

4.1

α. Οι φορείς κλωνοποίησης είναι μόρια DNA τα οποία μπορούν να ενσωματώνουν ξένα τμήματα DNA, να μεταφέρονται σε κύτταρα – ξενιστές και να αυτοδιπλασιάζονται ανεξάρτητα (χρονικά) μέσα σε αυτά. Ένας άλλος φορέας κλωνοποίησης που χρησιμοποιείται συχνά είναι τα πλασμίδια.

β. Η κατεργασία των τοιχωμάτων των βακτηρίων για να δεχτούν το ανασυνδυασμένο γενετικό υλικό των ιών δεν είναι απαραίτητη, γιατί οι βακτηριοφάγοι έχουν τη φυσική ικανότητα να μολύνουν βακτήρια εισάγοντας μέσα σε αυτά το DNA τους προκειμένου να πολλαπλασιαστούν, όπως συμβαίνει και με τους βακτηριοφάγους T2 που χρησιμοποίησαν στο πείραμά τους οι Hershey & Chase.

4.2

α. Τα βακτήρια του είδους *Bacillus thuringiensis* ζουν στο έδαφος. Επειδή τα βακτήρια παράγουν τη συγκεκριμένη ισχυρή τοξίνη, στην αρχική τους χρήση, πολλαπλασιάστηκαν στο εργαστήριο και στη συνέχεια ψεκάστηκαν στον αγρό. Οι επιστήμονες αναζήτησαν νέους τρόπους χρήσης του βακτηρίου, γιατί η προαναφερόμενη τεχνική των ψεκασμών υπήρξε αρκετά δαπανηρή, μιας και τα βακτήρια δεν μπορούσαν να επιβιώσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο περιβάλλον και, κατά συνέπεια, χρειάζονταν συνεχείς ψεκασμοί.

β. Οι ερευνητές απομόνωσαν το γονίδιο του βακτηρίου που παράγει την τοξίνη και στη συνέχεια έγινε μεταφορά του στα φυτά. Η μεταφορά στα φυτά έγινε με τη βοήθεια του πλασμιδίου Ti του *Agrobacterium tumefaciens*. Δημιουργήθηκαν δηλαδή ανασυνδυασμένα πλασμίδια Ti, στα οποία είχαν απενεργοποιηθεί τα γονίδια των όγκων που φέρουν και είχαν εισαχθεί γονίδια τοξίνης (ένα γονίδιο ανά πλασμίδιο). Τελικά τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια εισήχθησαν σε φυτικά κύτταρα που αναπτύχθηκαν σε ειδικές καλλιέργειες στο εργαστήριο. Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά που παράγονται με την διαδικασία αυτή είναι ανθεκτικά στα διάφορα έντομα (φυτά Bt).

Ένα φυτό ποικιλίας Bt φέρει στα σωματικά του κύτταρα γενετικό υλικό τριών ειδών οργανισμών. Το γενετικό υλικό του φυτικού είδους στο οποίο το ίδιο ανήκει, το

γονίδιο της τοξίνης του *Bacillus thuringiensis* και το γενετικό υλικό του πλασμιδίου
Ti (από το είδος *Agrobacterium tumefaciens*).