

ΓΕΝΙΚΗΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΝΟΤΑ ΛΑΖΑΡΑΚΗ
ΜΑΡΙΑ ΚΙΤΡΙΛΑΚΗ
ΒΑΣΙΛΗΣ ΖΕΥΓΩΛΗΣ

Ενώ τώρα ευτύχησα να 'χω μηλιές, να πετάξουν κλώνους οι πέτρες μου και να γιομήσουν οι φούχτες μου ήλιο, η έρημός μου λαό, τα περιβόλια μου ανδόνια...

Νικηφόρος Βρεττάκος

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΠΛΕΓΜΑΤΑ ΣΤΑ ΠΕΡΙΒΟΛΙΑ!

Σε ένα περιβόλι της Λακωνίας καλλιεργούνται εξακόσιες πορτοκαλιές σε κάθε μία από τις οποίες ζουν τριάντα κάμπιες, ενώ τα δένδρα επιπλέον νέμονται δύο χιλιάδες ακρίδες. Στο περιβόλι έχουν τη φωλιά τους τριακόσια στεγοσιχλωνα και την άνοιξη καταφθάνουν εξήντα χελιδόνια. Τα χελιδόνια και τα στεγοσιχλωνα τρέφονται με ακρίδες και κάμπιες, ενώ οι νεοσσοί και τα αβγά τους αποτελούν τροφή για είκοσι κουκουβάγιες που ζουν μόνιμα στο περιβόλι.

A. Τι ονομάζεται πληθυσμός σε ένα οικοσύστημα και πόσοι πληθυσμοί προσμετρώνται στο συγκεκριμένο περιβόλι κατά την εαρινή περίοδο;

B. Οι ποιοτικές διατροφικές σχέσεις των οργανισμών στα οικοσυστήματα απεικονίζονται με τις τροφικές αλυσίδες και τα τροφικά πλέγματα.

i) Να σχεδιάσετε το τροφικό πλέγμα που παρατηρείται στο οικοσύστημα την περίοδο αυτή.

ii) Τι ονομάζεται τροφική αλυσίδα και τι τροφικό πλέγμα;

iii) Ποιες πληροφορίες αντλούνται από τη μελέτη ενός τροφικού πλέγματος;

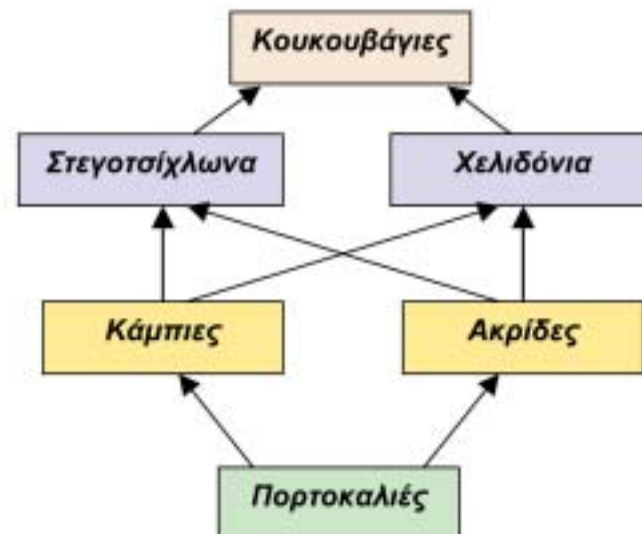
Γ. Οι ποσοτικές διατροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος απεικονίζονται με τις τροφικές πυραμίδες. Με ποιο τρόπο σχεδιάζεται μία τροφική πυραμίδα;

Δ. Να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα πληθυσμού του λακωνικού περιβολιού κατά τη διάρκεια της άνοιξης. Να δικαιολογήσετε τη μορφή της πυραμίδας.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A. Πληθυσμό αποτελούν όλοι οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος που ανήκουν στο ίδιο είδος. Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα πληθυσμό αποτελούν οι πορτοκαλιές, οι κάμπιες, οι ακρίδες, τα στεγοσιχλωνα, τα χελιδόνια και οι κουκουβάγιες. Συνεπώς, στο περιβόλι προσμετρώνται έξι διαφορετικοί πληθυσμοί.

B. i) Λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες που δίνονται για το περιβόλι, τους οργανισμούς που ζουν σε αυτό και τις τροφικές τους σχέσεις, σχεδιάζουμε το ακόλουθο πλέγμα:



ii) Η τροφική αλυσίδα αποτελεί απεικόνιση της τροφικής αλληλεξάρτησης μεταξύ διάφορων οργανισμών ενός οικοσυστήματος από τον παραγωγό μέχρι τον κορυφαίο καταναλωτή, στην οποία οι οργανισμοί συνδέονται με βέλη που υποδεικνύουν τη ροή ενέργειας από τον καταναλισκόμενο στον καταναλωτή.

Οι τροφικές αλυσίδες δημιουργούνται με το δεδομένο ή την παραδοχή ότι ένα είδος τρέφεται αποκλειστικά από ένα είδος ή αποτελεί τροφή μόνο για ένα άλλο και για το λόγο αυτό δεν αποτελούν παρά μέρος των πολύπλοκων τροφικών σχέσεων που συνήθως υπάρχουν σε ένα οικοσύστημα.

ii) Το τροφικό πλέγμα αποτελεί περισσότερο ρεαλιστική και πολύπλοκη από την τροφική αλυσίδα απεικόνιση του συνόλου των τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Είναι ένα δίκτυο με το οποίο δηλώνονται οι διαφορετικές πηγές από τις οποίες τρέφεται κάθε οργανισμός σε ένα οικοσύστημα.

Από τη μελέτη του τροφικού πλέγματος ενός οικοσυστήματος απορρέουν πληροφορίες σχετικά με:

- το σύνολο των διαφορετικών ειδών οργανισμών που ζουν σε αυτό και των διατροφικών τους αλληλεξαρτήσεων,

- τις τροφικές αλυσίδες που παρατηρούνται σε αυτό, ως μέρος των πολύπλοκων τροφικών σχέσεων που απεικονίζονται στο πλέγμα,

- τους παραγωγούς του οικοσυστήματος και την τάξη στην οποία ανήκει κάθε ένας από τους καταναλωτές του οικοσυστήματος,

- το τροφικό επίπεδο που ανήκει κάθε είδος οργανισμού ανάλογα με την τροφική αλυσίδα από την οποία σε κάθε περίπτωση προσπορίζεται την τροφή του,

κυκλοφορεί...

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ν. ΛΑΖΑΡΑΚΗ – Ι. ΣΑΡΑΝΤΟΣ



εκδόσεις
ΠΟΥΚΑΜΙΣΑΣ

- τη σταθερότητα του οικοσυστήματος ανάλογα με την πολυπλοκότητα που το χαρακτηρίζει,
- τις πιθανές μεταβολές που πρόκειται να συμβούν στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο επέλθει μείωση, αύξηση ή ακόμη εξαφάνιση του πληθυσμού ενός ή περισσότερων ειδών στο οικοσύστημα.

Γ. Η κατασκευή μίας τροφικής πυραμίδας πραγματοποιείται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

- Σχεδιάζονται επάλληλα ορθογώνια σε κάθε ένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας τον «**ίδιο αριθμό βημάτων**» από τον **ήλιο**. Υπό αυτήν την έννοια, στο πρώτο τροφικό επίπεδο που αποτελεί τη βάση της πυραμίδας απεικονίζονται οι παραγωγοί, στο δεύτερο τροφικό επίπεδο απεικονίζονται οι καταναλωτές 1ης τάξης κ.ο.κ.

- Στις πυραμίδες απεικονίζεται η μεταβολή της ενέργειας σε κάθε τροφικό επίπεδο, οπότε η πυραμίδα ονομάζεται **πυραμίδα ενέργειας** ή η μεταβολή της βιομάζας (ξηρής μάζας) των οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας, οπότε η πυραμίδα ονομάζεται **πυραμίδα βιομάζας** ή η μεταβολή του πληθυσμού και η πυραμίδα ονομάζεται **πυραμίδα πληθυσμού**.

- Το εμβαδόν κάθε ορθογωνίου της πυραμίδας είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο.

Δ. Προκειμένου να σχεδιαστεί η πυραμίδα πληθυσμού του οικοσυστήματος του περιβολιού:

1. Κατατάσσονται οι οργανισμοί σε τροφικά επίπεδα ανάλογα με τον αριθμό βημάτων που τρεφόμενοι απέχουν από τον ήλιο.

2. Υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός των ατόμων που ανήκουν σε κάθε τροφικό επίπεδο.

3. Σχηματίζονται επάλληλα ορθογώνια, πρώτο αυτό των παραγωγών και στη συνέχεια αυτά που αντιστοιχούν στους καταναλωτές ανάλογα με τις τάξεις τους. Σε κάθε περίπτωση, το εμβαδό των ορθογωνίων είναι ανάλογο του αριθμού των ατόμων που απεικονίζεται σε κάθε ένα από αυτά.

Στο οικοσύστημα οι πορτοκαλιές είναι παραγωγοί, ανήκουν στο 1ο τροφικό επίπεδο και αριθμούν συνολικά 600 δένδρα.

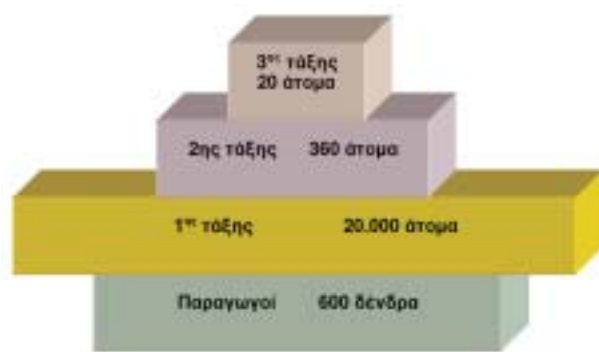
Στο 2ο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι κάμπιες και οι ακρίδες, οι οποίες τρέφονται από τα συστατικά των πορτοκαλιών. Οι κάμπιες είναι συνολικά $30 \times 600 = 18.000$ και οι ακρίδες 2.000.

Στο επίπεδο αυτό υπάρχουν συνεπώς $18.000 + 2.000 = 20.000$ οργανισμοί.

Στο 3ο τροφικό επίπεδο ανήκουν τα στεγοτσίχλωνα και τα χελιδόνια, ο συνολικός αριθμός των οποίων είναι $300 + 60 = 360$ άτομα.

Τέλος, στο τελευταίο τροφικό επίπεδο, το 4ο, ανήκουν οι κορυφαίοι καταναλωτές του οικοσυστήματος, που είναι οι 20 κουκουβάγιες.

Δεδομένων των στοιχείων αυτών, η πυραμίδα πληθυσμού του οικοσυστήματος έχει τη μορφή:



Η πυραμίδα πληθυσμού του συγκεκριμένου οικοσυστήματος παρουσιάζει μη κανονική μορφή, διότι το επίπεδο των καταναλωτών 1ης τάξης είναι μεγαλύτερου εμβαδού από το επίπεδο των παραγωγών. Παρότι οι πυραμίδες πληθυσμού έχουν συνήθως κανονική μορφή, όπως οι πυραμίδες βιομάζας και ενέργειας, συμβαίνει σε ορισμένες περιπτώσεις να παρουσιάζουν ανεστραμμένη ή μη κανονική μορφή. Αυτό οφείλεται στις παρασπτικές σχέσεις που μπορεί να αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών, όπως ακριβώς συμβαίνει με τις κάμπιες και τις ακρίδες που παρασπών στις πορτοκαλιές.



ΤΟΜΑΣ ΧΕΝΡΙ ΧΑΞΛΕΪ
(1825-1895)

Άγγλος φυσιοδίτης, στενός συνεργάτης του Δαρβίνου, που εκλαΐκευσε τις θεωρίες του δασκάλου του. Στα μέσα του 19ου αιώνα ο Χάξλεϊ έκανε συστηματικές έρευνες στις περιοχές της Αυστραλίας και Ν. Γουινέας πάνω στη ζωολογία, τη συγκριτική ανατομία, παλαιοντολογία και ανθρωπολογία. Καθόρισε τη σχέση ανάμεσα στην οικογένεια των μεδουσών και τους πολύποδες, ανέπτυξε και υλοποίησε τη θεωρία της όμοιας δομής στο κρανίο των σπονδυλοζώων, διαπίστωσε την καταγωγή και εξέλιξη των πουλιών από τα ερπετά. Μετά την εμφάνιση της «Καταγωγής των ειδών» του Δαρβίνου (1859) ο Χάξλεϊ άρχισε με επιμονή και πειστικότητα να αποδεικνύει την ζωική καταγωγή του ανθρώπου. Έπειτα από πλήθος ανατομικών μελετών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ανατομικές διαφορές ανάμεσα στον άνθρωπο και τους ανώτερους πιθήκους, όπως ο γορίλας και ο χιμπατζής ήταν πολύ μικρότερες από τις διαφορές ανάμεσα στον γορίλα και τους κατώτερους πιθήκους. Ο Χάξλεϊ έκανε μελέτες και ως γεωλόγος (ήταν καθηγητής στο Βασιλικό Κολέγιο Μεταλλειολογίας). Βασικό του αξίωμα ήταν η έννοια της «ομόταξης», ότι δηλαδή οι αποθέσεις των ίδιων φάσεων χαρακτηρίζονται από παρόμοια ή ταυτόσημη πανίδα ή χλωρίδα, όχι όμως σύγχρονη.

