρατές αλληλόμορφο που ευθύνεται για την εμφάνιση του συγκεκριμένου χαρακτήρα

a = υπολειπόμενο αλληλόμορφο που δεν ευθύνεται για την εμφάνιση του συγκεκριμένου χαρακτήρα

Ο απόγονος Π1 έχει γονότυπο αα και επειδή σε κάθε ζεύγος χρωμοσωμάτων και άρα αλληλομόρφων γονιδίων το ένα είναι πατρικής και το άλλο μητρικής προέλευσης, οι γονείς του ατόμου Π2 έχουν γονότυπο Αα. Η Διασταύρωση των I1 (x) I2 είναι:

P: Αα (x) Αα

Γαμ: A, α // A, α

F1: AA, Αα, Αα, αα

Γ.Α: 1ΑΑ:2Αα:1αα

Φ.Α: 3 εμφανίζουν τον χαρακτήρα: 1 δεν εμφανίζει τον χαρακτήρα

Το άτομο Π2 σύμφωνα με το δέντρο εμφανίζει τον χαρακτήρα συνεπώς η πιθανότητα να είναι ετερόζυγο είναι 2/3.

Όπως προκύπτει από τη διασταύρωση των φυλετικών χρωμοσωμάτων, η πιθανότητα να είναι κορίτσι είναι $1/2$.

Άρα συνολική πιθανότητα $2/3 \times 1/2 = 1/3$

Η πιθανότητα να γεννηθεί θηλυκός απόγονος προκύπτει από την παρακάτω διασταύρωση:

P: XX (x) XY

Γαμ: X// X, Y

F1: XX, XY

Γ.Α: 1XX : 1 XY

Φ.Α: 1 αρσενικό : 1 θηλυκό

Γ3.

α. Γνωρίζουμε ότι τα μιτοχονδριακά γονίδια είναι αποκλειστικά μητρικής προέλευσης δεδομένου ότι το ζυγωτό έχει τα μιτοχόνδρια μόνο του ωαρίου. Αν η γυναίκα έπασχε λόγω του μιτοχονδριακού γονιδίου, θα έπρεπε όλοι οι απόγονοί της να είναι ασθενείς αφού θα κληρονομούσαν από αυτή το μιτοχονδριακό γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια. Εφόσον όμως αν το ζευγάρι αποκτήσει κορίτσι, δεν υπάρχει περίπτωση να πάσχει, συμπεραίνουμε ότι η μητέρα δε φέρει το μιτοχονδριακό γονίδιο αλλά πάσχει λόγω του φυλοσύνδετου υπολειπόμενου. Αντίθετα, ο άντρας πάσχει λόγω του αντίστοιχου μιτοχονδριακού γονιδίου.

β. Πυρηνικό Γονίδιο

Συμβολίζουμε με:

X^A = επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο

X^a = υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια.

Ο άντρας εφόσον πάσχει λόγω του μιτοχονδριακού γονιδίου, θα έχει το επικρατές φυσιολογικό φυλοσύνδετο αλληλόμορφο και θα έχει γονότυπο X^AY , η μητέρα θα έχει γονότυπο X^AX^a . Από τη διασταύρωση αυτών, καταλαβαίνουμε ότι οι θηλυκοί απόγονοι του ζευγαριού θα έχουν γονότυπο X^AX^a (και θα είναι υγιείς) ενώ οι αρσενικοί X^aY (και θα πάσχουν).

P: X^AY (x) X^AX^a

Γαμ: X^AY // X^a

F1: X^AX^a // X^aY

Γ.Α. 1 X^AX^a : 1 X^aY

Φ.Α. 1 θηλυκό φυσιολογικό : 1 αρσενικό ασθενές

Μιτοχονδριακό Γονίδιο

Ο άντρας θα φέρει το μιτοχονδριακό γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια, η γυναίκα θα φέρει το φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο, όπως και οι πιθανοί απόγονοι.

ΘΕΜΑ Δ

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται τμήμα της αλληλουχίας του 2ου εξωνίου ενός γονιδίου Α. Κατά τη μετάφραση του mRNA, που παράγεται από τη μεταγραφή του τμήματος της Εικόνας 3, χρησιμοποιείται το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

...CAATTGAATGGCCGTTTTGGATTAATTA... αλυσίδα I

...GTTAACTTACCGGCAAAACCTAATTAAT... αλυσίδα II

Εικόνα 3

Δ1. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του τμήματος του εξωνίου της Εικόνας 3 (μονάδα 1). Να γράψετε τους προσανατολισμούς του DNA (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει (μονάδα 1). Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων που προκύπτει από τη μετάφραση του τμήματος mRNA (μονάδες 2).

Μονάδες 3

Μετάλλαξη στο τμήμα της αλληλουχίας του εξωνίου της Εικόνας 3 οδηγεί στη δημιουργία του τμήματος πεπτιδίου που απεικονίζεται στην Εικόνα 4.

NH₂ ... ile - glu - lys - arg - pro - trp - ile - asn ... COOH

Εικόνα 4

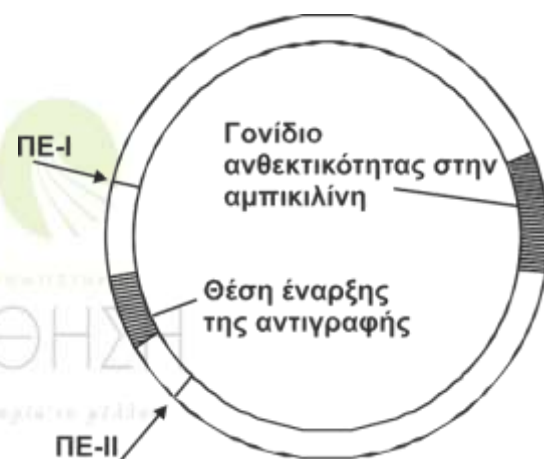
Δ3. Να προσδιορίσετε τη μετάλλαξη (μονάδα 1). Να γράψετε την αλληλουχία του DNA του μεταλλαγμένου εξωνίου της Εικόνας 3 (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε το τμήμα του εξωνίου της **Εικόνας 3** χρησιμοποιώντας ως φορέα κλωνοποίησης το πλασμίδιο της **Εικόνας 5**.

Διαθέτουμε δύο διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες τις ΠΕ-I και ΠΕ- II.

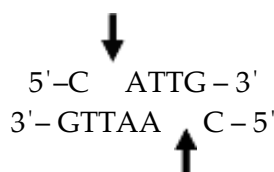
Το πλασμίδιο φέρει γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη, μία θέση έναρξης αντιγραφής και δύο θέσεις αναγνώρισης από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕ- I και ΠΕ- II.



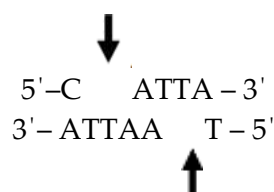
Εικόνα 5

Παρακάτω δίνονται οι αλληλουχίες έξι ζευγών βάσεων που αναγνωρίζονται από τις ΠΕ- I και ΠΕ-II.

ΠΕ- I:



ΠΕ- II:

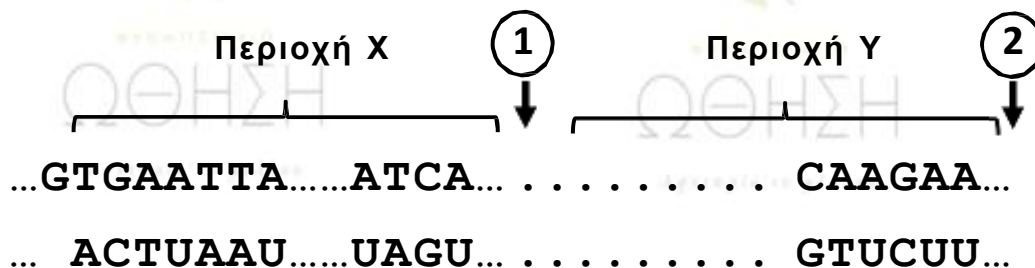


Τα βέλη υποδεικνύουν τη θέση που δρα η κάθε περιοριστική ενδονουκλεάση (ΠΕ) στην αλληλουχία αναγνώρισης.

Δ4. Ποια ή ποιες περιοριστική/ές ενδονουκλεάση/ες θα χρησιμοποιηθούν για να κόψουν το τμήμα του γονιδίου και ποια ή ποιες για να κόψουν το πλασμίδιο (μονάδες 2);
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3)

Μονάδες 5

Στην Εικόνα 6 απεικονίζεται στιγμιότυπο της αντιγραφής της μίας αλυσίδας του 5ου εξωνίου του γονιδίου Α.



Εικόνα 6

Δ5. Να γράψετε ποια περιοχή αντιγράφεται με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο (μονάδες 2).
Να εξηγήσετε ποια από τις δύο θέσεις (1 ή 2) μπορεί να αποτελεί θέση έναρξης αντιγραφής (μονάδες 4).

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1.

Από τη στιγμή που χρησιμοποιείται το tRNA της τρυπτοφάνης θα πρέπει να εντοπίζουμε το κωδικόνιο που κωδικοποιεί την τρυπτοφάνη 5'TGG3' στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου αυτού. Ο όρος κωδικόνιο έχει νόημα τόσο στο mRNA όσο και στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Αυτό επιβεβαιώνεται εάν διαβάσουμε την αλυσίδα I από αριστερά προς τα δεξιά. Συνεπώς η συγκρότηση των κωδικονίων είναι η ακόλουθη:

5'...CA-ATT-GAA-TGG-CCG-TTT-TGG-ATT-AAT-TA...3' αλυσίδα I

Δεδομένου ότι οι δύο αλυσίδες είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες, θα έχουν τα παρακάτω άκρα:

5'...CAATTGAATGGCCGTTTTGGATTAATTA...3' αλυσίδα I

3'...GTAACTTACCGGC AAAACCTAATTAAT...5' αλυσίδα II

Δ2.

Αλληλουχία mRNA :

5'...CA-AUU-GAA-UGG-CCG-UUU-UGG-AUU-AAU-UA...3'

Αλληλουχία των αμινοξέων :

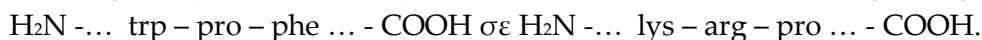
Γνωρίζουμε ότι κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται μέσω μιας αλληλουχίας της 5'αμετάφραστης περιοχής με το rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας και μετά τη συγκρότηση του ριβοσώματος, αυτό κινείται προς το 3' άκρο του mRNA «διαβάζοντας» τα κωδικόνια με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα. Ταυτόχρονα, σε κάθε πεπτίδιο που σχηματίζεται, το 1ο αμινοξύ θα έχει μια ελεύθερη αμινομάδα και το τελευταίο μια ελεύθερη καρβοξυλομάδα. Επομένως, η αλληλουχία των αμινοξέων θα είναι:

H₂N -... - Ile - glu - trp - pro - phe - trp - ile - asn -... - COOH

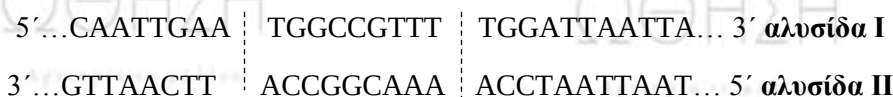
ΩΘΗΣΗ

Δ3.

Παρατηρούμε ότι στο μεταλλαγμένο πεπτιδίο της εικόνας 4, τα δύο πρώτα αμινοξέα και τα 3 τελευταία είναι ίδια με το φυσιολογικό (της εικόνας 3), ενώ αλλάζει το ενδιάμεσο τμήμα



Η μετάλλαξη που παρατηρούμε είναι θραύση του τμήματος του γονιδίου που κωδικοποιεί τα 3 αυτά αμινοξέα και επανασύνδεση του μετά από αναστροφή 180° με σωστό τρόπο ώστε να σχηματιστούν 3'-5' φωσφοδιεστερικοί δεσμοί (το 3' άκρο του ενός με το 5' άκρο του άλλου). Συγκεκριμένα γίνεται θραύση στα σημεία (Α και Β) που υποδεικνύονται με διακεκομμένες γραμμές στην αλληλουχία που μας δίνεται.



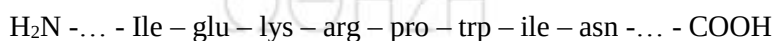
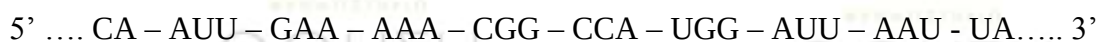
Α

Β

Η αλληλουχία του μεταλλαγμένου εξωνίου θα είναι η ακόλουθη:



Παρατηρώντας τα κωδικόνια του μεταλλαγμένου εξωνίου, επιβεβαιώνουμε την κωδικοποίηση του μεταλλαγμένου πεπτιδίου.



Δ4.

Για το τμήμα του γονιδίου θα χρησιμοποιηθούν οι ΠΕ-I και ΠΕ-II. Στο τμήμα του γονιδίου εντοπίζεται μία αλληλουχία αναγνώρισης για κάθε ένζυμο και έτσι προκύπτει ένα θραύσμα με δύο μονόκλωνα άκρα και είναι δυνατή η ενσωμάτωσή του στο πλασμίδιο.

Οι ΠΕ-I και ΠΕ-II δημιουργούν τα ίδια μονόκλωνα άκρα μετά την επίδρασή τους. Έτσι, για το πλασμίδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε η ΠΕ-I είτε η ΠΕ-II. Θα χρησιμοποιηθεί αυστηρά ένα ένζυμο καθώς στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν και τα δύο θα χαθεί η θέση έναρξης της αντιγραφής και το πλασμίδιο δεν θα μπορεί να αντιγράφεται στο εσωτερικό των βακτηρίων ξενιστών.

Δ5.

Τα κύρια ένζυμα που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA ονομάζονται DNA πολυμεράσες. Επειδή τα ένζυμα αυτά δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν την αντιγραφή, το κύτταρο έχει ένα ειδικό σύμπλοκο που αποτελείται από πολλά ένζυμα, το πριμόσωμα, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα.

DNA πολυμεράσες επιμηκύνουν τα πρωταρχικά τμήματα, τοποθετώντας συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια απέναντι από τις μητρικές αλυσίδες του DNA. Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Έτσι, λέμε ότι αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'.

Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5'→3'. Έτσι, σε κάθε διπλή έλικα που παράγεται οι δύο αλυσίδες θα είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε τμήμα DNA που γίνεται η αντιγραφή, η σύνθεση του DNA είναι συνεχής στη μια αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη.

Με βάση τα παραπάνω:

- Στα τμήματα της νεοσυντιθέμενης αλυσίδας εντοπίζουμε την βάση U (υπάρχει μόνο στο RNA) και αριστερά της την βάση T (υπάρχει μόνο στο DNA). Άρα, τα αντίστοιχα πρωταρχικά τμήματα επιμηκύνονται προς τα αριστερά. Λόγω αντιπαράλληλίας τα άκρα το τμήματος είναι:
5'.....3'
3'.....5'
 - Θέση έναρξης της αντιγραφής αποτελεί η 2.
 - Η περιοχή Υ αντιγράφεται συνεχώς. Κατά την αντιγραφή της δημιουργείται ένα πρωταρχικό τμήμα που τοποθετείται στην θέση έναρξης και επιμηκύνεται προς το άνοιγμα της αντίστοιχης διχάλας.
 - Η περιοχή Χ αντιγράφεται ασυνεχώς. Κατά την αντιγραφή της δημιουργούνται πολλά πρωταρχικά τμήματα, καθένα από τα οποία τοποθετείται σε απόσταση από την θέση έναρξης και επιμηκύνεται προς αυτήν. Η αντίστοιχη θέση έναρξης δεν απεικονίζεται στο σχήμα.
- Σημείωση: Η θέση 1 είναι ένα ενδιάμεσο σημείο μεταξύ δύο διαφορετικών θηλιών αντιγραφής.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα κρίνονται απαιτητικά. Η διατύπωσή τους απαιτεί προσεκτική ανάγνωση των εκφωνήσεων, ενώ η επίλυσή τους προϋποθέτει σε βάθος κατανόηση της θεωρίας και των ασκήσεων. Χρειάζεται αυξημένη συνδυαστική ικανότητα και κριτική σκέψη. Εξετάζουν μεγάλο μέρος της ύλης, ενώ ενδέχεται να δυσκολέψουν ακόμα και καλά προετοιμασμένους μαθητές.

Καλή επιτυχία!



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΩΘΗΣΗ

Αφειρηρία το μέλλον