

4.1

α. Το κύτταρο Α απεικονίζει τη μετάφαση της πρώτης μειωτικής διαίρεσης λόγω της παρουσίας διπλού στοίχου ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων στο ισημερινό επίπεδο. Το κύτταρο Β απεικονίζει την ανάφαση της μίτωσης, επειδή καθεμιά από τις αδελφές χρωματίδες ανεξαρτητοποιείται από την άλλη με τη διαίρεση του κεντρομεριδίου κάθε χρωμοσώματος. Το κύτταρο Γ απεικονίζει τη μετάφαση της μίτωσης επειδή τα χρωμοσώματα έχουν φτάσει στο ισημερινό επίπεδο, με τις αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος να έχουν τοποθετηθεί παράλληλα προς αυτό. Το κύτταρο αυτό περιέχει ένα ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων. Τέλος, το κύτταρο Δ, απεικονίζει ένα κύτταρο κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση και συγκεκριμένα κατά τη μετάφαση II. Αυτό αιτιολογείται από το γεγονός ότι στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου έχουν τοποθετηθεί δύο χρωμοσώματα μη ομόλογα, και επειδή πρόκειται για στάδιο μείωσης, όπως προκύπτει από την εκφώνηση, έχει ήδη προηγηθεί ο αποχωρισμός των ζευγών των ομόλογων χρωμοσωμάτων, δηλαδή το κύτταρο είναι απλοειδές.

β. Οι γαμέτες που θα προκύψουν από την ολοκλήρωση της μείωσης του κυττάρου Α θα περιέχουν 3 μόρια DNA ο καθένας ενώ οι γαμέτες που θα προκύψουν από την ολοκλήρωση της μείωσης του κυττάρου Δ θα περιέχουν 2 μόρια DNA. Τα μόρια αυτά θα βρίσκονται συσπειρωμένα με τη μορφή ινιδίων χρωματίνης.

4.2

α. Το χρώμα του τριχώματος στις γάτες οφείλεται σε φυλοσύνδετα, συνεπικρατή γονίδια καθώς στα θηλυκά άτομα εμφανίζονται 3 φαινότυποι, εκ των οποίων ο ένας είναι μωσαϊκός: μαύρες, πορτοκαλί και Calico γάτες, ενώ στους αρσενικούς γάτους εμφανίζεται μόνο ο πορτοκαλί ή ο μαύρος, και ποτέ ο μωσαϊκός χρωματισμός. Τα γονίδια που βρίσκονται στο Χ χρωμόσωμα και δεν έχουν αλληλόμορφα στο Υ ονομάζονται φυλοσύνδετα. Αν X^M συμβολίζεται το αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει το μαύρο χρώμα τριχώματος και X^P το αλληλόμορφο που καθορίζει το πορτοκαλί χρώμα, οι θηλυκές γάτες Calico έχουν γονότυπο $X^M X^P$. Τα φυσιολογικά αρσενικά άτομα δεν μπορούν να εμφανίσουν ετερόζυγο φαινότυπο καθώς έχουν ένα Χ και ένα Υ χρωμόσωμα, άρα μπορούν να έχουν γονότυπο μόνο $X^M Y$ ή $X^P Y$.

β. Ρ: $X^M X^M \times X^P Y$

Γαμέτες: $X^M / X^P, Y$

F1: 1 $X^M X^P$: 1 $X^M Y$

Φ.Α. : 1 θηλυκά (όλα) Calico : 1 αρσενικά (όλα) μαύρα

εναλλακτικά: $X^M X^P \times X^P Y$ ή $X^P X^P \times X^M Y$ ή $X^M X^P \times X^M Y$.