

## 2.1

α. Η ανάφαση αρχίζει με τη διαίρεση του κεντρομεριδίου κάθε χρωμοσώματος. Οι μικροσωληνίσκοι της ατράκτου ασκούν αντίθετη έλξη στα δημιουργούμενα κεντρομερίδια και έτσι οι δύο αδελφές χρωματίδες αποχωρίζονται, σαν να κινούνται πάνω σε ράγες τρένου, προς αντίθετο πόλο η καθεμιά. Από το σημείο αυτό θεωρούμε ότι κάθε χρωματίδα αποτελεί πλέον ένα ανεξάρτητο χρωμόσωμα. Στο τέλος του σταδίου αυτού μπορούμε να θεωρήσουμε ότι κάθε χρωματίδα αποτελεί πλέον ένα ανεξάρτητο χρωμόσωμα διότι με την ολοκλήρωση αυτής της διαίρεσης καθεμιά από τις αδελφές χρωματίδες ανεξαρτητοποιείται από την άλλη με τη διαίρεση του κεντρομεριδίου κάθε χρωμοσώματος και πρόκειται να αποτελέσουν συνολικά το γενετικό υλικό κάθε νέου κυττάρου.

β. Στην ανάφαση I αντίθετα από τη μιτωτική ανάφαση, τα κεντρομερίδια δε διαιρούνται, με αποτέλεσμα να μην αποχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες. Αποχωρίζονται όμως τα μέλη κάθε ζεύγους ομόλογων χρωμοσωμάτων. Σχηματίζονται έτσι δύο πλήρεις απλοειδείς σειρές χρωμοσωμάτων, που απομακρύνονται κατευθυνόμενες προς τους αντίθετους πόλους. Αντίθετα, κατά την ανάφαση της μίτωσης, όπως προαναφέρθηκε, διαχωρίζονται οι χρωματίδες των διπλασιασμένων χρωμοσωμάτων, και κάθε νέος πυρήνας που θα δημιουργηθεί στη συνέχεια θα περιέχει διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων εφόσον πρόκειται για διπλοειδή οργανισμό.

## 2.2

α. Είναι σωστή η άποψη ότι μια τριάδα νουκλεοτιδίων κωδικοποιεί ένα αμινοξύ. Έτσι ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως τριαδικός. Επειδή ο αριθμός των διαφορετικών αμινοξέων που συγκροτούν τις πρωτεΐνες είναι είκοσι και, αντίστοιχα, ο αριθμός των διαφορετικών νουκλεοτιδίων που συγκροτούν το RNA είναι τέσσερα, θεωρήθηκε πιθανό ότι τρία νουκλεοτίδια αντιστοιχούν σε ένα αμινοξύ και γι' αυτό ο γενετικός κώδικας ονομάστηκε κώδικας τριπλέτας. Ο κώδικας τριπλέτας είναι φυσική συνέπεια του γεγονότος ότι τέσσερα νουκλεοτίδια, αν συνδυαστούν ανά ένα ( $4^1=4$ ) ή ανά δύο ( $4^2=16$ ), δε δίνουν αρκετούς συνδυασμούς για να κωδικοποιηθούν τα είκοσι αμινοξέα. Αν όμως συνδυαστούν ανά τρία ( $4^3=64$ ) οι συνδυασμοί είναι παραπάνω από αρκετοί. Ο όρος κωδικόνιο αναφέρεται στο DNA (ή RNA για τους RNA ιούς) και στο mRNA, ενώ ο όρος αντικωδικόνιο στο tRNA.

β. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην ιδιότητα του γενετικού κώδικα να είναι σχεδόν καθολικός επειδή όλοι οι οργανισμοί (με ελάχιστες εξαιρέσεις) έχουν τον ίδιο γενετικό κώδικα. Η

ιδιότητα που έχουν τα κύτταρα και εξυπηρετεί το σκοπό αυτό, δηλαδή την έκφραση, σε εκχυλίσματά τους οποιουδήποτε mRNA (υπό προϋποθέσεις για εκείνα των ευκαρυωτικών οργανισμών και των ιών που τους προσβάλλουν) είναι το γεγονός ότι διαθέτουν ριβοσώματα στα οποία πραγματοποιείται η διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης.