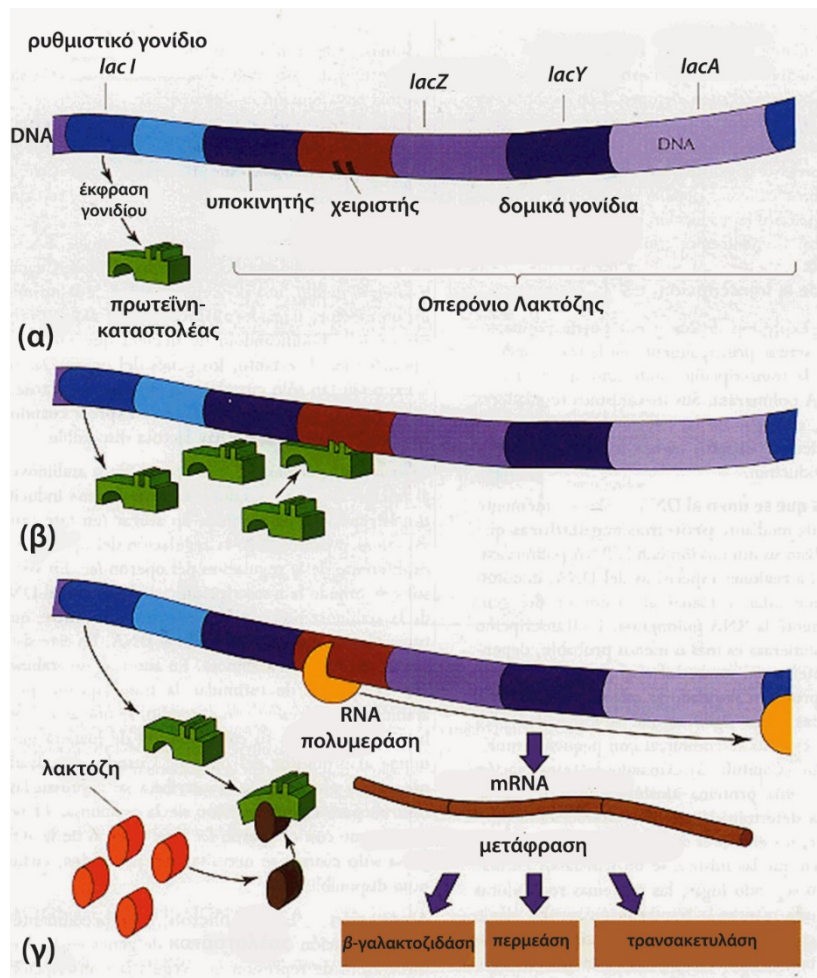


Ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης – 2



Η πρώτη μελέτη για τη γονιδιακή ρύθμιση έγινε στον προκαρυωτικό οργανισμό *E. coli*. Μελετήθηκε το γενετικό υλικό του οργανισμού και ανακαλύφθηκε ότι είχε πολλά γονίδια τοποθετημένα μαζί που κωδικοποιούσαν πρωτεΐνες οι οποίες εκτελούσαν παρόμοιες λειτουργίες. Αυτές οι ομάδες των σχετικών γονιδίων ονομάστηκαν οπερόνια και το οπερόνιο της λακτόζης ήταν το πρώτο που ανακαλύφθηκε. Το οπερόνιο της λακτόζης είναι ένα τμήμα DNA που περιλαμβάνει μια ρυθμιστική γονιδιακή αλληλουχία, μια αλληλουχία υποκινητή (περιοχή όπου μπορεί να συνδεθεί η RNA πολυμεράση), μια αλληλουχία χειριστή (περιοχή όπου μπορεί να συνδεθεί η πρωτεΐνη-καταστολέας) και τρία δομικά γονίδια *lacZ* (β-γαλακτοζιδάση), *lacY* (περμεάση) και *lacA* (τρανσακετυλάση). Όλες αυτές οι αλληλουχίες επιτρέπουν την παραγωγή των τριών ενζύμων που χρειάζεται το βακτήριο για να διασπάσει τον δισακχαρίτη λακτόζη. Το οπερόνιο ρυθμίζεται ανάλογα με την ποσότητα λακτόζης που υπάρχει στο θρεπτικό υλικό. Εάν υπάρχει αρκετή ποσότητα λακτόζης, το οπερόνιο είναι ανοιχτό ώστε να μπορεί να γίνει η διάσπαση, αν δεν υπάρχει λακτόζη το οπερόνιο είναι απενεργοποιημένο αφού δεν χρειάζεται να

διασπαστεί τίποτα. Η παραπάνω εικόνα δείχνει αρχικά τη δομή του οπερονίου της λακτόζης. Το τμήμα (α) δείχνει το οπερόνιο σε καταστολή επειδή δεν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό για να δεσμεύσει την πρωτεΐνη-καταστολέα. η οποία είναι ελεύθερη να συνδεθεί με τον χειριστή και να σταματήσει τη μεταγραφή. Το τμήμα (β) δείχνει το οπερόνιο σε λειτουργία επειδή υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό η οποία στη συνέχεια δεσμεύει την πρωτεΐνη-καταστολέα, απομακρύνοντάς την από τον χειριστή και επιτρέποντας στην πολυμεράση RNA να ξεκινήσει τη μεταγραφή. Αυτό είναι ένα σαφές παράδειγμα γονιδιακής ρύθμισης που λαμβάνει χώρα σε μεταγραφικό επίπεδο, καθώς δεν μεταγράφεται DNA εάν δεν χρειάζεται. Αυτός ο τρόπος γονιδιακής ρύθμισης είναι πολύ κοινός σε προκαρυωτικά κύτταρα τα οποία είναι γνωστό ότι έχουν πολλά οπερόνια.

1. Ποιο από τα παρακάτω είναι το πλεονέκτημα της ύπαρξης μιας πρωτεΐνης- καταστολέα που λειτουργεί ως γονιδιακός ρυθμιστής στο οπερόνιο της λακτόζης ώστε το κύτταρο να εξοικονομεί ενέργεια και υλικά;
 - A. Η πρωτεΐνη-καταστολέας σταματά τη μετάφραση του οπερονίου όταν δεν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό.
 - B. Η πρωτεΐνη-καταστολέας σταματά τη μεταγραφή του οπερονίου όταν δεν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό.
 - Γ. Η πρωτεΐνη-καταστολέας ξεκινά τη μεταγραφή του οπερονίου όταν δεν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό.
 - Δ. Η πρωτεΐνη-καταστολέας ξεκινά τη μετάφραση του οπερονίου όταν δεν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό.

2. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί πλεονέκτημα της ύπαρξης οπερονίων ως προς την ευκολία της ρύθμισής τους και την εξοικονόμηση χρόνου και ενέργειας;
 - A. Τα οπερόνια επιτρέπουν την αργή δημιουργία πρωτεϊνών που λειτουργούν σε διαφορετικά μονοπάτια, Είναι ένας γρήγορος και αποτελεσματικός τρόπος προσαρμογής στις περιβαλλοντικές συνθήκες.
 - B. Τα οπερόνια επιτρέπουν τη γρήγορη δημιουργία πρωτεϊνών που λειτουργούν στην ίδια μεταβολική οδό. Είναι ένας γρήγορος και αποτελεσματικός τρόπος προσαρμογής μόνο σε εσωτερικές συνθήκες.
 - Γ. Τα οπερόνια επιτρέπουν τη γρήγορη δημιουργία πρωτεϊνών που λειτουργούν στην ίδια μεταβολική οδό. Είναι ένας γρήγορος και αποτελεσματικός τρόπος προσαρμογής στις περιβαλλοντικές συνθήκες.
 - Δ. Τα οπερόνια επιτρέπουν τη γρήγορη δημιουργία DNA που λειτουργεί στην ίδια μεταβολική οδό. Είναι ένας γρήγορος και αποτελεσματικός τρόπος προσαρμογής στις περιβαλλοντικές συνθήκες.

3. Εξηγήστε γιατί η δυνατότητα γρήγορης ρύθμισης σε αναφορά με το περιβάλλον, όπως φαίνεται σε αυτό το σπερόνιο, είναι σημαντική για τα προκαρυωτικά κύτταρα;
- A. Όντας μονοκύτταροι οργανισμοί, το περιβάλλον γύρω τους δεν είναι ανταγωνιστικό. Δεν έχουν την ανάγκη να αλληλεπιδράσουν με άλλους παράγοντες ή να ανταποκριθούν στο περιβάλλον τους για να επιβιώσουν.
 - B. Όντας όλοι πολυκύτταροι οργανισμοί, το περιβάλλον τους επηρεάζει γρήγορα και έντονα. Πρέπει να μπορούν να προσαρμοστούν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες γύρω τους για να επιβιώσουν.
 - Γ. Όντας μονοκύτταροι οργανισμοί, το περιβάλλον τους επηρεάζει αργά και απαλά. Δεν χρειάζεται να προσαρμοστούν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες γύρω τους για να επιβιώσουν.
 - Δ. Όντας μονοκύτταροι οργανισμοί, το περιβάλλον τους επηρεάζει γρήγορα και έντονα. Πρέπει να μπορούν να προσαρμοστούν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες γύρω τους για να επιβιώσουν.
4. Επιλέξτε την απάντηση που περιέχει ένα παράδειγμα γονιδιακής ρύθμισης που εμφανίζεται μόνο στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.
- A. Η αναδίπλωση και τροποποίηση της πρωτεΐνης μετά τη μετάφραση.
 - B. Το DNA ξετυλίγεται από τα νουκλεοσώματα για να επιτρέψει τη μεταγραφή.
 - Γ. Η μεταφορά του mRNA από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα.
 - Δ. Η επαγωγή του χειριστή λόγω πρόσληψης χημικών μορίων από το περιβάλλον.
5. Προσδιορίστε την επιλογή που περιγράφει την κύρια μέθοδο γονιδιακής ρύθμισης στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.
- A. επεξεργασία του mRNA
 - B. μετάφραση του mRNA
 - Γ. αναδίπλωση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας
 - Δ. μεταγραφή της γενετικής πληροφορίας