

4.1

α. Το κύτταρο διαιρείται με μιτωτική διαίρεση, γιατί παρατηρείται σταθερή ποσότητα γενετικού υλικού (ίση με Y) πριν και μετά τη διαίρεση του κυττάρου. Το τμήμα Α-Β αντιστοιχεί στη μεσόφαση του αρχικού κυττάρου πριν την αντιγραφή του γενετικού υλικού (φάση G_1). Το τμήμα Β-Γ αντιστοιχεί στο στάδιο της μεσόφασης (φάση S) του αρχικού κυττάρου κατά το οποίο συμβαίνει αντιγραφή του γενετικού υλικού, οπότε η ποσότητα του γενετικού υλικού προοδευτικά διπλασιάζεται. Το τμήμα Γ-Δ αφορά στο τέλος της μεσόφασης, οπότε το γενετικό υλικό βρίσκεται σε διπλάσια ποσότητα $2Y$. Κάθε θυγατρικό κύτταρο εισέρχεται σε μεσόφαση Η-Θ, διαθέτοντας ποσότητα γενετικού υλικού Y το καθένα. Τα δύο κύτταρα είναι όμοια γενετικά μεταξύ τους και όμοια με το αρχικό κύτταρο από το οποίο προήλθαν.

β. Κατά τη μίτωση το κάθε ένα από τα δύο θυγατρικά κύτταρα, που δημιουργούνται από ένα αρχικό κύτταρο, αποκτούν τη μία από τις δύο αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος του μητρικού κυττάρου. Και τα τρία είναι ταυτόσημα από γενετική άποψη. Η μίτωση δηλαδή είναι μια διαδικασία που ευνοεί τη γενετική σταθερότητα. Αποτελεί τη διαδικασία με την οποία πραγματοποιείται:

-Η μονογονική αναπαραγωγή των μονοκύτταρων και των πολυκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών (π.χ. η βλαστητική αναπαραγωγή των φυτών με παραφυάδες, οφθαλμούς κτλ.). Οι απόγονοι τους έχουν τον ίδιο αριθμό και το ίδιο είδος χρωμοσωμάτων με τους προγόνους τους.

-Η ανάπτυξη των πολυκύτταρων οργανισμών (αύξηση του αριθμού των κυττάρων τους) και η ανανέωση των κυττάρων τους. Τα κύτταρα που προστίθενται στον αναπτυσσόμενο οργανισμό, ή αντικαθιστούν νεκρά, κατεστραμμένα ή γερασμένα κύτταρα, έχουν ίδιο αριθμό και είδος χρωμοσωμάτων με τα κύτταρα από τα οποία προήλθαν.

4.2

Από τον πυρήνα του σωματικού κυττάρου απομονώθηκαν στην αρχή της μεσόφασης 32 χρωμοσώματα (16 ζεύγη χρωμοσωμάτων, εφόσον πρόκειται για διπλοειδή οργανισμό) υπό μορφή ινιδίων χρωματίνης. Κάθε ινίδιο χρωματίνης αποτελεί ένα συσπειρωμένο μόριο DNA με αποτέλεσμα στο κύτταρο αυτό να υπάρχουν 32 μόρια DNA. Το κύτταρο είναι διπλοειδές, οπότε θα περιέχει ποσότητα DNA ίση με 8×10^9 ζεύγη βάσεων. Άρα, θα υπάρχουν 16×10^9 νουκλεοτίδια.

α. Στο στάδιο της ανάφασης διαιρούνται τα κεντρομερίδια των διπλασιασμένων χρωμοσωμάτων (32 διπλασιασμένα χρωμοσώματα, άρα 64 αδελφές χρωματίδες) και διαχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες του κάθε χρωμοσώματος. Κάθε χρωματίδα αποτελεί και ένα ανεξάρτητο πλέον, χρωμόσωμα. Έτσι, μετά το διαχωρισμό θα προκύψουν συνολικά 64 χρωμοσώματα. Κάθε χρωμόσωμα περιλαμβάνει 1 μόριο DNA, άρα υπάρχουν 64 μόρια DNA. Το κύτταρο τότε θα περιέχει DNA μήκους 16×10^9 ζεύγη βάσεων. Άρα, θα υπάρχουν 32×10^9 νουκλεοτίδια.

β. Ο γαμέτης είναι προϊόν μειωτικής διαίρεσης οπότε είναι απλοειδές κύτταρο. Σε έναν γαμέτη του οργανισμού θα υπάρχουν 16 χρωμοσώματα υπό μορφή ινιδίων χρωματίνης. Στα 16 ινίδια χρωματίνης υπάρχουν 16 μόρια DNA με συνολικό μήκος 4×10^9 ζεύγη βάσεων. Οπότε θα υπάρχουν 8×10^9 νουκλεοτίδια.

γ. Απλοειδές είναι το γονιδίωμα των οργανισμών όταν υφίσταται σε ένα αντίγραφο. Παραδείγματα απλοειδών κυττάρων είναι τα προκαρυωτικά κύτταρα (βακτήρια) και οι γαμέτες των διπλοειδών οργανισμών.