

ΘΕΜΑ 4

4.1 Σε ένα εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας διατηρούνται σε θρεπτικό υλικό, και υπό σταθερές συνθήκες ανάπτυξης, βακτηριακές καλλιέργειες. Τα βακτήρια διχοτομούνται και δίνουν νέα βακτήρια - κλώνους, που εμφανίζουν συνήθως τις ίδιες ακριβώς ιδιότητες με τα προγονικά βακτήρια από τα οποία προέκυψαν.

α. Ωστόσο, σε μια βακτηριακή καλλιέργεια εντοπίστηκε η έκφραση ενός γονιδίου, που προσδίδει στις αποικίες των βακτηρίων ένα χαρακτηριστικό χρώμα, χωρίς να έχει γίνει με τεχνητό τρόπο γενετική τροποποίηση αυτών των βακτηρίων. Να διερευνήσετε την προέλευση εμφάνισης αυτού του νέου χαρακτηριστικού στις αποικίες των συγκεκριμένων βακτηρίων (μονάδες 6).

β. Εκτός από την δημιουργία κυττάρων - κλώνων, που προκύπτουν με τις διαδοχικές διχοτομήσεις των βακτηρίων, υπάρχει η δυνατότητα κλωνοποίησης μορίων νουκλεϊκών οξέων, χωρίς την μεσολάβηση ζωντανών κυττάρων. Να ονομάσετε την παραπάνω μέθοδο κλωνοποίησης (μονάδες 2) και να αναφέρετε τι επιτυγχάνει σε σχέση με τον *in vivo* πολλαπλασιασμό των μορίων DNA στα βακτήρια (μονάδες 4).

Μονάδες 12

4.2 Το χρώμα του πτερώματος των καναρινιών ελέγχεται γενετικά με πολύπλοκο τρόπο από διαφορετικά γονίδια που εντοπίζονται στο γονιδίωμά τους. Δύο από τους πιθανούς χρωματισμούς που συναντώνται είναι ο κίτρινος και ο λευκός και για λόγους απλούστευσης εξετάζονται ως φαινότυποι που ελέγχονται από μία αυτοσωμική γενετική θέση. Το ομοιόμορφο λευκό χρώμα θεωρείται αποτέλεσμα μιας μετάλλαξης του φυσιολογικού αλληλομόρφου που ελέγχει το κίτρινο χρώμα πτερώματος. Ένας εκτροφέας καναρινιών δέχεται μια μεγάλη παραγγελία για λευκά καναρίνια και στην προσπάθειά του να τα παραδώσει γρήγορα καταφεύγει σε επιλεγμένες διασταυρώσεις μεταξύ λευκών καναρινιών. Όμως, μετά από κάθε διασταύρωση, παρατηρεί ότι εκκολάπτονται τα $\frac{3}{4}$ των αυγών. Από όσα εκκολάπτονται τα $\frac{3}{8}$ έχουν λευκό χρώμα και το $\frac{1}{8}$ κίτρινο, ανεξαρτήτως φύλου.

α. Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονομής του γονιδίου, το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του οποίου είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση του λευκού πτερώματος στα καναρίνια (μονάδες 7).

β. Να διερευνήσετε αν υπάρχει κάποια πιο αποδοτική διασταύρωση στην οποία μπορεί να καταφύγει ο εκτροφέας, διαθέτοντας καναρίνια και των δύο χρωματισμών, προκειμένου να μην έχει “απώλειες” με αυγά που δεν εκκολάπτονται. (μονάδες 6).

Μονάδες 13