

#### 4.1

α. Οι διασταυρώσεις που πρέπει να γίνουν ώστε ο εκτροφέας να παραδώσει στον αγοραστή ένα αλογάκι με ορφνό χρωματισμό είναι οι εξής: Θα διασταυρώσει άλογα με ορφνό χρωματισμό με άλογα με φαιό χρωματισμό. Τα άλογα με ορφνό χρωματισμό έχουν δύο πιθανούς γονότυπους, AA ή Aa, ενώ αυτά με φαιό χρωματισμό έχουν γονότυπο aa. Αν, λοιπόν, από τις διασταυρώσεις πάρει απογόνους με ορφνό και φαιό χρωματισμό σε αναλογία 1:1, το άλογο είχε γονότυπο Aa και δεν είναι αυτό που θα παραδώσει στον εκτροφέα. Αν οι απόγονοι έχουν όλοι ορφνό χρωματισμό, τότε το άλογο είχε γονότυπο AA και αυτό είναι το κατάλληλο για να παραδώσει.

Πρώτη περίπτωση: Διασταύρωση: P: Aa x aa

Γαμέτες	A	a
a	Aa (ορφνό)	aa (φαιό)
a	Aa (ορφνό)	aa (φαιό)

Φαινοτυπική αναλογία: 2/4 ορφνά και 2/4 φαιά δηλαδή 50% ορφνά και 50% φαιά.

Γονοτυπική αναλογία 2/4 Aa και 2/4 aa, δηλαδή 50% για Aa και 50% aa.

Δεύτερη περίπτωση: Διασταύρωση: P: AA x aa

Γαμέτες	A	A
a	Aa (ορφνό)	Aa (ορφνό)
a	Aa (ορφνό)	Aa (ορφνό)

Φαινοτυπική αναλογία: 4/4 ορφνά, δηλαδή 100% ορφνά. Γονοτυπική αναλογία: 4/4 Aa δηλαδή 100% για Aa.

β. Η αναλογία 3:1 είναι χαρακτηριστική αναλογία του μονοϋβριδισμού, και προκύπτει από τη διασταύρωση ετερόζυγων ατόμων, για ζεύγος αυτοσωμικών αλληλόμορφων γονιδίων, με σχέση επικράτειας υποτέλειας. Επομένως, η διασταύρωση που κατάλαθος έκανε ο εκτροφέας και πήρε την αναλογία 75% ορφνοί : 25% φαιοί ήταν Aa x Aa (δηλαδή διασταύρωσε δύο άλογα με ορφνό χρωματισμό μεταξύ τους, που έτυχε να είναι ετερόζυγα).

Διασταύρωση:

P: Aα x Aα

Γαμέτες	A	α
A	AA (ορφνό)	Aα (ορφνό)
α	Aα (ορφνό)	αα (φαιό)

Φαινοτυπική αναλογία: 3 ορφνά : 1 φαιό.

#### 4.2

α. Ο κλώνος που αποτελεί τον κωδικό κλώνο της αλληλουχίας είναι ο κλώνος I, ενώ ο μη κωδικός είναι ο II με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας και της αντιπαράλληλης των αλυσίδων. Αυτό συμβαίνει διότι στον κλώνο I συναντάμε το κωδικόνιο,  $5'ATG^{3'}$  που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης  $5'AUG^{3'}$  του mRNA καθώς και τα κωδικόνια  $5'TTT^{3'}$ ,  $5'CCG^{3'}$ ,  $5'GAA^{3'}$ ,  $5'AAA^{3'}$ ,  $5'TCA^{3'}$  τα οποία είναι υπεύθυνα για την δημιουργία των κωδικονίων του mRNA  $5'UUU^{3'}$ ,  $5'CCG^{3'}$ ,  $5'GAA^{3'}$ ,  $5'AAA^{3'}$ ,  $5'UCA^{3'}$ , αντίστοιχα. Αυτά τα κωδικόνια του mRNA είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στα αντικωδικόνια  $3'UAC^{5'}$ ,  $3'AAA^{5'}$ ,  $3'GGC^{5'}$ ,  $3'CUU^{5'}$ ,  $3'UUU^{5'}$ ,  $3'AGU^{5'}$  της μη κωδικής αλυσίδας. Μετά τα κωδικόνια που κωδικοποιούν το ολιγοπεπτίδιο, τα οποία διαβάζονται συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα όπως ορίζει ο γενετικός κώδικας (παραλείποντας όμως τα εσώνια), συναντάμε στον κλώνο I το κωδικόνιο λήξης  $5'TGA^{3'}$  που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης του mRNA  $5'UGA^{3'}$ .

β. Στην αλληλουχία του γονιδίου που δίνεται υπάρχουν δύο εσώνια που είναι οι υπογραμμισμένες περιοχές στους δύο κλώνους. Τα εξώνια αντιστοιχούν στην υπόλοιπη αλληλουχία.

$5'ACACAAAATGTTAAACACAGTCCGGAAAGGGAAATCATGACCGT3'$  I

$3'TGTGTTTTACAATTGTGTCAGGCCCTTCCCTTTAGTACTGGCA5'$  II

γ. Η ανάλυση του ανθρώπινου γονιδιώματος έχει συμβάλει, αρχικά, στη μελέτη της οργάνωσης και λειτουργίας του ανθρώπινου γονιδιώματος. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος προσδιορίστηκαν το σύνολο των γονιδίων που κωδικοποιούν πρωτεΐνες, οι ρυθμιστικές περιοχές των γονιδίων αυτών, καθώς και οι περιοχές του γονιδιώματος με

άγνωστη λειτουργία. Ο αριθμός των γονιδίων είχε αρχικά εκτιμηθεί το 1990 σε 100.000, ενώ σήμερα εκτιμάται ότι τα γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες είναι λιγότερα από 40.000.

Μια δεύτερη συμβολή της αποκρυπτογράφησης του ανθρώπινου γονιδιώματος αφορά στην ανάπτυξη μεθοδολογίας για τη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενειών με τον προσδιορισμό της θέσης και της αλληλουχίας των γονιδίων που έχουν μεταλλαγή και σχετίζονται με διάφορες ασθένειες.

(Εναλλακτικά: η ανάλυση του ανθρώπινου γονιδιώματος θα συμβάλει στη μαζική παραγωγή προϊόντων, με τις μεθόδους που χρησιμοποιεί η Βιοτεχνολογία, μετά την απομόνωση των γονιδίων, τα οποία είναι χρήσιμα στη φαρμακοβιομηχανία, στη βιομηχανία, στη γεωργία και την κτηνοτροφία).