

4.1

α. Οι ερευνητές θα πρέπει να κατασκευάσουν cDNA βιβλιοθήκη για να κλωνοποιήσουν και να εκφράσουν την πρωτεΐνη GFP στα βακτήρια. Η πρωτεΐνη GFP εκφράζεται φυσιολογικά σε ευκαρυωτικό οργανισμό και συνεπώς, το γονίδιο που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη αυτή μπορεί να είναι ασυνεχές (ή διακεκομμένο), δηλαδή περιέχει εσώνια. Έτσι, το mRNA που παράγεται κατά τη μεταγραφή του γονιδίου αυτού δεν είναι έτοιμο να μεταφραστεί αμέσως, αλλά πρέπει να υποστεί ωρίμανση, έναν μηχανισμό που δεν διαθέτουν τα βακτήρια ως προκαρυωτικοί οργανισμοί. Εάν οι ερευνητές εισήγαγαν το γονίδιο της GFP στα βακτήρια κατά τη διαδικασία κατασκευής γονιδιωματικής βιβλιοθήκης, τα βακτήρια δεν θα παρήγαγαν σωστά τη πρωτεΐνη (δεν θα ήταν λειτουργική) επειδή δεν διαθέτουν το μηχανισμό ωρίμανσης του mRNA. Επίσης, μπορεί να μεταφερόταν στα βακτήρια τμήμα του γονιδίου και όχι ολόκληρο. Συνεπώς, τα βακτήρια δεν θα φθόριζαν με πράσινο χρώμα. Για να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο, οι ερευνητές μπορούν να κατασκευάσουν cDNA βιβλιοθήκη, στην οποία το προς κλωνοποίηση γονίδιο της GFP θα φέρει μόνο τα εξώνια, εφόσον βασίζεται στην απομόνωση ώριμου mRNA από τα κύτταρα της μέδουσας.

Τα ένζυμα που θα χρειαστούν είναι η αντίστροφη μεταγραφάση, η DNA πολυμεράση και η DNA δεσμάση.

β. Η περιοριστική ενδονουκλεάση που πρέπει να χρησιμοποιήσουν είναι η BamHI. Η BamHI κόβει μια φορά το πλασμίδιο εσωτερικά του γονιδίου ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό αμικικιλίνη, ενώ παραμένει άθικτο το άλλο γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη, κάτι που θα βοηθήσει τους ερευνητές κατά τη διαδικασία επιλογής των βακτηριακών κλώνων. Απορρίπτεται η HindIII, επειδή κόβει το πλασμίδιο σε δύο σημεία και η EcoRI γιατί κόβει στη θέση έναρξης της αντιγραφής, άρα θα χαθεί η δυνατότητα αντιγραφής του πλασμιδίου στα βακτήρια, και συνεπώς, η κλωνοποίηση του γονιδίου.

4.2

α. Ο κυτταρικός κύκλος ή ο κύκλος ζωής ενός κυττάρου χωρίζεται σε δύο φάσεις, τη μεσόφαση και τη μιτωτική διαίρεση. Η μεσόφαση αντιπροσωπεύει το 90% έως 95%

της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου, ενώ η μίτωση μόλις το 5% έως 10%. Αν λοιπόν, ο αριθμός των κυττάρων που βρίσκονται και παρατηρούνται σε μια φάση του κυτταρικού κύκλου θεωρηθεί ανάλογος της διάρκειάς της, τότε αναμένεται να βρεθεί μικρός αριθμός κυττάρων που βρίσκονται στη φάση της μίτωσης, λόγω της μικρής διάρκειάς που έχει κατά τον κυτταρικό κύκλο.

Το επιμέρους στάδιο της μίτωσης με τη μεγαλύτερη διάρκεια είναι η πρόφαση. Άρα, τα περισσότερα διαιρούμενα κύτταρα αναμένεται να βρίσκονται στο στάδιο της πρόφασης.

β. Τα κύτταρα της αναπτυσσόμενης ρίζας βολβού κρεμμυδιού είναι φυτικά. Η κυτταροπλασματική διαίρεση των φυτικών κυττάρων γίνεται με το σχηματισμό ενός πλέγματος από μικροσωληνίσκους, που ονομάζεται φραγμοπλάστης, στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου. Από το φραγμοπλάστη θα προκύψουν τα κυτταρικά τοιχώματα των δύο θυγατρικών κυττάρων. Συνεπώς, στα φυτικά κύτταρα δεν σχηματίζεται περιφερικός δακτύλιος από ινίδια ακτίνης, όπως γίνεται στα ζωικά. Άρα, η κυτοχλασίνη Β, εφόσον δρα στα μικροϊνίδια ακτίνης, δεν θα έχει καμία επίδραση στη μιτωτική διαδικασία των φυτικών κυττάρων της αναπτυσσόμενης ρίζας βολβού κρεμμυδιού.