

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ**1^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

Να βρείτε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

- 1. Τα ρυθμιστικά μόρια της μεταγραφής του οπερονίου της λακτόζης είναι:**
 - A. το ρυθμιστικό γονίδιο και ο υποκινητής.
 - B. ο καταστολέας και ο χειριστής.
 - Γ. ο χειριστής και ο υποκινητής.
 - Δ. ο υποκινητής και οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- 2. Η κυτταρική διαφοροποίηση:**
 - A. πραγματοποιείται στο ζυγωτό κύτταρο των πολυκύτταρων οργανισμών.
 - B. εμφανίζεται στα αρχικά στάδια της εμβρυογένεσης.
 - Γ. είναι η διαδικασία κατά την οποία τα γονίδια ενός κυττάρου μεταγράφονται.
 - Δ. αποσκοπεί στην προσαρμογή των βακτηρίων στο περιβάλλον που ζουν.
- 3. Σε απάντηση περιβαλλοντικών αλλαγών οι προκαρυωτικοί οργανισμοί μπορεί να:**
 - A. αυξάνουν τον αριθμό των ριβοσωμάτων.
 - B. αλλάζουν την αλληλουχία των αμινοξέων σε κάποιες πρωτεΐνες.
 - Γ. διακόπτουν πάντοτε τη μεταγραφή γονιδίων.
 - Δ. αυξάνουν τα επίπεδα παραγωγής διάφορων ενζύμων.
- 4. Για την έκφραση των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης δεν είναι απαραίτητα:**
 - A. τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.
 - B. το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.
 - Γ. τα κωδικόνια λήξης.
 - Δ. το πολύσωμα.
- 5. Η σειρά των αλληλουχιών που υπάρχουν στο οπερόνιο της λακτόζης είναι:**
 - A. ρυθμιστικό γονίδιο – χειριστής – υποκινητής – γονίδια Y-Z-A.
 - B. ρυθμιστικό γονίδιο – χειριστής – υποκινητής – γονίδια Z-Y-A.
 - Γ. ρυθμιστικό γονίδιο – υποκινητής – χειριστής – γονίδια Z-Y-A.
 - Δ. ρυθμιστικό γονίδιο – υποκινητής – χειριστής – γονίδια A-Y-Z.
- 6. Τα γονίδια Z, Y, A κωδικοποιούν αντίστοιχα την παραγωγή των ενζύμων:**
 - A. β-γαλακτοσιδάση, περμεάση, τρανσακετυλάση.
 - B. περμεάση, β-γαλακτοσιδάση, τρανσακετυλάση.
 - Γ. τρανσακετυλάση, περμεάση, β-γαλακτοσιδάση.
 - Δ. περμεάση, τρανσακετυλάση, β-γαλακτοσιδάση.
- 7. Καταστολή του οπερονίου της λακτόζης παρατηρείται όταν:**
 - A. ο καταστολέας δεν μπορεί να συνδεθεί στον χειριστή.
 - B. ο επαγωγέας δεν μπορεί να συνδεθεί στην πρωτεΐνη – καταστολέα.
 - Γ. δεν μπορεί η RNA πολυμεράση να συνδεθεί στον υποκινητή του ρυθμιστικού γονιδίου.
 - Δ. στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη.
- 8. Για τη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών ισχύει:**

Α. η μεγάλη ποικιλία μεταγραφικών παραγόντων καθορίζει την ταχύτητα της μεταγραφής και της μετάφρασης ενός γονιδίου.

Β. η ταχύτητα μεταφοράς του ώριμου mRNA στο κυτταρόπλασμα και η ικανότητα σύνδεσής του με τα ριβοσώματα ελέγχει το είδος των γονιδίων που εκφράζονται σε έναν κυτταρικό τύπο.

Γ. η ποσότητα της παραγόμενης πρωτεΐνης είναι δυνατόν για κάθε γονίδιο να ελεγχθεί μέσω της διαδικασίας της ωρίμανσης.

Δ. η ποσότητα της ενεργής βιολογικά πρωτεΐνης είναι δυνατόν να καθορίζεται από μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις.

9. Μέσα σε ένα κύτταρο, η ποσότητα πρωτεΐνης που παράγεται από συγκεκριμένο μόριο mRNA εξαρτάται εν μέρει από:

Α. την παρουσία συγκεκριμένων μεταγραφικών παραγόντων.

Β. τον αριθμό των εσωνίων που περιέχονται στο mRNA.

Γ. τον ρυθμό με τον οποίο γίνεται η αποικοδόμηση του mRNA.

Δ. τον τύπο των ριβοσωμάτων που υπάρχουν στο κυτταρόπλασμα.

10. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί παράδειγμα μετα-μεταγραφικού ελέγχου της γονιδιακής ρύθμισης;

Α. η σύνδεση μεταγραφικών παραγόντων στον υποκινητή.

Β. η αφαίρεση εσωνίων και η συρραφή των εξωνίων.

Γ. η αποικοδόμηση του mRNA.

Δ. η ταχύτητα με την οποία τοποθετεί και συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια η RNA πολυμεράση.

2^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Έστω ότι κάθε πρωτεΐνη που παράγεται από τα δομικά γονίδια του οπερονίου της λακτόζης του βακτηρίου *E.coli* αποτελείται από 90 αμινοξέα. Να απαντήσετε στα παρακάτω ζητήματα:

Α. Πόσα μόρια mRNA και πόσα πρωτεϊνικά προϊόντα παράγονται από το οπερόνιο της λακτόζης, όταν το βακτήριο βρίσκεται:

- Σε περιβάλλον γλυκόζης
- Σε περιβάλλον λακτόζης

Β. Πόσοι υποκινητές ρυθμίζουν την έκφραση των δομικών γονιδίων στο οπερόνιο της λακτόζης;

Γ. Πόσα κωδικόνια έναρξης και πόσα λήξης υπάρχουν στο οπερόνιο;

Δ. Από πόσα νουκλεοτίδια αποτελείται το μεταφραζόμενο τμήμα του mRNA που κωδικοποιεί τη σύνθεση ενός ενζύμου;

Ε. Πόσες αμετάφραστες περιοχές έχει;

ΣΤ. Πόσες αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής έχει και σε ποια γονίδια βρίσκονται;

Ζ. Πόσες διαφορετικές αλληλουχίες για την πρόσδεση του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας έχει;

Η. Ποιος μπορεί να είναι ο αριθμός των συμπλόκων έναρξης σε μια δεδομένη χρονική στιγμή;

Θ. Πόσα διαφορετικά πολυσώματα σχηματίζονται όταν το οπερόνιο βρίσκεται σε επαγωγή;

3^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Σε θρεπτικό υλικό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία τεσσάρων κλειστών καλλιέργειών *E.coli* περιέχονται ως πηγές άνθρακα λακτόζη και γλυκόζη σε ίσες ποσότητες.

Εμβολιάζουμε μία από τις καλλιέργειες με το φυσιολογικό βακτήριο και κάθε μία από τις άλλες τρεις με βακτήρια που έχουν υποστεί μεταλλάξεις οι οποίες έχουν καταστήσει ανενεργά ορισμένα τμήματα του οπερονίου της λακτόζης, όπως φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλλιέργεια	1	2	3	4
Ανενεργό τμήμα	-	Ρυθμιστικό	Υποκινητής δομικών γονιδίων	Χειριστής

Α. Να γράψετε τον ορισμό του οπερονίου.

Β. Ποια διαδικασία γονιδιακής ρύθμισης συμβαίνει στο οπερόνιο της λακτόζης στην καλλιέργεια 1 τη στιγμή που εξαντλείται η γλυκόζη από το θρεπτικό υλικό;

Γ. Τα βακτήρια της καλλιέργειας 2 θα αναπτύσσονται παρουσία α) γλυκόζης; β) λακτόζης;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ. Ποιες θα είναι οι συνέπειες της μετάλλαξης στην ανάπτυξη των βακτηρίων της καλλιέργειας 3 σε θρεπτικό υλικό λακτόζης;

Ε. Ποιες θα είναι οι συνέπειες της μετάλλαξης στην ανάπτυξη των βακτηρίων της καλλιέργειας 4 σε θρεπτικό υλικό γλυκόζης;

ΣΤ. Ποια από τις καλλιέργειες 2, 3, 4 θα επέλθει ταχύτερα στη φάση θανάτου και γιατί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Απομονώσαμε το παρακάτω μόριο mRNA από το κυτταρόπλασμα ενός κυττάρου:

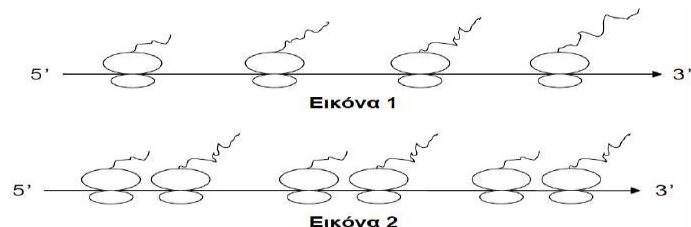
5' Αμεταφρ-Χ₁ AUGAUACCAUGA Αμεταφρ-Χ₂ AUGUUACCAUGGUA Αμεταφρ-Χ₃ AUGCCUUUUCAAUCUUAA...3'

Α. Πόσα διαφορετικά πεπτίδια θα συντεθούν αν μεταφραστεί το συγκεκριμένο mRNA; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Β. Ποιος είναι ο ρόλος των αμετάφραστων αλληλουχιών: *Αμεταφρ-Χ₁*, *Αμεταφρ-Χ₂*, *Αμεταφρ-Χ₃*;

Γ. Να εξηγήσετε αν το μόριο αυτό του mRNA απομονώθηκε από προκαρυωτικό ή ευκαρυωτικό κύτταρο;

Δ. Σε καθένα από τα παρακάτω σχήματα (I, II) απεικονίζεται ένα μόριο mRNA που μεταφράζεται από ριβοσώματα.



Να εξηγήσετε αν καθένα από τα σχήματα I, II θα μπορούσε να αφορά ευκαρυωτικό κύτταρο ή προκαρυωτικό κύτταρο. (Πανελλήνιες εξετάσεις 2017 Ομογενών)

5^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Να αντιστοιχίσετε τις προτάσεις της στήλης Α με μία πρόταση της στήλης Β ώστε να δείξετε το επίπεδο ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης που επηρεάζεται σε κάθε πρόταση της στήλης Α.

Στήλη Α	Στήλη Β
1. Η τετρακυκλίνη εμποδίζει τη σύνδεση της μεγάλης ριβοσωμικής υπομονάδας στο σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης	Α. Επίπεδο της μεταγραφής.
2. Η ρυφαμυκίνη προσδένεται στην RNA πολυμεράση εμποδίζοντας την πρόσδεση στον υποκινητή.	Β. Επίπεδο μετά τη μεταγραφή.
3. Η στατίνη (spliceostatin C) αναστέλλει τη δράση της πρωτεΐνης SF3b των μικρών ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων.	Γ. Επίπεδο της μετάφρασης.
4. Η πολύ-A ουρά σταθεροποιεί το mRNA εμποδίζοντας την γρήγορη καταστροφή του.	Δ. Επίπεδο μετά τη μετάφραση.
5. Το πρωτεολυτικό ένζυμο αφαιρεί 30 αμινοξέα από την ινσουλίνη.	
6. Η μεθυλοτρανσφεράση μεταφέρει μεθυλομάδες στο DNA παρεμποδίζοντας τη σύνδεση των μεταγραφικών παραγόντων.	

6^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Σε ένα κύτταρο Α υπάρχουν συνολικά 14.000 γονίδια και 14.000 υποκινητές, ενώ παράγονται συνολικά 6.000 διαφορετικά μόρια mRNA. Σε ένα άλλο κύτταρο Β υπάρχουν 4.000 γονίδια,

1.000 υποκινητές και 300 διαφορετικά mRNA σε μία δεδομένη χρονική στιγμή. Να εξηγήσετε πού οφείλεται η διαφορά αυτή ανάμεσα στα δύο κύτταρα.

7^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στα πρόδρομα ερυθροκύτταρα περιέχονται οι εξής μεταγραφικοί παράγοντες: A, B, Γ, Δ, E, Z, H, Θ. Στα B-λεμφοκύτταρα περιέχονται οι εξής μεταγραφικοί παράγοντες: A, B, I, K, Λ, M, N, Ξ, Ο.

Για τη μεταγραφή ενός γονιδίου X απαιτούνται οι μεταγραφικοί παράγοντες Γ, E και Θ.

Για τη μεταγραφή ενός γονιδίου Y απαιτούνται οι μεταγραφικοί παράγοντες K, N, Ξ και Ο.

Για τη μεταγραφή ενός τρίτου γονιδίου Z απαιτούνται οι A και B.

Ποιο από τα παραπάνω γονίδια θα μπορούσε να ελέγχει τη σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας β της αιμοσφαιρίνης και της ελαφριάς αλυσίδας ενός αντισώματος; Να αναφέρετε πέντε γονίδια τα οποία θα μπορούσε να είναι το Z. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.