

4.1

α. Ένα άτομο με τρισωμία 13 μπορεί να προκύψει με μη διαχωρισμό είτε των ομολόγων χρωμοσωμάτων του 13ου ζεύγους κατά τη μείωση I, είτε με μη αποχωρισμό των αδελφών χρωματίδων ενός διπλασιασμένου 13ου χρωμοσώματος κατά τη μείωση II. Αυτός ο μη διαχωρισμός μπορεί να έχει συμβεί είτε σε θηλυκό είτε σε αρσενικό άωρο γεννητικό κύτταρο που πραγματοποιεί μείωση. Έτσι, αν ενωθεί ο γαμέτης με την αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία με έναν φυσιολογικό γαμέτη θα προκύψει ζυγωτό με τρισωμία 13.

β. Ο γενετιστής πραγματοποίησε προγεννητικό έλεγχο με καρυότυπο σε εμβρυϊκά κύτταρα που λήφθηκαν είτε με αμνιοπαρακέντηση είτε με λήψη χοριακών λαχνών.

Οι πιθανοί γονότυποι του εμβρύου ως προς τα αλληλόμορφα Γ / γ είναι ΓΓΓ, ΓΓγ, Γγγ, γγγ.

4.2

α. Συμβολίζουμε με X^A το φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο και με X^a το θνησιγόνο υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο. Το αρσενικό, το οποίο είναι ετερόζυγο για γονίδιο υπολειπόμενο θνησιγόνο και φυλοσύνδετο, έχει γονότυπο $X^A X^a$ ενώ το θηλυκό είναι υποχρεωτικά $X^A Y$. Από τη διασταύρωση αυτών των δύο παπαγάλων προκύπτουν αρσενικά με γονότυπο $X^A X^a$ και $X^A X^A$ ενώ τα θηλυκά έχουν μόνο γονότυπο $X^A Y$, διότι αυτά με γονότυπο $X^a Y$ δεν επιβιώνουν μέχρι τη γέννηση τους. Επομένως η αναλογία είναι 2 αρσενικά (άτομα): 1 θηλυκά (άτομα). Εφόσον τα ζυγωτά που προκύπτουν είναι 24 και με βάση την προηγούμενη αναλογία αρσενικών - θηλυκών, που είναι 2:1, τα αρσενικά που αναμένεται να επιβιώσουν είναι 12 στα 24 και τα θηλυκά 6 στα 24 (6 ζυγωτά δεν θα επιβιώσουν).

β. Τρεις περιπτώσεις γονιδίων, εκτός των θνησιγόνων, στις οποίες τροποποιούνται οι αναλογίες που προκύπτουν από τους νόμους του Mendel είναι τα ατελώς επικρατή γονίδια, τα συνεπικρατή γονίδια και τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια [εναλλακτικά: τα φυλοσύνδετα γονίδια, τα γονίδια που εδράζονται στο ίδιο ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων, τα γονίδια στα οποία επιδρά το περιβάλλον, τα γονίδια πολυγονιδιακών χαρακτήρων].