

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ: Δρ Αντωνόπουλος Δημήτριος

ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΤΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ

ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ (03) ΚΑΤΩΘΙ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιο είναι το μεγαλύτερο γνωστό μας οικοσύστημα;
2. Από πού προέρχεται η ενέργεια στο οικοσύστημά μας, για να ξεκινήσει αυτό να λειτουργεί;
3. Τί ξέρετε για τους αποσυνθέτες;

ΤΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

Ως **οικοσύστημα** ορίζεται το λειτουργικό σύστημα που περιλαμβάνει τους οργανισμούς μιας φυσικής κοινότητας μαζί με το περιβάλλον τους. Η έννοια του οικοσυστήματος, βέβαια, εφαρμόζεται και σε πολύ μικρότερες **κλίμακες**. Έτσι για παράδειγμα ένα δάσος, μια λίμνη ή ένα λιβάδι αποτελούν και αυτά με τη σειρά τους πλήρη οικοσυστήματα. Επιπλέον, κάθε μορφή ζωής επί γης είναι ένας οργανισμός και οι οργανισμοί κατατάσσονται σε είδη ή ομάδες ανάλογα με κάποιο χαρακτηριστικό τους. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι κατατάσσονται σε φυλετικές ομάδες ανάλογα με το χρώμα του δέρματός τους.

Δομή & λειτουργία οικοσυστημάτων

Το μεγαλύτερο γνωστό οικοσύστημα είναι ο πλανήτης μας, που φυσικά περιλαμβάνει όλα τα φυτά και τα ζώα της γης, τα οποία αλληλεπιδρούν με το φυσικό τους περιβάλλον. Όλα τα οικοσυστήματα αποτελούνται από βιοτικά και αβιοτικά συστατικά ανάμεσα στα οποία συντελείται ανταλλαγή μάζας και ενέργειας. Δηλαδή, το σύστημα βιοτικών οργανισμών (φυτά, ζώα, μικροοργανισμοί) αλληλεπιδρά με το αβιοτικό του περιβάλλον (υγρασία, άνεμος, φως, θρεπτικά συστατικά, έδαφος) εξαρτώμενοι από την ενέργεια. Αυτοί οι περιβαλλοντικοί παράγοντες παρέχουν την αναγκαία ύλη και ενέργεια, για τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Κατέχουν, επίσης, σημαντικό ρόλο στον καθορισμό των φυτικών και ζωικών ειδών, που θα επικρατήσουν σε μια περιοχή. Αυτή η βιοτική συνιστώσα των οικοσυστημάτων περιλαμβάνει τρεις μεγάλες κατηγορίες ζωντανών οργανισμών: τους παραγωγούς, τους καταναλωτές και τους αποδομητές ή αποσυνθέτες.

Η ενέργεια σε ένα οικοσύστημα προέρχεται από την ηλιακή ακτινοβολία (κινητήριος δύναμη), η οποία χρησιμοποιείται μαζί με τη δέσμευση υγρασίας στη φωτοσύνθεση και τελικά αφομοιώνεται (το δεσμεύουν) ως CO₂, για τη δημιουργία ενώσεων των άνθρακα (σάκχαρα, π.χ. γλυκόζη), πλούσιες σε ενέργεια (χημική ενέργεια). Η ηλιακή ενέργεια, λοιπόν, μετασχηματίζεται μέσω της φωτοσύνθεσης σε χημική ενέργεια. Οι οργανισμοί που επιτελούν αυτή τη ζωτική λειτουργία είναι οι παραγωγοί (τα φυτά). Με τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης (σάκχαρα) και ανόργανα στοιχεία που λαμβάνουν οι παραγωγοί από το περιβάλλον τους συνθέτουν άλλες θρεπτικές ουσίες, που απαιτούνται για την ανάπτυξη και το μεταβολισμό τους. Άρα, οι παραγωγοί είναι αυτότροφοι οργανισμοί μιας και είναι ικανά να παράγουν τα ίδια την τροφή τους.

Οι οργανισμοί που ικανοποιούν τις θρεπτικές τους ανάγκες τρώγοντας άλλους οργανισμούς, ονομάζονται ετερότροφοι. Οι ετερότροφοι τρέφονται καταναλώνοντας (=καταναλωτής) τους αυτότροφους. Ένα φυτοφάγο ζώο είναι ετερότροφος οργανισμός, λέγεται δε και πρωτογενής καταναλωτής, ενώ ένα σαρκοφάγο ζώο αποκαλείται δευτερογενής καταναλωτής. Όταν ένα σαρκοφάγο ζώο τρέφεται με ένα άλλο σαρκοφάγο ζώο, τότε είναι ένας καταναλωτής 3^{ης} τάξης. Ο άνθρωπος είναι ένας καταναλωτής, η τάξη του οποίου ποικίλει ανάλογα με το τι τρώει.

Μια άλλη μεγάλη κατηγορία ετερότροφων οργανισμών στα οικοσυστήματα είναι οι αποσυνθέτες ή αποδομητές, κυρίως βακτήρια και μύκητες. Οι αποσυνθέτες κατά κανόνα δεν καταναλώνουν τροφή με τον ίδιο τρόπο με τα φυτοφάγα ή σαρκοφάγα ζώα, αλλά καταναλώνουν με απορρόφηση (ένζυμα που παράγονται στο σώμα τους ελευθερώνονται στο νεκρό και αποσυντιθέμενο φυτό ή ζώο και μέρος των αποσυντεθημένων και διασπασμένων προϊόντων, απορροφάται). Αυτή η αποσύνθεση και ανοργανοποίηση της οργανικής ουσίας (μετατροπή της οργανικής ύλης σε απλούστερες οργανικές ενώσεις) που κάνουν οι αποσυνθέτες είναι βασική λειτουργία για τη διαίωσιση του οικοσυστήματος μιας και έτσι επιστρέφουν τα θρεπτικά συστατικά στη γη. Δηλαδή, με την εξωενζυματική πεπτική δραστηριότητα των αποσυνθετών, βασικά στοιχεία ελευθερώνονται και πάλι στο περιβάλλον και έτσι είναι πάλι στη διάθεση των παραγωγών για επαναχρησιμοποίηση.

Οι τροφικές σχέσεις των παραγωγών και καταναλωτών ενός οικοσυστήματος δύνανται να αναπαριστώνται διαγραμματικά («ποιος τρώει ποιον»), τα οποία ονομάζονται τροφικοί ιστοί και κάθε διαδοχική σειρά ειδών ονομάζεται τροφική αλυσίδα. Οι τροφικές αλυσίδες είναι μονοδιάστατες και παρουσιάζουν την οδό, που τρέφεται ο καταναλωτής. Αποτυπώνουν περιγραφικά την ποιοτική κίνηση των θρεπτικών συστατικών και της ενέργειας διαμέσου των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Μέσα στο οικοσύστημα έχουμε μια συνεχή κίνηση θρεπτικών στοιχείων (ύλης) από ένα τροφικό επίπεδο σε ένα άλλο. Η κίνηση αυτή των θρεπτικών στοιχείων είναι κυκλική, υπό την έννοια ότι το ίδιο άτομο ενός στοιχείου χρησιμοποιείται (ανακυκλώνεται) πολλές (απεριόριστες) φορές. Αντιθέτως, η ροή ενέργειας μέσα στο οικοσύστημα είναι μονόδρομος, μεταβιβάζεται από το ένα επίπεδο στο επόμενο και δεν ανακυκλώνεται. Έτσι, η ενέργεια που περικλείει π.χ. ένα σαρκοφάγο ζώο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάλι από τα φυτά για τη φωτοσύνθεση.

Σε ένα οικοσύστημα, οι τροφικές αλυσίδες είναι πολλές και περιπλέκονται δημιουργώντας το τροφικό πλέγμα. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ διαφορετικών ειδών οργανισμών είναι ποιοτικές (ποιος τρώει ποιον) και ποσοτικές (πόσο τρώει ο καθένας). Η απεικόνιση των ποσοτικών τροφικών σχέσεων ανάμεσα στα είδη ενός οικοσυστήματος γίνεται με τις τροφικές πυραμίδες.

Πρωτογενής παραγωγή στο οικοσύστημα

Η διαδικασία της φωτοσύνθεσης είναι ο ακρογωνιαίος λίθος όλης της ζωής. Μάλιστα, το 99,9% της βιομάζας ενός οικοσυστήματος στον πλανήτη μας είναι φυτική και μόνο το 0,1% ζωική. Η φωτοσύνθεση είναι η διαδικασία μετατροπής της ηλιακής ενέργειας, μέσω της δέσμευσής της, από την χλωροφύλλη και τη δράση εξειδικευμένων ενζύμων, σε χημική: $12 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 + \text{ενέργεια} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
Συγχρόνως, όμως, τα φυτά αναπνέουν, δηλαδή οξειδώνουν μέρος του παραγόμενου σακχάρου για την παραγωγή ενέργειας απαραίτητης σε άλλες μεταβολικές δραστηριότητες των φυτών: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$. Η φωτοσύνθεση φυσικά λαμβάνει χώρα μόνο κατά την παρουσία φωτός (την ημέρα), ενώ η αναπνοή σε όλο το 24ωρο.

Δευτερογενής παραγωγή στο οικοσύστημα

Μέρος της ενέργειας που παράγεται από την πρωτογενή παραγωγή μπορεί να αποταμιευθεί ή να εξαχθεί και μέρος μπορεί να αποτελέσει πηγή ενέργειας (τροφή) για τους καταναλωτές. Συνήθως, μέρος της τροφής που λαμβάνουν οι καταναλωτές είναι με αφομοιώσιμη και αποβαλλόμενη περνά στους αποσυνθέτες. Από την αφομοιωθείσα τροφή, οι καταναλωτές χρησιμοποιούν ένα μεγάλο μέρος για αναπνοή, όπως και οι παραγωγοί.

Η υπόλοιπη αφομοιωθείσα ενέργεια είναι διαθέσιμη για παραγωγή που έχει τη μορφή αύξησης των ιστών (της βιομάζας) ή αναπαραγωγή (αύξηση του πληθυσμού). Η παραγωγή αυτή στο επίπεδο των ετερότροφων ονομάζεται δευτερογενής παραγωγή. Άρα λοιπόν, η διαθέσιμη ενέργεια για παραγωγή συνεχώς μειώνεται από κρίκο σε κρίκο στην τροφική αλυσίδα.