

4.1

α. Το αλληλόμορφο γονίδιο που ευθύνεται για το τραχύ τρίχωμα είναι επικρατές διότι όλα τα άτομα της πρώτης θυγατρικής γενιάς (F1) έχουν τραχύ τρίχωμα. Επίσης, το γονίδιο είναι αυτοσωμικό, επειδή η φαινοτυπική αναλογία στην F2 γενιά είναι ~3:1 (19 τραχύ :6 μαλακό) και δεν υπάρχει διαφοροποίηση στην αναλογία αυτή μεταξύ αρσενικών και θηλυκών απογόνων.

Έστω ότι T: το αλληλόμορφο γονίδιο για το τραχύ τρίχωμα και t: το αλληλόμορφο γονίδιο για το μαλακό τρίχωμα.

Στη πατρική γενιά (P), ο γονότυπος του θηλυκού σκύλου με τραχύ τρίχωμα είναι TT, ενώ ο γονότυπος του αρσενικού σκύλου με μαλακό τρίχωμα είναι tt, διότι όλα τα άτομα στην F1 γενιά έχουν τραχύ τρίχωμα.

Η διασταύρωση έχει ως εξής:

$$P: TT \times tt$$

$$\text{Γαμέτες: } T / t$$

$$F1: Tt \quad (\text{Φ.Α.: 100\% τραχύ τρίχωμα})$$

Όταν διασταυρώνονται μεταξύ τους οι απόγονοι της F1 γενιάς, έχουμε:

$$F1 \times F1: Tt \times Tt$$

$$\text{Γαμέτες: } T, t / T, t$$

$$F2: TT, Tt, Tt, tt \quad (\text{Φ.Α.} = 3 \text{ τραχύ} : 1 \text{ μαλακό})$$

Ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Mendel.

β. Για τον εντοπισμό των ατόμων που είναι ομόζυγα για το επικρατές γονίδιο θα χρησιμοποιηθεί η διασταύρωση ελέγχου, κατά την οποία τα άτομα με τραχύ τρίχωμα (που μπορεί να έχουν γονότυπο TT ή Tt) θα διασταυρωθούν με άτομα που έχουν μαλακό τρίχωμα (tt). Θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες διασταυρώσεις:

1η Διασταύρωση

$$P: TT \times tt$$

$$\text{γαμέτες: } T / t$$

$$F1: Tt$$

(Φ.Α.: 100% με τραχύ τρίχωμα)

2η Διασταύρωση

$$P: Tt \times tt$$

$$\text{γαμέτες: } T, t / t$$

$$F1: Tt, tt$$

(Φ.Α.: 50% με τραχύ: 50% με μαλακό)

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα άτομα που διασταυρώθηκαν με άτομα με μαλακό τρίχωμα και δεν απέκτησαν κανέναν απόγονο με μαλακό τρίχωμα, είναι αυτά που θα είναι ομόζυγα για το επικρατές αλληλόμορφο (1η διασταύρωση).

4.2

α. Το ριβόσωμα 1 συνδέθηκε χρονικά πρώτο στο mRNA και ξεκίνησε τη μετάφρασή του, επειδή η πολυπεπτιδική αλυσίδα που σχηματίζεται σε αυτό έχει το μεγαλύτερο μήκος συγκριτικά με τις αλυσίδες που έχουν σχηματιστεί στα υπόλοιπα ριβοσώματα. Συνεπώς, η κατεύθυνση της μετάφρασης είναι από το Β προς το Α. Επειδή η διαδικασία της μετάφρασης ξεκινάει πάντα με τη πρόσδεση της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος στο 5' άκρο του mRNA, το Β θα είναι το 5' και το Α το 3' άκρο του mRNA.

β. Τα πολυσώματα υπάρχουν τόσο στα προκαρυωτικά, όσο και στα ευκαρυωτικά κύτταρα. Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς, το mRNA αρχίζει να μεταφράζεται σε πρωτεΐνη πριν ακόμα ολοκληρωθεί η μετάφρασή του. Αντίθετα, στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς δεν συμβαίνει αυτό διότι πραγματοποιείται η διαδικασία της ωρίμανσης του mRNA πριν από την έναρξη της διαδικασίας της μετάφρασης. Εφόσον η διαδικασία μεταγραφής αυτού του mRNA είχε ολοκληρωθεί πριν ξεκινήσει η μετάφρασή του, το στιγμιότυπο αυτό θα αφορά ένα ευκαρυωτικό κύτταρο (επισήμανση: οι μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις των πρωτεϊνών πραγματοποιούνται στα ευκαρυωτικά και πιο σπάνια και στα προκαρυωτικά κύτταρα).

γ. Στο σημείο I της πολυπεπτιδικής αλυσίδας βρίσκεται το αμινικό άκρο. Ένα παράδειγμα τροποποίησης που υφίστανται τα πρωτεϊνικά μόρια μετά την σύνθεσή τους (μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις) είναι η απομάκρυνση ορισμένων αμινοξέων, συνήθως από το αρχικό αμινικό τους άκρο (εναλλακτικά: η αφαίρεση ενός ενδιάμεσου πεπτιδίου, όπως στη περίπτωση της ινσουλίνης που προκύπτει από την προϊνσουλίνη ή/και η προσθήκη μη πρωτεϊνικών μορίων, όπως σακχάρων).