

ΘΕΜΑ 4

4.1 Το αλογάκι της Σκύρου είναι μια ιδιαίτερα μικρόσωμη φυλή. Για αυτό το λόγο διεθνώς κατατάσσεται στα πόνυ. Δύο χρωματισμοί που εμφανίζονται στους πληθυσμούς τους είναι ο ορφνός και ο φαιός. Θωρούμε, για λόγους απλοποίησης, ότι το χρώμα τους ελέγχεται από μία γενετική θέση και ότι το αυτοσωμικό γονίδιο A είναι υπεύθυνο για το ορφνό χρώμα σώματος, ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο του α είναι υπεύθυνο για τον φαιό χρωματισμό.

α. Ένας εκτροφέας αλόγων Σκύρου καλείται να παραδώσει σε έναν αγοραστή ένα αλογάκι με ορφνό χρωματισμό, που να είναι αμιγές. Να υποδείξετε ποιες διασταυρώσεις πρέπει να γίνουν ώστε ο εκτροφέας να παραδώσει στον αγοραστή το αλογάκι που ζητά (μονάδες 6).

β. Από μία από τις διασταυρώσεις που έκανε ο εκτροφέας, μη γνωρίζοντας αρχικά πως πρέπει να πράξει, παρέλαβε απογόνους με χρώμα ορφνό και φαιό στην παρακάτω αναλογία: 75% ορφνοί : 25% φαιοί. Να εξηγήσετε ποιο γονότυπο είχαν τα άλογα που διασταύρωσε υποδεικνύοντας την κατάλληλη διασταύρωση (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2 Η αποκρυπτογράφηση της αλληλουχίας βάσεων του DNA πιστεύεται ότι θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε πώς δομείται και λειτουργεί ο ανθρώπινος οργανισμός. Για τη μελέτη της εξέλιξης του ανθρώπινου γονιδιώματος βρίσκονται παράλληλα σε εξέλιξη προγράμματα προσδιορισμού της αλληλουχίας άλλων ειδών, τα οποία θα συμβάλουν στην αποκάλυψη των εξελικτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των ειδών. Η ακόλουθη αλληλουχία, που μελετάται σε ένα εργαστήριο μοριακής βιολογίας, περιλαμβάνει ένα ασυνεχές γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί για την παραγωγή ενός ολιγοπεπτιδίου 6 αμινοξέων:

ACACAAAATGTTAAACACAGTCCGGAAGGGAAATCATGACCGT I

TGT GTTTACAATTTGTGTCA GGCCTTCCCTTTAGTACTGGCA II

Τα tRNA που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του ολιγοπεπτιδίου είχαν αντικωδικόνια: $3'UAC^{5'}$, $3'AAA^{5'}$, $3'GGC^{5'}$, $3'CUU^{5'}$, $3'UUU^{5'}$ και $3'AGU^{5'}$.

α. Να προσδιορίσετε (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε ποιος είναι ο κωδικός και ποιος ο μη κωδικός κλώνος του γονιδίου (μονάδες 2).

β. Να προσδιορίσετε στο γονίδιο τις αλληλουχίες που συνιστούν το/-α εσώνιο/-α και το/-α εξώνιο/-ά του (δίνεται ότι οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές ανήκουν στο 1ο και τελευταίο εξώνιο αντίστοιχα) (μονάδες 5).

γ. Η ανάλυση του ανθρώπινου γονιδιώματος, εκτός από τη μελέτη της εξέλιξης του ανθρώπινου γονιδιώματος, θα συμβάλει και σε άλλους πολύ σημαντικούς τομείς που σχετίζονται με τη βελτίωση της ζωής και της υγείας του ανθρώπου. Να περιγράψετε δύο από αυτούς τους τομείς (μονάδες 4).

Μονάδες 13