

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Άνθρωπος και περιβάλλον

ΣΤΟΧΟΙ – ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Τι πραγματεύεται η οικολογία, τι είναι το οικοσύστημα, ο πληθυσμός, η βιοκοινότητα, ο βióτοπος και η βίοςφαιρα;

Γιατί είναι σημαντικό ένα οικοσύστημα να έχει ποικιλότητα και πως αυτή συμβάλλει στην ισορροπία του;

Ποιες είναι οι κατηγορίες των οργανισμών με βάση τον τρόπο πρόσληψη της ενέργειας, σε ένα οικοσύστημα;

Τι είναι οι τροφικές αλυσίδες, πλέγματα, πυραμίδες και τι απεικονίζει το καθένα;

Τι είναι οι βιογεωχημικοί κύκλοι και ποια είναι η σημασία τους καθενός;

Ποιες είναι οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα και ποιοι οι οργανισμοί που συμμετέχουν στον κύκλο του άνθρακα, στον κύκλο του αζώτου και στον κύκλο του νερού;

Τι είναι η ερημοποίηση και ποια τα αίτια που την προκαλούν;

Πως επανακάμπει ένα μεσογειακό οικοσύστημα μετά από φωτιά και ποιοι παράγοντες δρουν ανασταλτικά σε αυτή τη διαδικασία;

Ποια τα αποτελέσματα της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, των υδάτων και του εδάφους;

Τι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου και ποιες οι επιπτώσεις του;

Τι είναι το φωτοχημικό νέφος και ποιες οι επιπτώσεις του;

Τι είναι η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος και ποιες οι επιπτώσεις της;

Τι είναι η όξινη βροχή και ποιες οι επιπτώσεις της.

Τι είναι η βιοσυσσώρευση και τι ο ευτροφισμός;

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

2.2 Ροή ενέργειας

Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από **ενέργεια** την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους

Οι **τροφικές σχέσεις** μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών είναι **ποιοτικές** (ποιος τρώει ποιόν) και **ποσοτικές** (τι ποσότητα τρώει)

2.2.1 Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα

Απεικονίζουν τις ποιοτικές τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος.

Τροφικές αλυσίδες

- Είναι οι σχέσεις καταναλισκόμενου – καταναλωτή μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος ονομάζονται.
- Είναι μια σειρά οργανισμών στην οποία ο κάθε ένας οργανισμός αποτελεί την τροφή του επομένου.
- Τα βέλη της τροφικής αλυσίδας δείχνουν τη ροή ενέργειας ανάμεσα στους οργανισμούς.

Τροφικά πλέγματα

- Είναι το δίκτυο που καταγράφονται οι διαφορετικές πηγές από τις οποίες τρέφεται κάθε οργανισμός σε ένα οικοσύστημα και απεικονίζει το σύνολο των τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος.
- Όρος που περιγράφει τις πολύπλοκες τροφικές σχέσεις οι οποίες αναπτύσσονται στη φύση, ανάμεσα στους οργανισμούς.
- Από τα τροφικά πλέγματα μπορούμε να αντλήσουμε πολλές πληροφορίες.

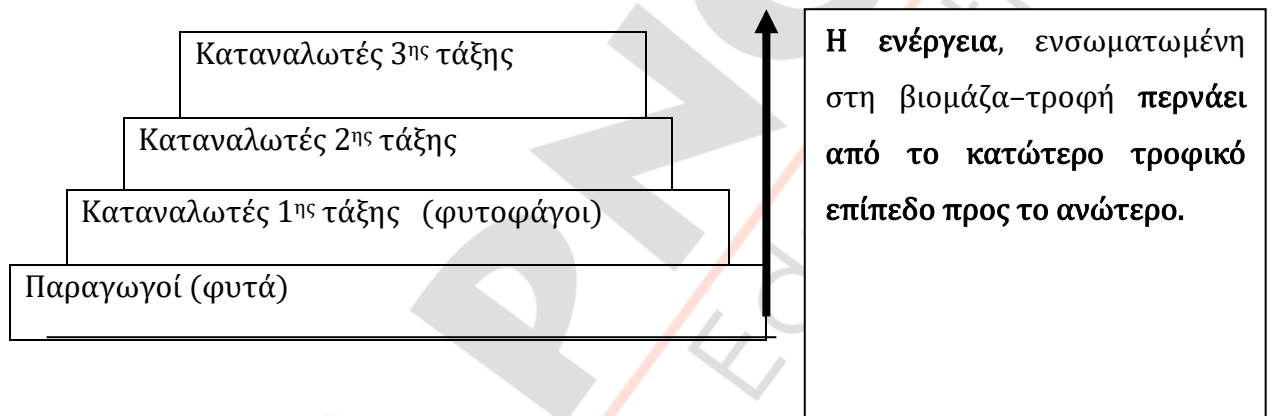
Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

2.2.2 Τροφικές πυραμίδες και τροφικά επίπεδα

Τροφικό επίπεδο: Περιλαμβάνει το σύνολο των οργανισμών, που έχουν κοινές τροφικές ανάγκες και προτιμήσεις και απέχουν «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο.

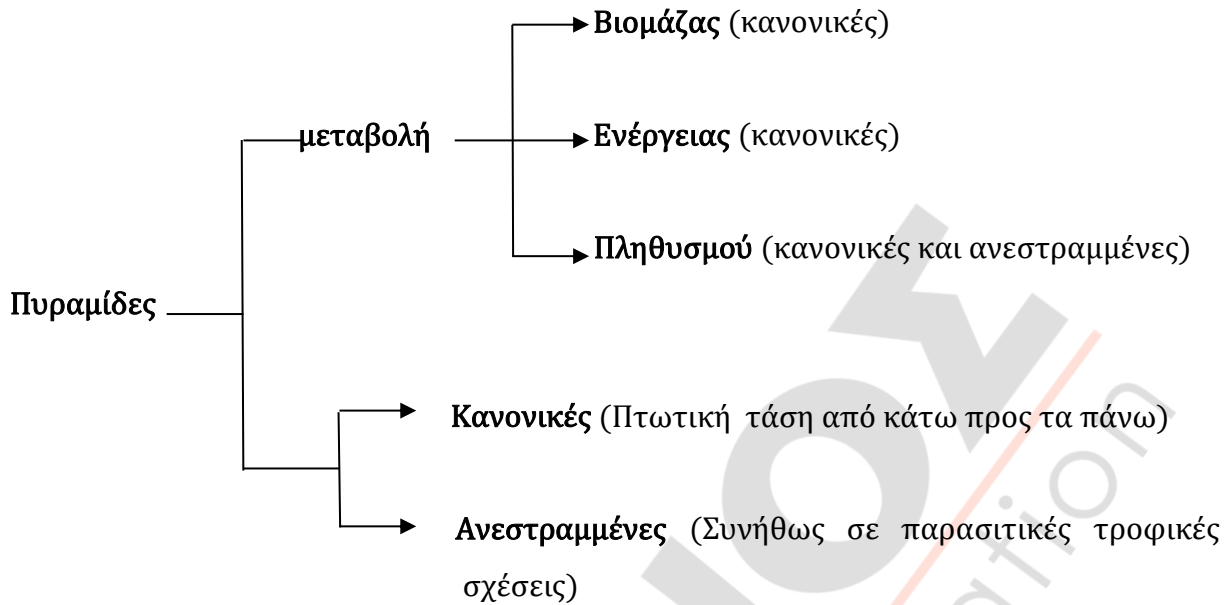
Τροφική πυραμίδα: Είναι απεικόνιση των ποσοτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος και αποτελείται από τροφικά επίπεδα.

Ροή βιομάζας και ενέργειας σε ένα οικοσύστημα



Ενώ η ύλη ανακυκλώνεται, η ενέργεια ρέει μονόδρομα μετατρέπεται σταδιακά σε θερμότητα και χάνεται στο περιβάλλον.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!



Έχει υπολογιστεί ότι σε κάθε μεταφορά ενέργειας - βιομάζας προς το ανώτερο τροφικό επίπεδο μέσο όρο μεταφέρεται μόνο το **10%**, ενώ χάνεται το **90%** της ενέργειας - βιομάζας.

Αιτίες απώλειας του 90%

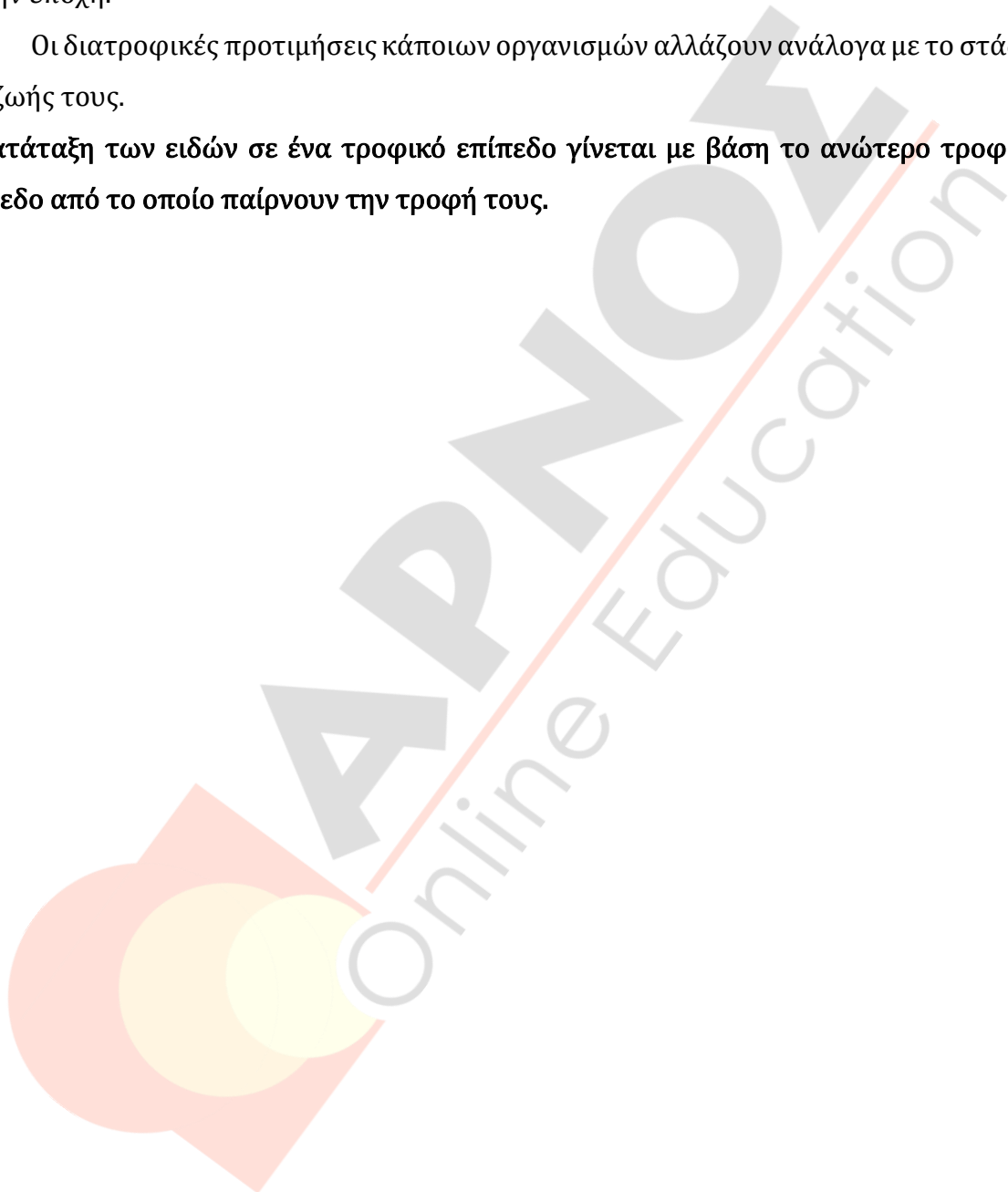
1. Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (π.χ. θερμότητα)
2. Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί.
3. Ορισμένοι πεθαίνουν πριν φαγωθούν.
4. Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα, τα οποία αποικοδομούνται.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

Η κατάταξη των οργανισμών σε τροφικά επίπεδα δεν είναι εύκολη.

1. Υπάρχουν οργανισμοί που είναι ταυτόχρονα φυτοφάγοι και σαρκοφάγοι.
2. Υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αλλάζουν διατροφικές συνήθειες ανάλογα με την εποχή.
3. Οι διατροφικές προτιμήσεις κάποιων οργανισμών αλλάζουν ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους.

Η κατάταξη των ειδών σε ένα τροφικό επίπεδο γίνεται με βάση το ανώτερο τροφικό επίπεδο από το οποίο παίρνουν την τροφή τους.



Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ**ΕΡΩΤΗΣΗ 1**

Τι σημαίνει ροή ενέργειας

Απάντηση

Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια για να καλύπτουν τις ανάγκες τους. Ροή ενέργειας σημαίνει διανομή της ενέργειας, που εισέρχεται στο οικοσύστημα, στους οργανισμούς του οικοσυστήματος. Η διανομή αυτή γίνεται μέσω των τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Πως διακρίνονται οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών;

Απάντηση

Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών χαρακτηρίζονται ως ποιοτικές όταν μας ενδιαφέρει ποιο είδος τρώει ποιο και ως ποσοτικές όταν μας ενδιαφέρει η ποσότητα που τρώει.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Τι είναι μια τροφική αλυσίδα; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της;

Απάντηση

Τροφική αλυσίδα είναι η σχηματική απεικόνιση των ποιοτικών τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος με την κατασκευή μιας αλυσίδας της οποίας τα βέλη δείχνουν τη ροή ενέργειας ανάμεσα στους οργανισμούς που έχουν σχέση καταναλισκόμενου – καταναλωτή. Μια τροφική αλυσίδα δεν μας δείχνει τις εναλλακτικές επιλογές που έχει ένας καταναλωτής όσον αφορά στην πρόληψη της τροφής του. Επίσης δεν μας δίνει τη σύσταση της βιοκοινότητας εν'σο οικοσυστήματος, αφού σε κάθε «κρίκο» υπάρχει μόνον ένας εκπρόσωπος

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Τι είναι τροφικό πλέγμα; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του;

Απάντηση

Τροφικό πλέγμα είναι ένα δίκτυο που απεικονίζει το σύνολο των ποιοτικών τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Οι σχέσεις αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με την εποχή και ανάλογα με το στάδιο του κύκλου ζωής των οργανισμών. Οι τροφικές αλυσίδες αποτελούν μέρος των πολύπλοκων τροφικών σχέσεων που παρουσιάζει ένα τροφικό πλέγμα. Το τροφικό πλέγμα αποτελεί πιο σύνθετη, πιο ρεαλιστική απεικόνιση των τροφικών σχέσεων, καθώς δηλώνονται οι διαφορετικές πηγές από τις οποίες τρέφεται κάθε οργανισμός σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Τι πληροφορίες μπορούν να αντληθούν από τη μελέτη ενός τροφικού πλέγματος;

Απάντηση

Οι πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν από τη μελέτη ενός τροφικού πλέγματος είναι:

A. οι εναλλακτικές επιλογές τροφής που έχει ένας καταναλωτής

B. τα είδη των πληθυσμών που συνθέτουν τη βιοκοινότητα του οικοσυστήματος

Γ. οι μεταβολές που επιφέρει μια διαταραχή στους πληθυσμούς των διαφορετικών ειδών του οικοσυστήματος δηλαδή αύξηση ή μείωση ή εξαφάνιση

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Τι είναι μια τροφική πυραμίδα;

Απάντηση

Τροφική πυραμίδα είναι η σχηματική απεικόνιση των ποσοτικών τροφικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Αποτελείται από τροφικά επίπεδα

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Τι είναι τα τροφικά επίπεδα; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους;

Απάντηση

Τροφικά επίπεδα είναι τα επάλληλα ορθογώνια σε μια τροφική πυραμίδα, σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας τον ίδιο αριθμό βημάτων από τον ήλιο. Το εμβαδόν κάθε ορθογωνίου είναι αναλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Πως διακρίνονται τα τροφικά επίπεδα;

Απάντηση

Το πρώτο τροφικό επίπεδο που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας είναι αυτό των παραγωγών του οικοσυστήματος. Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών πρώτης τάξης δηλαδή των φυτοφάγων οργανισμών του οικοσυστήματος. Τι τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών δεύτερης τάξης δηλαδή των σαρκοφάγων που τρέφονται με φυτοφάγα κ.ο.κ. Ο βαθμός του τροφικού επιπέδου είναι κατά έναν μεγαλύτερος από την τάξη του καταναλωτή

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Πως διακρίνονται οι τροφικές πυραμίδες με βάση την παράμετρο που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή τους;

Απάντηση

Μια τροφική πυραμίδα που απεικονίζει την μεταβολή της περιεχόμενης ενέργειας των οργανισμών από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα ενέργειας.

Μια τροφική πυραμίδα που απεικονίζει τη μεταβολή της βιομάζας των οργανισμών από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα βιομάζας

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

Μια τροφική πυραμίδα που απεικονίζει τη μεταβολή του πληθυσμού – αριθμού των ατόμων από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα πληθυσμού.

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

Τι σημαίνει ο όρος βιομάζα;

Απάντηση

Βιομάζα είναι η ξηρή μάζα των οργανισμών ενός οικοσυστήματος ανά μονάδα επιφάνειας

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Ποιο είναι το ποσοστό της ενέργειας που μεταφέρεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο; Ποιο είναι το ποσοστό της ενέργειας που χάνεται;

Απάντηση

Η ενέργεια με τη μορφή χημικής ενέργειας που εμπεριέχεται στην τροφή των οργανισμών, μεταφέρεται από το κατώτερο τροφικό επίπεδο, αυτό των παραγωγών, στο ανώτερο. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται.

ΕΡΩΤΗΣΗ 12

Γιατί παρατηρείται πτωτική τάση της τάξης του 90% από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο σε μια πυραμίδα ενέργειας;

Απάντηση

Το 90% της ενέργειας που χάνεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο οφείλεται στο ότι:

- Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας, όπως η θερμότητα
- Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί, επομένως δεν μεταφέρεται όλη η ενέργεια του προηγούμενου επιπέδου στο επόμενο

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

- Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν και η ενέργεια που περιέχουν καταλήγει στους αποικοδομητές και
- Ένα μέρος της οργανικής ύλης, αποβάλλεται με τα κόπρανα και τα ούρα (απεκκρίσεις) τα οποία απεικοδομούνται, επομένως και η περιεχόμενη σε αυτό ενέργεια, καταλήγει στους αποικοδομητές

ΕΡΩΤΗΣΗ 13

Πως εξηγείται το γεγονός ότι η ίδια πτωτική τάση, της τάξης του 90%, που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας, εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας

Απάντηση

Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση, της τάξης του 90%, που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενεέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας καθώς όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς να μειώνεται η βιομάζα του

ΕΡΩΤΗΣΗ 14

Τι εννοούμε με τον όρο παρασιτικές σχέσεις; Δώστε ένα παράδειγμα

Απάντηση

Παρασιτικές εννοούμε τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε έναν ξενιστή και σε έναν άλλο οργανισμό που ζει και πολλαπλασιάζεται μέσα ή πάνω σε αυτόν. Για παράδειγμα μια βελανιδιά φιλοξενεί κάμπιες σε κάθε μία από τις οποίες σπαρασιτούν πρωτόζωα.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΕΡΩΤΗΣΗ 15

Τι μορφή έχουν οι τροφικές πυραμίδες πληθυσμού;

Απάντηση

Οι τροφικές πυραμίδες πληθυσμού με βάση τη μορφή τους μπορεί να είναι κανονικές ή ανεστραμμένες. Στις κανονικές πυραμίδες κάθε τροφικό επίπεδο είναι μικρότερο πάντα από το προηγούμενό του. Δηλαδή παρουσιάζουν μια πτωτική τάση από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο, καθώς στενεύουν προς την κορυφή της πυραμίδας. Όταν σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις τότε έχουμε ανεστραμμένες πυραμίδες. Στις ανεστραμμένες πυραμίδες κάθε τροφικό επίπεδο είναι μεγαλύτερο του προηγούμενού του. Ο πληθυσμών των ανώτερων τροφικών επιπέδων γίνεται όλο και μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων. Αυτό συμβαίνει γιατί το μέγεθος (βιομάζα) του παρασίτου είναι πολύ μικρότερο από το μέγεθος του ξενιστή του (π.χ. κάμπια – βελανιδιά)

ΕΡΩΤΗΣΗ 16

Ποιες είναι οι δυσκολίες που συναντώνται στην κατάταξη των οργανισμών σε τροφικά επίπεδα;

Απάντηση

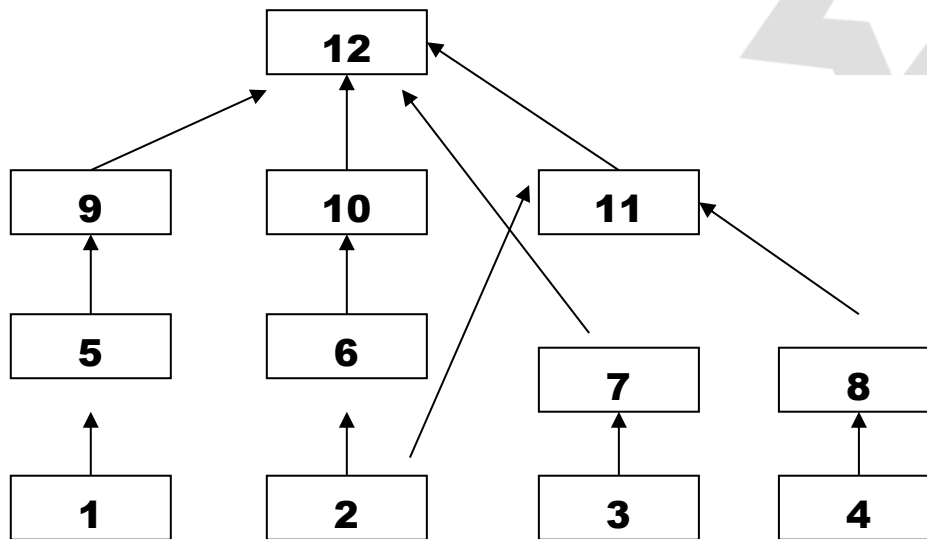
Η κατάταξη των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντοτε εύκολη, επειδή:

- A. υπάρχουν οργανισμοί που είναι ταυτόχρονα φυτοφάγοι και σαρκοφάγοι, όπως για παράδειγμα ο άνθρωπος
- B. υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αλλάξουν διατροφικές συνήθειες ανάλογα με την εποχή όπως η αλεπού
- Γ. οι διατροφικές προτιμήσεις κάποιων οργανισμών αλλάζουν ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους. Για παράδειγμα, ο βάτραχος στο στάδιο του γυρίνου είναι φυτοφάγος, ενώ όταν μεταμορφωθεί σε ώριμο βάτραχο, γίνεται εντομοφάγος.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ΑΣΚΗΣΗ 1

Στην εικόνα παρουσιάζονται οι τροφικές σχέσεις σε ένα οικοσύστημα. Αν οι οργανισμοί 1, 2, 3, 4 αντιπροσωπεύουν παραγωγούς και όλοι οι υπόλοιποι καταναλωτές, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:



- α. Τι ονομάζουμε τροφική αλυσίδα, τι τροφικό πλέγμα, τι τροφικό επίπεδο.
- β. Πόσες διαφορετικές τροφικές αλυσίδες διαπιστώνεται ότι υπάρχουν στο οικοσύστημα;
- γ. Ποιος είναι ο κορυφαίος καταναλωτής του οικοσυστήματος;
- δ. Ποιος από τους οργανισμούς του οικοσυστήματος συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 2ης και ως καταναλωτής 1ης τάξεως. Ποιος οργανισμός είναι η τροφή του σε κάθε περίπτωση;
- ε. Ποιοι από τους καταναλωτές του οικοσυστήματος αναμένετε να είναι οι μεγαλύτεροι σε μάζα, γιατί;
- στ. Ποιος από τους οργανισμούς του οικοσυστήματος συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 3ης τάξεως και ως καταναλωτής 2ης τάξεως. Ποιος οργανισμός είναι η τροφή του σε κάθε περίπτωση.
- ζ. Με ποιους άλλους οργανισμούς ο οργανισμός της ερώτησης Στ ανήκει στο ίδιο τροφικό επίπεδο όταν συμπεριφέρεται ως καταναλωτής 2ης τάξεως;

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

η. Ποια από τις έννοιες τροφική αλυσίδα και τροφικό πλέγμα είναι πλησιέστερη προς την πραγματικότητα που υπάρχει στα φυσικά οικοσυστήματα, γιατί;

θ. Αν εξαφανιστεί ο οργανισμός 2 ποιοι οργανισμοί θα επηρεαστούν τροφικά; Γιατί;

ι. Ποιοι από τους οργανισμούς της ερώτησης θ θα επηρεαστούν περισσότερο, γιατί;

Απάντηση

α. **Τροφική αλυσίδα:** Είναι μία σειρά οργανισμών, στην οποία ο κάθε ένας αποτελεί την τροφή του επόμενου. Στην σαπροβιοτική τροφική αλυσίδα ο κάθε οργανισμός αποσυνθέτει τον προηγούμενό του.

Τροφικά πλέγματα: Είναι όρος που περιγράφει τις πολύπλοκες τροφικές σχέσεις, που αναπτύσσονται στη φύση ανάμεσα στους οργανισμούς.

Τροφικά επίπεδα: Είναι τα επίπεδα εκείνα στα οποία διακρίνονται οι οργανισμοί, είτε φυτικοί είτε ζωικοί, σε σχέση με τις τροφικές ανάγκες και προτιμήσεις τους. Για παράδειγμα στα αυτότροφα οικοσυστήματα, όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο ανήκουν στο ίδιο τροφικό επίπεδο":

β. 5 διαφορετικές τροφικές αλυσίδες: (1,5,9,12), (2,6,10,12), (3,7,12), (2,11,12), (4,8,11,12).

γ. Ο κορυφαίος καταναλωτής του οικοσυστήματος είναι ο 12

δ. Ο 11 συμπεριφέρεται ταυτόχρονα ως καταναλωτής 2^{ης} και ως καταναλωτής 1^{ης} τάξεως και τρέφεται από τους οργανισμούς 8 και 2 αντίστοιχα

ε. Οι καταναλωτές 1^{ης} τάξης επειδή η διαθέσιμη στους οργανισμούς ενέργεια (άρα και η βιομάζα) λιγοστεύει όσο προχωράμε προς ανώτερα τροφικά επίπεδα.

στ. Ο 12 συμπεριφέρεται ταυτόχρονα ως καταναλωτής 3^{ης} και ως καταναλωτής 2^{ης} τάξεως και τρέφεται από τους οργανισμούς 11 και 7 αντίστοιχα

ζ. Με τους 9, 10, 11.

η. Στα φυσικά οικοσυστήματα η πλησιέστερη προς την πραγματικότητα, από τις έννοιες τροφική αλυσίδα και τροφικό πλέγμα είναι του τροφικού πλέγματος επειδή ένα είδος δεν τρώει και δεν τρώγεται από ένα είδος αλλά τρώει και τρώγεται από πολύ περισσότερα, τα οποία με τη σειρά τους τρώνε και τρώγονται από πολλά άλλα.

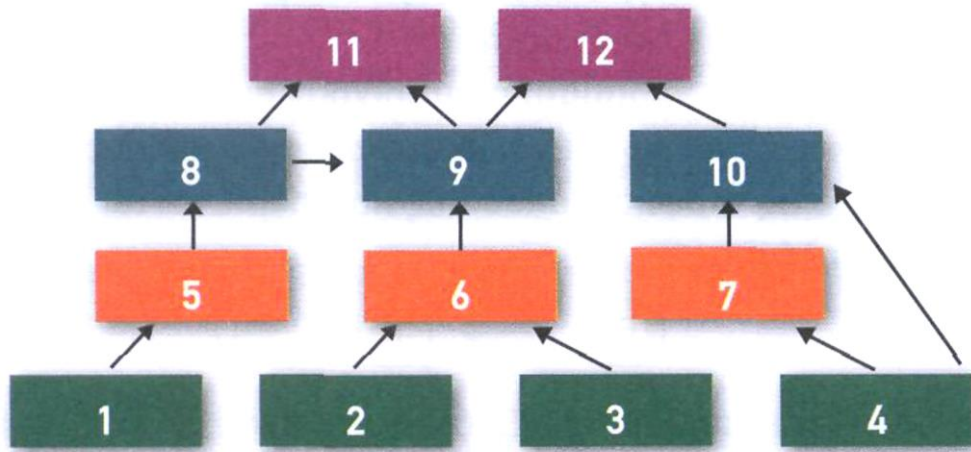
θ. Αν εξαφανιστεί ο οργανισμός 2 οι οργανισμοί 6, 10, 12, 11 θα επηρεαστούν τροφικά, γιατί επηρεάζονται οι αλυσίδες (2, 6, 10, 12) και (2, 11, 12)

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

ι. Οι 6 και 10 .Γιατί ο 6 τρέφεται μόνο από τον 2 και ο 10 διότι τρέφεται μόνο από τον 6.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Στο ακόλουθο τροφικό πλέγμα παρουσιάζονται οι τροφικές σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς ενός χερσαίου οικοσυστήματος:



Οι οργανισμοί 1, 2, 3 και 4 αντιπροσωπεύουν παραγωγούς και όλοι οι υπόλοιποι είναι καταναλωτές.

α. Να σημειώσετε τις τροφικές αλυσίδες που περιέχονται στο τροφικό πλέγμα

β. Να εξηγήσετε σε ποιο τάξη καταναλωτή και σε ποιο τροφικό επίπεδο ανήκει ο οργανισμός 11.

γ. Αν εξαφανιστεί ο οργανισμός 5, ποιες ποσοτικές μεταβολές αναμένεται να παρατηρηθούν βραχυπρόθεσμα στους πληθυσμούς των οργανισμών 1,8 και 9;

Απάντηση

α. Οι τροφικές αλυσίδες που περιέχονται στο τροφικό πλέγμα είναι οι εξής 9:

- 1) (1, 5, 8, 11)
- 2) (1, 5, 8, 9, 11)
- 3) (1, 5, 8, 9, 12)
- 4) (2, 6, 9, 11)
- 5) (2, 6, 9, 12)
- 6) (3, 6, 9, 11)

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

7) (3, 6, 9, 12)

8) (4, 7, 10, 12)

9) (4, 10, 12)

β. Οι οργανισμοί 11 είναι καταναλωτές 3^{ης} τάξης όταν συμμετέχουν στις τροφικές αλυσίδες 1, 4 και 6, διότι απέχουν 3 βήματα από τους παραγωγούς και ανήκουν στο 4^ο τροφικό επίπεδο διότι απέχουν 4 βήματα από τον ήλιο. Όταν συμμετέχουν στην τροφική αλυσίδα 2 είναι καταναλωτές 4^{ης} τάξης, διότι απέχουν 4 βήματα από τους παραγωγούς και ανήκουν στο 5^ο τροφικό επίπεδο διότι απέχουν 5 βήματα από τον ήλιο

γ. Οι ποσοτικές μεταβολές που αναμένεται να παρατηρηθούν είναι:

Ο πληθυσμός των οργανισμών 1 θα αυξηθεί

Ο πληθυσμός των οργανισμών 8 θα εξαφανιστεί ή θα μεταναστεύσει

Ο πληθυσμός των οργανισμών 9 θα ελαττωθεί

ΑΣΚΗΣΗ 3

Έστω ότι σε μια λίμνη ισχύει η τροφική αλυσίδα:

Φυτοπλαγκτόν → ζωοπλαγκτόν → ψάρια → ψαροπούλια

Όλοι οι οργανισμοί κάθε τροφικού επιπέδου τρέφονται αποκλειστικά με οργανισμούς του προηγούμενου τροφικού επιπέδου. Εάν η βιομάζα των ψαριών είναι $5 \cdot 10^4$ Kg, να υπολογιστεί η βιομάζα των υπόλοιπων τροφικών επιπέδων και να σχεδιαστεί η αντίστοιχη τροφική πυραμίδα.

Απάντηση

Έχει υπολογιστεί από μόνο το 10% της ενέργειας και της βιομάζας περνά από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο. Συνεπώς αφού η Βιομάζα ψαριών ($B_{\psi\alpha\rho\iota\omega\upsilon}$) = $5 \cdot 10^4$ Kg, για τη βιομάζα στα ψαροπούλια ($B_{\psi\alpha\rho\omicron\upsilon\upsilon\lambda\iota\alpha}$) θα ισχύει:

$$B_{\psi\alpha\rho\omicron\upsilon\upsilon\lambda\iota\alpha} = 10\% \cdot B_{\psi\alpha\rho\iota\omega\upsilon} = 10\% \cdot 5 \cdot 10^4 = 5 \cdot 10^3 \text{ Kg}$$

Αντίστοιχα για τα υπόλοιπα τροφικά επίπεδα θα ισχύει ότι:

$$B_{\psi\alpha\rho\iota\omega\upsilon} = 10\% \cdot B_{\zeta\omega\omicron\upsilon\lambda\alpha\gamma\kappa\tau\omicron\upsilon\kappa\omicron\upsilon\lambda\iota\omega\upsilon}$$

$$B_{\zeta\omega\omicron\upsilon\lambda\alpha\gamma\kappa\tau\omicron\upsilon\kappa\omicron\upsilon\lambda\iota\omega\upsilon} = 10\% \cdot B_{\phi\upsilon\tau\omicron\upsilon\lambda\alpha\gamma\kappa\tau\omicron\upsilon\kappa\omicron\upsilon\lambda\iota\omega\upsilon}$$

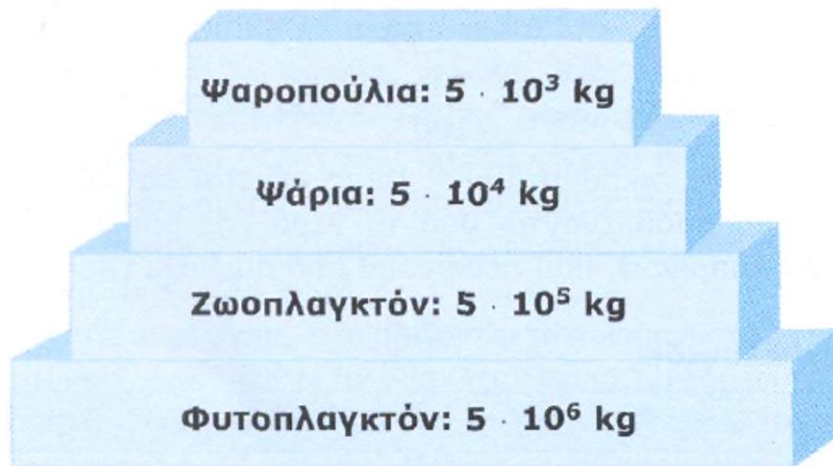
με τους κατάλληλους υπολογισμούς προκύπτει ότι:

$$B_{\zeta\omega\omicron\upsilon\lambda\alpha\gamma\kappa\tau\omicron\upsilon\kappa\omicron\upsilon\lambda\iota\omega\upsilon} = 5 \cdot 10^5 \text{ Kg και}$$

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

$$B_{\text{φυτοπλαγκτόν}} = 5 \cdot 10^6 \text{ Kg}$$

Άρα η πυραμίδα βιομάζας θα έχει την εξής μορφή



ΑΣΚΗΣΗ 4

Δίνεται η παρακάτω τροφική αλυσίδα:

Ποώδη φυτά → σαλιγκάρια → κοτσύφια → κουκουβάγιες

α. Ποιοι είναι οι παραγωγοί και ποιοι οι καταναλωτές 2ης τάξης στη συγκεκριμένη τροφική πυραμίδα;

β. Εάν η βιομάζα των σαλιγκαριών είναι $2 \cdot 10^3 \text{ Kg}$, να υπολογίσετε τη βιομάζα σε καθένα από τα άλλα τροφικά επίπεδα και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Εάν το μέσο βάρος μιας κουκουβάγιας είναι 2 Kg να βρείτε πόσες κουκουβάγιες μπορούν να εξασφαλίσουν την τροφή τους μέσα σ' αυτή την τροφική πυραμίδα.

Απάντηση

α. Οι παραγωγοί είναι τα ποώδη φυτά και καταναλωτές 2^{ης} τάξης τα κοτσύφια

β. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% της ενέργειας περνά από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο και η ίδια πτωτική τάση σε γενικές γραμμές παρατηρείται και για τη βιομάζα από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο

Συνεπώς αφού η Βιομάζα σαλιγκαριών ($B_{\text{σαλιγκάρια}}$) = $2 \cdot 10^3 \text{ Kg}$, για τη βιομάζα στα κοτσύφια ($B_{\text{κοτσύφια}}$) θα ισχύει:

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

$$B_{\text{κοτσύφια}} = 10\% * B_{\text{σαλιγκάρια}} = 10\% * 2 \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^2 \text{ Kg}$$

Αντίστοιχα για τα υπόλοιπα τροφικά επίπεδα θα ισχύει ότι:

$$B_{\text{σαλιγκάρια}} = 10\% * B_{\text{ποώδη φυτά}}$$

$$B_{\text{κουκουβάγιες}} = 10\% * B_{\text{κοτσύφια}}$$

με τους κατάλληλους υπολογισμούς προκύπτει ότι:

$$B_{\text{ποώδη φυτά}} = 2 \cdot 10^4 \text{ Kg και}$$

$$B_{\text{κουκουβάγιες}} = 2 \cdot 10 \text{ Kg}$$

Η μία κουκουβάγια έχει βιομάζα 2 Kg άρα στο τροφικό επίπεδο με τις κουκουβάγιες υπάρχουν 10 κουκουβάγιες ($B_{\text{κουκουβάγιες}} / B_{\text{μιας κουκουβάγιας}}$) που εξασφαλίζουν τροφή για την επιβίωσή τους

ΑΣΚΗΣΗ 5

Σ' ένα χερσαίο οικοσύστημα θεωρούμε ότι λειτουργεί η παρακάτω τροφική αλυσίδα:

χορτάρι → ακρίδες → μικρό εντομοφάγα ζώο → φίδια → αρπακτικά πτηνά

Κάθε πληθυσμός καταναλωτών τρέφεται αποκλειστικά από οργανισμούς του αμέσως προηγούμενου πληθυσμού. Εάν η βιομάζα των μικρών εντομοφάγων ζώων είναι $2 \cdot 10^3$ Kg και η ενέργεια που εμπεριέχεται στον πληθυσμό των ακριδών είναι 8 KJ/Kg., να υπολογιστούν:

α. η βιομάζα καθενός από τους υπόλοιπους πληθυσμούς κατά μήκος της αλυσίδας και να σχεδιαστεί η τροφική πυραμίδα.

β. η ενέργεια που εμπεριέχεται σε κάθε τροφικό επίπεδο της πυραμίδας.

γ. ο αριθμός των αρπακτικών πτηνών τα οποία μπορεί η αλυσίδα αυτή να υποστηρίξει, αν η μέση βιομάζα κάθε πτηνού είναι 1,0 Kg.

Απάντηση

α. Έχει υπολογιστεί ότι μόλις το 10% της ενέργειας περνά από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο και σε γενικές γραμμές η ίδια πτωτική τάση παρατηρείται και για τη βιομάζα.

Συνεπώς αφού η $B_{\text{εντομοφάγα}} = 2 \cdot 10^3$ Kg, για τη $B_{\text{φίδια}}$ θα ισχύει:

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!

$$B_{\text{φίδια}} = 10\% * B_{\text{εντομοφάγα}} = 10\% * 2 * 10^3 = 2 * 10^2 \text{ Kg}$$

Αντίστοιχα για τα υπόλοιπα τροφικά επίπεδα θα ισχύει ότι:

$$B_{\text{πτηνά}} = 10\% * B_{\text{φίδια}} = 10\% * 2 * 10^2 = 2 * 10 \text{ Kg}$$

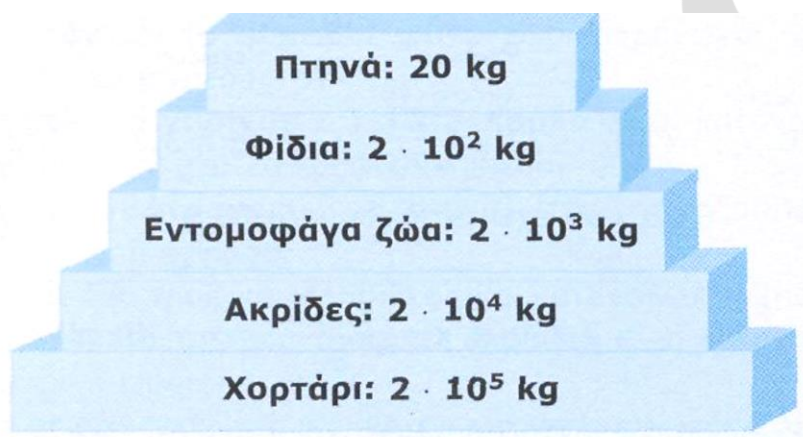
$$B_{\text{εντομοφάγα}} = 10\% * B_{\text{ακρίδες}}$$

με τους κατάλληλους υπολογισμούς προκύπτει ότι:

$$B_{\text{ακρίδες}} = 2 * 10^4 \text{ Kg και}$$

$$B_{\text{χορτάρι}} = 2 * 10^5 \text{ Kg}$$

Η πυραμίδα βιομάζας θα είναι η εξής:



β. Στο 1Kg ακρίδων εμπεριέχονται 8 KJ άρα στα $2 * 10^4$ Kg περιέχονται $8 * 2 * 10^4 = 16 * 10^4$ KJ. Με κατάλληλους υπολογισμούς υπολογίζουμε την ενέργεια σε όλα τροφικά επίπεδα καθώς $E_{\text{ακρίδων}} = 16 * 10^4$ KJ

$$\text{Άρα } E_{\text{εντομοφάγα}} = 16 * 10^3 \text{ KJ}$$

$$E_{\text{φίδια}} = 16 * 10^2 \text{ KJ}$$

$$E_{\text{πτηνά}} = 16 * 10 \text{ KJ}$$

$$E_{\text{χορτάρι}} = 16 * 10^5 \text{ KJ}$$

γ. Το ένα πτηνό έχει μέση βιομάζα 1Kg και όλα τα πτηνά στο τροφικό επίπεδο έχουν βιομάζα 20 Kg άρα στο τροφικό επίπεδο υπάρχουν 20 πτηνά.

Απλά και Κατανοητά η Γνώση!