

ΘΕΜΑ 4

4.1 Τα βακτήρια *Escherichia coli*, όταν στο περιβάλλον τους υπάρχει μίγμα γλυκόζης και λακτόζης, χρησιμοποιούν πρώτα ως πηγή ενέργειας τη γλυκόζη και μόνο όταν αυτή εξαντληθεί προχωρούν στη διάσπαση της λακτόζης. Τα βακτήρια «αντιλαμβάνονται» τα επίπεδα συγκέντρωσης της γλυκόζης στο περιβάλλον τους μέσω της ενεργοποίησης μιας πρωτεΐνης που ονομάζεται CAP. Υπό συνθήκες έλλειψης γλυκόζης (και παρουσίας λακτόζης), η πρωτεΐνη αυτή συνδέεται στον υποκινητή των δομικών γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης και διευκολύνει την πρόσδεση της RNA πολυμεράσης εκεί (ενώ ο καταστολέας έχει απομακρυνθεί με τον γνωστό μηχανισμό). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μεταγραφή των γονιδίων του οπερονίου να γίνεται με υψηλούς ρυθμούς. Αντίθετα, παρουσία γλυκόζης (και λακτόζης), η RNA πολυμεράση δύσκολα προσδένεται στον υποκινητή, λόγω απουσίας της πρωτεΐνης CAP, και έτσι η μεταγραφή τους πραγματοποιείται με πολύ χαμηλούς ρυθμούς.

α. Να εξηγήσετε γιατί τα βακτήρια ρυθμίζουν το μεταβολισμό τους μέσω των οπερονίων (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε σε ποια/ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις θα συμβεί μεταγραφή των δομικών γονιδίων του οπερονίου (μονάδες 6).

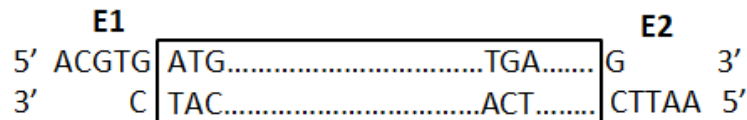
	Παρουσία γλυκόζης	Παρουσία λακτόζης	Πρόσδεση της πρωτεΐνης CAP στο οπερόνιο
1	+	+	-
2	-	-	+
3	-	+	+

+: ναι, -: όχι

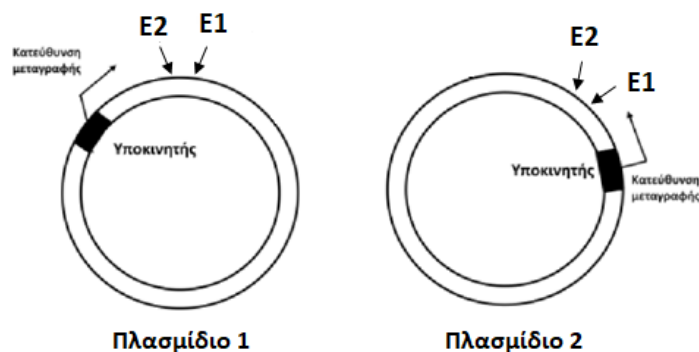
Μονάδες 12

4.2 Η αλβουμίνη, μια πρωτεΐνη του πλάσματος, παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση του όγκου του αίματος, καθώς και στη μεταφορά διαφόρων ουσιών στη κυκλοφορία του αίματος. Στην ιατρική, η αλβουμίνη χορηγείται σε ασθενείς που εμφανίζουν υπερβολική απώλεια αίματος ή φέρουν σοβαρά εγκαύματα. Επίσης, χρησιμοποιείται και στη παρασκευή φαρμάκων και εμβολίων. Επειδή, σήμερα, η ετήσια ζήτηση αλβουμίνης είναι τόσο υψηλή, ώστε δεν επαρκούν οι φυσικές πηγές, η πρωτεΐνη αυτή παράγεται συνθετικά με τα εργαλεία της γενετικής μηχανικής. Το 2011, μια ερευνητική ομάδα στη Κίνα συνέθεσε αλβουμίνη σε φυτά

ρυζιού στα οποία εισήγαγαν το παρακάτω τμήμα DNA που κωδικοποιούσε για την ανθρώπινη αλβουμίνη και δεν έφερε εσώνια. Το τμήμα αυτό είχε στα άκρα του θέσεις που αναγνώριζαν δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες, η E1 και E2, οι οποίες, όταν επιδράσουν, αφήνουν τα μονόκλιωνα άκρα που φαίνονται στην εικόνα. Επίσης, στο παρακάτω τμήμα DNA φαίνονται και οι θέσεις των κωδικονίων έναρξης και λήξης.



- α. Να βρείτε ποια από τις δύο αλυσίδες του τμήματος αυτού αντιστοιχεί στην αλυσίδα cDNA (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).
- β. Να εξηγήσετε ποιο από τα παρακάτω πλασμίδια θεωρείτε κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί η αλβουμίνη στα φυτικά κύτταρα (μονάδες 4).



- γ. Να εξηγήσετε ποιο είδος πλασμιδίων χρησιμοποίησαν οι επιστήμονες για να μεταφέρουν ξένο DNA στα φυτά του ρυζιού (μονάδες 3) και να αναφέρετε τους οργανισμούς στους οποίους φυσιολογικά εντοπίζονται τα πλασμίδια αυτά (μονάδα 1).

Μονάδες 13