

4.1

α. Παρατηρούμε ότι μέχρι τη στιγμή t_1 ο πληθυσμός και των δύο βακτηρίων αυξάνεται εκθετικά. Τη χρονική στιγμή t_1 χορηγείται το αντιβιοτικό. Ο πληθυσμός του μικροβίου α συνεχίζει να αυξάνεται. Αντίθετα, ο πληθυσμός του μικροβίου β μειώνεται, μέχρι που η τιμή του στην καλλιέργεια μηδενίζεται.

β. Η πενικιλίνη παρεμποδίζει τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος ορισμένων βακτηρίων. Το αντιβιοτικό δεν είναι δραστικό απέναντι στο βακτήριο α , άρα δεν παρεμποδίζεται η σύνθεση του κυτταρικού του τοιχώματος και αναπτύσσεται. Αντίθετα, το αντιβιοτικό είναι δραστικό απέναντι στο βακτήριο β , άρα παρεμποδίζεται η σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος του και δεν αναπτύσσεται. Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι δεν είναι όλα τα αντιβιοτικά αποτελεσματικά απέναντι σε όλα τα βακτήρια και γενικότερα απέναντι σε όλους τους μικροοργανισμούς, άρα δεν μπορούν να λαμβάνονται χωρίς την αντίστοιχη οδηγία από τους μικροβιολόγους.

4.2

α. Σε έναν πληθυσμό οργανισμών του ίδιου είδους η επιτυχία στον αγώνα για επιβίωση δεν είναι τυχαία, αλλά εξαρτάται από το είδος των χαρακτηριστικών που έχει κληρονομήσει ένας οργανισμός από τους προγόνους του. Οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν κληρονομήσει χαρακτηριστικά που τους βοηθούν να προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους επιβιώνουν περισσότερο ή/και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους οργανισμούς, οι οποίοι έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά. Η ανθεκτικότητα και στις δύο περιπτώσεις αποτελεί, λοιπόν, ένα γενετικό χαρακτηριστικό και δεν είναι επίκτητο. Πολυάριθμα πειράματα έχουν αποτύχει να αποδείξουν μέχρι σήμερα την κληρονόμηση των επίκτητων χαρακτηριστικών.

β. (Με βάση τη θεωρία του Δαρβίνου, σε έναν πληθυσμό εντόμων υπάρχει ποικιλομορφία, κάποια έντομα δεν εμφανίζουν ανθεκτικότητα, ενώ κάποια άλλα εμφανίζουν ανθεκτικότητα στο εντομοκτόνο DDT). Η φυσική επιλογή, η οποία είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη, ευνοεί σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, μία δεδομένη χρονική περίοδο, τα έντομα που εμφανίζουν την ανθεκτικότητα, καθώς αυτά προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους, επιβιώνουν

περισσότερο ή/και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων σε σχέση τα έντομα τα οποία δεν έχουν κληρονομήσει την ανθεκτικότητα. Όσα δεν έχουν κληρονομήσει την ανθεκτικότητα, ελαττώνονται και τελικά εξαφανίζονται. Η ανθεκτικότητα κληροδοτείται στους απογόνους των εντόμων που επιβιώνουν και τελικά γίνεται χαρακτηριστικό του είδους τους.