

#### ΘΕΜΑ 4

**4.1** Ως βαρέα μέταλλα χαρακτηρίζονται εκείνα που έχουν πυκνότητα μεγαλύτερη από  $5 \text{ g/cm}^3$  ή ατομικό αριθμό πάνω από 20. Τα βαρέα μέταλλα βρίσκονται στο έδαφος, συνήθως σε μικρές ποσότητες και είναι απαραίτητα ιχνοστοιχεία για τη θρέψη των φυτών (Fe, Mg, Cu, Mn, Mo, Zn). Ωστόσο οι υψηλές συγκεντρώσεις του χαλκού που σημειώνονται γύρω από ορυχεία χαλκού είναι τοξικές για τα φυτά, αφού μειώνουν σημαντικά τη μεταβολική δραστηριότητά τους. Έρευνα σε φυτά του είδους γρασιδιού *Agrostis tenuis*, τα οποία φυτρώνουν γύρω από ορυχεία χαλκού χωρίς να δηλητηριάζονται, έδειξε ότι διαθέτουν ένα γονίδιο που τα καθιστά ανθεκτικά, ακόμα και σε υψηλές συγκεντρώσεις χαλκού.

α. Να ονομάσετε το πρόβλημα που δημιουργούν τα βαρέα μέταλλα στους οργανισμούς των οικοσυστημάτων (μονάδες 4) και να αναφέρετε άλλες δύο χημικές ουσίες της βιομηχανικής δραστηριότητας που αποτελούν ρύπους για τα υδάτινα οικοσυστήματα (μονάδες 2).

β. Να εξηγήσετε, σύμφωνα με τη φυσική επιλογή, την επικράτηση των ανθεκτικών φυτών στο τοξικό με χαλκό περιβάλλον (μονάδες 6).

**Μονάδες 12**

**4.2** Το “Πόδι του Αθλητή” είναι μια κοινή λοίμωξη των πελμάτων και των μεσοδακτύλιων περιοχών από μικρόβια και εμφανίζεται συχνά, συνήθως σε νεαρούς ενήλικες, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, λόγω ανόδου της θερμοκρασίας. Ωστόσο πιο ευπαθείς ομάδες θεωρούνται οι αθλητές, οι ηλικιωμένοι, καθώς και τα άτομα που έχουν αδύναμο ανοσοβιολογικό σύστημα.

α. Να εξηγήσετε γιατί το “Πόδι του Αθλητή” θεωρείται λοίμωξη (μονάδες 2) και να αναφέρετε μια κατηγορία μικροοργανισμών που προσβάλλει τις μεσοδακτύλιες περιοχές (μονάδες 2) καθώς και τα συμπτώματα που προκαλεί (μονάδες 2).

β. Να αναφέρετε μια περίπτωση μικροοργανισμού (μονάδα 1) και μια κατηγορία φαρμάκων (μονάδα 1) που δρουν στο ανοσοβιολογικό σύστημα προκαλώντας την εξασθένηση του, εξηγώντας τον τρόπο δράσης τους (μονάδες 5).

**Μονάδες 13**