

4.1

α. Η μύγα δροσόφιλα, εκτός από τη μεγάλη ποικιλομορφία που εμφανίζει σε διάφορους χαρακτήρες, αναπτύσσεται εύκολα στο εργαστήριο και αποκτά μεγάλο αριθμό απογόνων, ώστε να γίνει στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων (εναλλακτικά: μικρή διάρκεια γενιάς, μπορούν να γίνονται επιλεκτικές διασταυρώσεις ανάλογες με αυτές που έκανε ο Mendel).

β. Για να διαπιστώσουμε εάν το γονίδιο που ελέγχει το χρώμα σώματος είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, θα διασταυρώσουμε θηλυκό άτομο ομόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο (επομένως με μαύρο χρώμα σώματος) με ένα αμιγές αρσενικό άτομο που φέρει το επικρατές αλληλόμορφο (καφέ χρώμα σώματος). Στην περίπτωση που το γονίδιο είναι αυτοσωμικό:

A= αλληλόμορφο γονίδιο για το καφέ χρώμα σώματος

a= αλληλόμορφο γονίδιο για το μαύρο χρώμα σώματος

$$P: \text{♀ } aa \times AA \text{ ♂}$$

Γαμέτες: a / A

$$F1: Aa \quad (100\% \text{ καφέ χρώμα σώματος ανεξαρτήτου φύλου})$$

Στην περίπτωση που το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο:

X^A = αλληλόμορφο γονίδιο για το καφέ χρώμα σώματος

X^a = αλληλόμορφο γονίδιο για το μαύρο χρώμα σώματος

$$P: \text{♀ } X^aX^a \times X^AY \text{ ♂}$$

Γαμέτες: X^a / X^A, Y

$$F1: X^AX^a \text{ και } X^aY$$

(τα θηλυκά θα έχουν καφέ χρώμα σώματος και τα αρσενικά μαύρο χρώμα)

Επομένως, ανάλογα με τη φαινοτυπική αναλογία που θα προκύψει στην F1 γενιά θα μπορούμε να καταλάβουμε εάν πρόκειται για αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο.

γ. Στον άνθρωπο, η μελέτη του τρόπου κληρονομής των διαφόρων χαρακτήρων γίνεται μέσω των γενεαλογικών δένδρων, που αναπαριστούν τις πληροφορίες που συλλέγονται από το ιστορικό μιας πολυπληθούς οικογένειας και περιγράφουν τις σχέσεις γονέων και παιδιών σε πολλές γενιές (εναλλακτικά: η χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος έχει συμβάλει στον προσδιορισμό της θέσης των γονιδίων στα χρωμοσώματα).

4.2

α. Τα βήματα που απαιτούνται για τη παραγωγή της ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης από ένα διαγονιδιακό ζώο είναι:

- Απομόνωση του ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί την αυξητική ορμόνη.
- Μικροέγχυση του γονιδίου στο πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου ζώου.
- Τοποθέτηση του γενετικά τροποποιημένου ζυγωτού στη μήτρα ενήλικου ζώου κατάλληλα προετοιμασμένου για κυοφορία.
- Γέννηση του διαγονιδιακού ζώου.
- Διασταυρώσεις με σκοπό να περάσει η τροποποιημένη γενετική πληροφορία στους απογόνους.
- Παραγωγή, απομόνωση και καθαρισμός της αυξητικής ορμόνης.

β. Η διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων έναντι της αυξητικής ορμόνης έχει ως εξής: η ανθρώπινη αυξητική ορμόνη χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση, με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή αντισωμάτων από εξειδικευμένα Β-λεμφοκύτταρα. Ύστερα από 2 εβδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας από το ζώο αυτό και απομονώνονται τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα. Τα υβριδώματα μπορούν να φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη (-80°C) και να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.