

4.1

α. Στο φυσιολογικό στέλεχος *E.coli* αντιστοιχεί η καμπύλη β. Σε περιβάλλον με γλυκόζη (τμήμα I του διαγράμματος) η συγκέντρωση του mRNA των δομικών γονιδίων είναι μηδενική (το οπερόνιο βρίσκεται σε καταστολή). Μετά την προσθήκη της λακτόζης (τμήμα II του διαγράμματος) η συγκέντρωση του mRNA αυξάνεται προοδευτικά υποδεικνύοντας τη συνεχή μεταγραφή του από τα δομικά γονίδια, ώστε το βακτήριο να μπορεί να διασπάσει τη λακτόζη (επαγωγή οπερονίου από την ίδια τη λακτόζη).

β. Στο στέλεχος α η συγκέντρωση του mRNA των δομικών γονιδίων είναι σταθερή στο ανώτερο δυνατό επίπεδο, τόσο όταν απουσιάζει η λακτόζη (μη αναμενόμενο φυσιολογικά), όσο και παρουσία μόνο λακτόζης (αναμενόμενο), γεγονός που υποδηλώνει ότι το οπερόνιο της λακτόζης είναι συνεχώς ενεργό. Στο στέλεχος γ η συγκέντρωση του mRNA των δομικών γονιδίων είναι σταθερή στο κατώτερο δυνατό επίπεδο τόσο όταν απουσιάζει η λακτόζη (αναμενόμενο), όσο και παρουσία μόνο λακτόζης (μη αναμενόμενο φυσιολογικά), που υποδηλώνει ότι το οπερόνιο της λακτόζης είναι συνεχώς ανενεργό.

Για να είναι συνεχώς ενεργό το οπερόνιο της λακτόζης στο στέλεχος α σημαίνει ότι η πρωτεΐνη καταστολέας δεν μπορεί να συνδεθεί στο χειριστή, είτε διότι υπάρχει μετάλλαξη στο χειριστή, είτε διότι υπάρχει μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο και η πρωτεΐνη καταστολέας δεν είναι λειτουργική.

Για να είναι συνεχώς ανενεργό το οπερόνιο της λακτόζης στο στέλεχος γ σημαίνει ότι, είτε η πρωτεΐνη καταστολέας είναι συνεχώς συνδεδεμένη στο χειριστή, διότι υπάρχει μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο που οδηγεί σε πρωτεΐνη καταστολέα η οποία δεν μπορεί να συνδεθεί με τον επαγωγέα, είτε ότι υπάρχει μετάλλαξη στον υποκινητή των δομικών γονιδίων και δεν μπορεί να συνδεθεί η RNA πολυμεράση προκειμένου να μεταγράψει τα δομικά γονίδια.

4.2

α. Το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντοτε 5' AUG 3' και σ' αυτό προσδέεται το tRNA που φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Όμως δεν έχουν όλες οι πρωτεΐνες του οργανισμού ως πρώτο αμινοξύ μεθειονίνη. Αυτό συμβαίνει γιατί, σε πολλές πρωτεΐνες, μετά τη σύνθεσή τους απομακρύνονται ορισμένα αμινοξέα από το αρχικό

αμινικό άκρο τους. Στην περίπτωση, λοιπόν, που δεν έχει απομακρυνθεί η εναρκτήρια μεθειονίνη, μία πρωτεΐνη μπορεί να ιχνηθετηθεί με ραδιενεργό ³⁵S μόνο λόγω αυτής. Αν έχει αφαιρεθεί η εναρκτήρια μεθειονίνη, προϋπόθεση για να μπορεί να ιχνηθετηθεί με ³⁵S είναι να υπάρχει μεθειονίνη στην αλληλουχία των αμινοξέων της. Πρωτεΐνη που στο μόριό της αναπτύσσονται δισουλφιδικοί δεσμοί αποτελεί η ινσουλίνη (εναλλακτικά το μόριο αντισώματος).

β. Κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η αλυσίδα II διότι από δεξιά προς τα αριστερά, στην κατεύθυνση 5' → 3' υπάρχει κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνιο λήξης (φαίνονται γραμμοσκιασμένα), ενώ μεταξύ των κωδικονίων περιέχονται και κωδικόνια της κυστεΐνης (φαίνονται υπογραμμισμένα), όπως απεικονίζεται παρακάτω:

Αλυσίδα I:

5' TGCGTTAGCAATGCCAGCAACTACATTTACAGCCTGAGAACATCCTTATA 3'

Αλυσίδα II:

3' ACGCAATCGTTACGGTCGTTGATGTAAATGTCGGACTCTTGTAGGAATAT 5'

Αντίθετα, η αλυσίδα I, ενώ περιέχει επίσης στην κατεύθυνση 5' → 3' κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνιο λήξης (διαβάζοντας τα κωδικόνια ανά τρία, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα όπως ορίζει ο γενετικός κώδικας), δεν περιέχει κωδικόνια κυστεΐνης. Η αλληλουχία των αμινοξέων είναι:

H₂N—met — phe — ser — gly — cys — lys — cys — ser — cys — trp — asp — cys — COOH.