

4.1

α.

A. αζωτοδεσμευτικά βακτήρια

B. νιτροποιητικά βακτήρια

Γ. αποικοδομητές

Δ. απονιτροποιητικά βακτήρια

β. 1. ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση, 2. βιολογική αζωτοδέσμευση

Η βιολογική αζωτοδέσμευση πραγματοποιείται από ελεύθερους ή συμβιωτικούς μικροοργανισμούς. Σημαντικότερα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια είναι αυτά που ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών (όπως είναι το τριφύλλι, η μπιζελιά, η φασολιά, η φακή, η σόγια) σε ειδικά εξογκώματα (φυμάτια). Αυτά τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα, τα οποία μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή. Γι' αυτό το λόγο άλλωστε τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες. Η βιολογική αζωτοδέσμευση κατέχει το 90% της συνολικής αζωτοδέσμευσης.

4.2

α. Από τον πιο πρόσφατο στον αρχαιότερο οργανισμό, η σειρά είναι : A4, A1, A2, A3. Ο κοινός πρόγονος όλων των ειδών στο φυλογενετικό δέντρο είναι ο A3 και των τριών πρωτευόντων είναι ο A1. Ο άνθρωπος εμφανίζει περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά με τον χιμπατζή παρά με το κουνέλι, γιατί ο κοινός πρόγονος του ανθρώπου και του χιμπατζή έζησε σχετικά πιο πρόσφατα από εκείνον του ανθρώπου και του κουνελιού.

β. Ένα μεμονωμένο άτομο μπορεί να παρουσιάσει ένα, το πολύ, νέο χαρακτηριστικό είτε λόγω μεταβολής του γενετικού υλικού του (μετάλλαξη) είτε λόγω της επίδρασης του περιβάλλοντός του (επίκτητο γνώρισμα). Αντιθέτως, η εξέλιξη απαιτεί συσσώρευση πολλών νέων κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών που έχουν εδραιωθεί στους πληθυσμούς διαδοχικών γενεών με τη δράση της φυσικής επιλογής. Συνεπώς τα σύγχρονα είδη, δημιουργήθηκαν επειδή συσσωρεύτηκαν πολλά εδραιώμενα χαρακτηριστικά σε προγενέστερους πληθυσμούς που με την πάροδο των ετών οδήγησαν στην δημιουργία νέου είδους.