

## 2.1

α. Ο όρος γονιδιακή έκφραση αναφέρεται συνήθως σε όλη τη διαδικασία με την οποία ένα γονίδιο ενεργοποιείται, για να παραγάγει μια πρωτεΐνη. Η ύπαρξη και η λειτουργία ενός προγράμματος ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης, παρέχει τις οδηγίες για το είδος και την ποσότητα των πρωτεϊνών, οι οποίες πρέπει να παραχθούν σε κάθε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Η ζωή στους πολυκύτταρους οργανισμούς αρχίζει, όταν ένα γονιμοποιημένο ωάριο διαιρείται με μίτωση και παράγει τρισεκατομμύρια κύτταρα, που έχουν το ίδιο γενετικό υλικό (DNA). Στα αρχικά στάδια της εμβρυογένεσης τα κύτταρα, μέσω μιας διαδικασίας, που συνολικά αναφέρεται ως κυτταρική διαφοροποίηση, εξειδικεύονται, για να επιτελέσουν επιμέρους λειτουργίες και αυτό το επιτυγχάνουν εκφράζοντας τη γενετική τους πληροφορία επιλεκτικά. Η τελειοποίηση, λοιπόν, των συστημάτων ελέγχου της γονιδιακής έκφρασης είναι αναγκαία και λόγω της μεγαλύτερης πολυπλοκότητας των ευκαρυωτικών κυττάρων, αλλά και επειδή πρέπει να ελεγχθεί προσεκτικά η ανάπτυξη των πολυκύτταρων οργανισμών. Κατά συνέπεια, η ρύθμιση των γονιδίων στα ευκαρυωτικά κύτταρα γίνεται σε πολλά επίπεδα.

β. Τα κύτταρα που ανήκουν σε ένα βακτηριακό στέλεχος είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους. Ωστόσο, στα βακτήρια η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης αποσκοπεί κυρίως στην προσαρμογή του οργανισμού στις εναλλαγές του περιβάλλοντος, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες συνθήκες για τη βασική λειτουργία του, που είναι η αύξηση και η διαίρεση.

## 2.2

α. Ο ανασυνδυασμός αναφέρεται στην κατασκευή στο δοκιμαστικό σωλήνα ενός «ανασυνδυασμένου» μορίου DNA, δηλαδή ενός τεχνητού μορίου DNA, που περιέχει γονίδια από δύο ή και περισσότερους οργανισμούς. Η μεταφορά και εισαγωγή του ανασυνδυασμένου μορίου DNA σε ένα κύτταρο-ξενιστή, βακτηριακό ή ευκαρυωτικό, ονομάζεται μετασχηματισμός. Τα γενετικά τροποποιημένα βακτήρια ή ευκαρυωτικά κύτταρα, που προκύπτουν με τον μετασχηματισμό, είναι ικανά να ζουν και να αναπαράγονται μεταφέροντας στους απογόνους τους τις καινούργιες ιδιότητες.

β. Κάθε βακτήριο, που προσλαμβάνει ένα μόνο μόριο ανασυνδυασμένου DNA αφήνεται να πολλαπλασιαστεί με κυτταρικές διαιρέσεις και να παράγει μια αποικία βακτηριακών κλώνων. Είναι φανερό ότι με την παραπάνω διαδικασία παράγονται *in vivo* χιλιάδες κλώνοι

ανασυνδυασμένων μορίων DNA. Η δημιουργία πολλών αντιγράφων DNA μπορεί να γίνει όμως και *in vitro* με τη μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR: Polymerase Chain Reaction), που μας επιτρέπει να αντιγράψουμε επιλεκτικά, εκατομμύρια φορές, ειδικές αλληλουχίες DNA από ένα σύνθετο μείγμα μορίων DNA, χωρίς τη μεσολάβηση ζωντανού κυττάρου.