

4.1

α. Το σχήμα των πτερύγων κληρονομείται με φυλοσύνδετο τρόπο. Αυτό προκύπτει από τις διασταυρώσεις 1 και 2, όπου όταν διασταυρώνουμε άτομα με αντίθετο φαινότυπο στα δύο φύλα προκύπτουν διαφορετικοί φαινότυποι μεταξύ θηλυκών και αρσενικών απογόνων. Επιπλέον, για το σχήμα των πτερύγων φαίνεται ότι ευθύνονται τρία αλληλόμορφα γονίδια (πολλαπλά αλληλόμορφα), εφόσον οι θηλυκοί απόγονοι της διασταύρωσης 1 έχουν δρεπανοειδές σχήμα και όχι κάποιον ενδιάμεσο φαινότυπο μεταξύ του δρεπανοειδούς και του στρογγυλού σχήματος, δηλαδή ωοειδές. Το αλληλόμορφο για το δρεπανοειδές σχήμα επικρατεί έναντι του αλληλομόρφου γονιδίου που ευθύνεται για το στρογγυλό χρώμα με βάση τη διασταύρωση 1. Το αλληλόμορφο για το ωοειδές σχήμα επικρατεί έναντι αυτού για το δρεπανοειδές σχήμα σύμφωνα με τη διασταύρωση 3. Άρα, η σχέση μεταξύ των αλληλομόρφων θα είναι: ωοειδές > δρεπανοειδές > στρογγυλό.

β. Έστω: X^{Ω} = αλληλόμορφο γονίδιο για το ωοειδές σχήμα

X^{δ} = αλληλόμορφο γονίδιο για το δρεπανοειδές σχήμα

X^{σ} = αλληλόμορφο γονίδιο για το στρογγυλό σχήμα

Εφόσον οι γονείς της πατρικής γενιάς (P) είναι αμιγείς, έχουμε:

1^η διασταύρωση

P: ♀ $X^{\delta}X^{\delta}$ x $X^{\sigma}Y$ ♂

γαμέτες: X^{δ} / X^{σ}, Y

F1: $X^{\delta}X^{\sigma}$ και $X^{\delta}Y$

Φαινοτυπική αναλογία: θηλυκά και αρσενικά 100% με δρεπανοειδές σχήμα.

2^η διασταύρωση

P: ♀ $X^{\sigma}X^{\sigma}$ x $X^{\delta}Y$ ♂

γαμέτες: X^{σ} / X^{δ}, Y

F1: $X^{\delta}X^{\sigma}$ και $X^{\sigma}Y$

Φαινοτυπική αναλογία: θηλυκά 100% με δρεπανοειδές σχήμα και αρσενικά 100% με στρογγυλό.

3^η διασταύρωση

P: ♀ $X^{\Omega}X^{\Omega}$ x $X^{\delta}Y$ ♂

γαμέτες: X^{Ω} / X^{δ}, Y

F1: $X^{\Omega}X^{\delta}$ και $X^{\Omega}Y$

Φαινοτυπική αναλογία: θηλυκά και αρσενικά 100% με ωειδές σχήμα.

4.2

α. Για την αφαίρεση κάθε εσωνίου από το πρόδρομο mRNA σπάνε 2 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Τα εσώνια είναι τέσσερα, άρα συνολικά θα σπάσουν 8 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Κατά τη συρραφή δύο εξωνίων μεταξύ τους σχηματίζεται ένας φωσφοδιεστερικός δεσμός, άρα συνολικά θα σχηματιστούν 4 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Τα ένζυμα που συμμετέχουν στην ωρίμανση του mRNA είναι τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.

β. Γνωρίζουμε ότι η EcoRI κόβει αυτή την αλληλουχία DNA. Η εύρεση των κατευθύνσεων των αλυσίδων θα βασιστεί στην αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5', την οποία κόβει μεταξύ του G και A (με κατεύθυνση 5' → 3').

Άρα: I-5', II-3', III-3' και IV-5'.

γ. Λόγω της θέσης του υποκινητή, η κατεύθυνση της μεταγραφής θα είναι:

3' ← κατεύθυνση μεταγραφής 5'

I 5' ...TGGAATTCCTCATAGTTAACTGGTTA...3' II

III 3' ...ACCTTAAGGAGAATCAATTGACCAAT...5' IV

Θέση
Υποκινητή

Άρα, η κωδική αλυσίδα θα είναι η κάτω (III-IV). Επειδή η αλληλουχία προέρχεται από το δευτερο εξώνιο, όταν την διαβάζουμε ανά τριάδες, μη επικαλυπτόμενα και συνεχώς (με όλα τα πιθανά πλαίσια ανάγνωσης) δεν θα πρέπει να σχηματίζεται κωδικόνιο λήξης. Άρα, οι τριάδες νουκλεοτιδίων θα ξεκινήσουν από το δεύτερο νουκλεοτίδιο και τα κωδικόνια του mRNA θα είναι: 5' –AAC CAG UUA ACU AAG AGG AAU UCC– 3'.