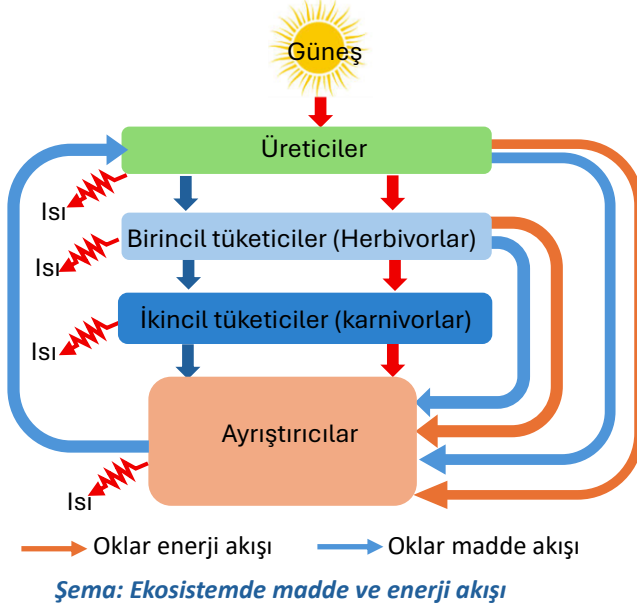


2. Tema EKOSİSTEM

EKOSİSTEMDEKİ MADDE VE ENERJİ AKIŞI

- Ekosistemdeki enerji akışı, beslenme yoluyla bir organizmadan diğerine enerji aktarımı şeklindedir.
- Ekosistemde madde ve enerji akışının dengede olması üretici, tüketici ve ayrıştırıcı canlılar tarafından sağlanır.
- Üretici canlılar; fotosentez ile güneş enerjisini organik besinlerde depolar. Depolanan bu enerji beslenme ilişkisine bağlı olarak üreticilerden tüketicilere doğru aktarılır.



NOT:

Üreticilerden tüketicilere ve ayrıştırıcılara doğru hem madde akışı hem de enerji akışı vardır. Ancak ayrıştırıcılardan üreticilere doğru sadece madde akışı vardır. Enerji akışı yoktur.

- Doğadaki tüm enerji ilişkileri, termodinamiğin birinci ve ikinci yasalarıyla açıklanır.
- Termodinamiğin birinci yasası**, doğadaki enerji yoktan var edilemez ya da vardan yok edilemez. Ancak çeşitli yollarla bir şekilden ötekine aktarılabilir ve dönüştürülebilir. Örneğin bitkiler, enerji üreticisi değil güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren bir enerji dönüştürücüsüdür.
- Termodinamiğin ikinci yasası**, ekosistemlerin canlı ögeleri arasında her enerji aktarımı ya da dönüşümü sırasında sistemdeki mevcut enerjinin bir kısmı, ısı enerjisine dönüşerek çevreye yayılır. Buna göre enerjinin ekosistemlerdeki akışı sırasında enerji farklı şekillere dönüştükçe enerjinin iş yapmak için kullanılabilir bölümü giderek azalır.

Besin Zinciri

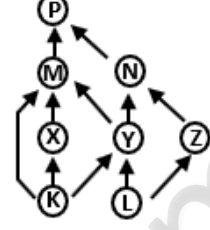
- Üreticilerden başlayarak canlılar arasında bir zincirin halkaları gibi devam eden beslenme ilişkisine **besin zinciri** denir.
- Besinlerde depolanan enerjinin üretici canlılardan tüketici canlılara doğru tek yönlü iletimi, besin zincirleri sayesinde gerçekleşir.
- Sadece üreticilerle beslenen canlılara **birincil tüketici**, birincil tüketicilerle beslenenlere **ikincil tüketici** denir. Birincil tüketiciler, otçul (herbivor); ikincil tüketiciler ise etçildir (karnivor).
- Ayrıca etçiller üzerinden beslenen tüketiciler de vardır; bunlara da üçüncü **dereceden tüketiciler** denir.
- Ayrıştırıcılar, ekosistemdeki tüm canlıların kalıntılarını ayrıştırmak suretiyle tekrar ekosisteme kazandıran bir bağlantı noktası gibi iş görür. Ayrıştırıcılar azaldığında ya da yok olduğunda bu bağlantı kopacağından diğer canlıların dağılımı da etkilenmiş olur.

NOT:

Ayrıştırıcılar besin zincirinin tüm basamaklarında bulunurlar.

SORU 1. (2024-TYT/FEN)

Şekilde farklı besin zincirlerinin bir araya gelerek oluşturduğu bir besin ağı verilmiştir.

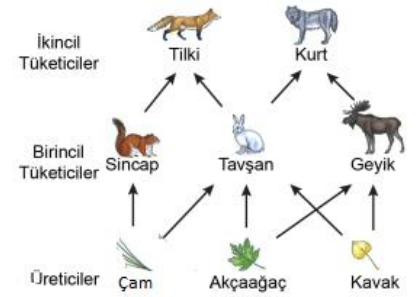


Bu besin ağı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Hem K hem de L ototrof organizmalardır.
- B) Birden fazla herbivor tür vardır.
- C) M omnivor bir canlıdır.
- D) Bazı türler hem av hem de avcıdır.
- E) P türü, alt trofik basamaklardaki tüm canlılarla beslenmektedir.

SORU 2. (2023-TYT/FEN)

Aşağıda karasal ekosisteme ait bir besin ağı verilmiştir.



Bu besin ağıyla ilgili,

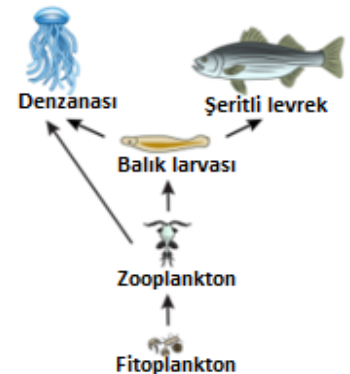
- I. Üç trofik düzeyden oluşmaktadır.
- II. Alt trofik düzeyden üst trofik düzeylere doğru gidildikçe aktarılan enerji miktarı azalır.
- III. İkincil tüketiciler basamağında bulunan canlılar en fazla biyokütleyle sahiptir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

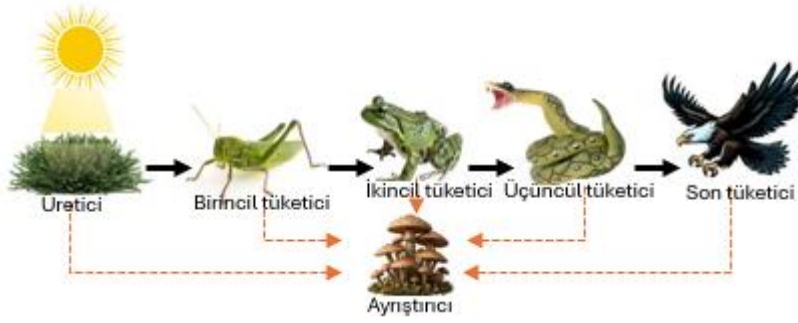
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) I ve II E) II ve III

SORU 3. (2021-TYT/Fen)

Aşağıdaki şekilde bir denizel ekosistemde görülen küçük bir besin ağı verilmiştir.



Şekildeki besin ağı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



Görsel: Besin zincirinde enerji akışı



Şekil: Örnek bir sucul ortam besin zinciri

NOT:

Plankton: Denizlerde ve tatlı sularda, suyun hareketi ile pasif olarak sürüklenen küçük organizmalar. Mikroskopik alg ve siyanobakteriler, fitoplankton; pek çok mikroskopik olanlar dahil, serbest yüzen hayvanlara **zooplankton** adı verilir.

Besin Ağı

Ekosistemde organizmalar arasındaki karmaşık beslenme ilişkileri bir ağa benzetilir ve farklı türlerin birlikte oluşturduğu bu ilişkiler ağı besin ağı olarak adlandırılır. Bazı canlıların birden fazla besin zincirinde yer alması nedeniyle ekosistemler, çok sayıda farklı besin zinciri içerir.



Görsel :Besin ağı

Ekolojik Piramitler

a) Besin Piramidi

-Bir besin zincirinin üretici basamağından başlayarak son tüketici basamağına kadar dikey dizilimine besin piramidi adı verilir.

- **Trofik düzey (beslenme basamağı):** Adından da anlaşılacağı gibi canlıların besin zincirinde bulunduğu basamaktır.



-**Biyokütle:** Her beslenme basamağındaki canlıların toplam organik madde ağırlığına **biyokütle (biyomas)** denir. Genellikle üretici biyokütlesinin yaklaşık %10'u bir sonraki beslenme basamağında bulunan birincil tüketiciye geçer. -Birinci trofik basamakta biyokütlesi en fazla olan üreticiler bulunur. Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe toplam biyokütle azalır. Örneğin 1000 kg lık havuç bitkisi onu yiyen tavşanlara yaklaşık 100 kg kazandırır. Tavşanlardaki 100 kg lık biyokütle onunla beslenen tilkilere yaklaşık 10 kg kazandırırken tıkrıyı yiyen kartı 1 kg kazandırabilir.



- A) Şeritli levrek, üçüncül tüketici basamağında yer alır.
B) Bu besin ağında birden fazla besin zinciri yer almaktadır.
C) Zooplanktonlar birincil tüketicidir.
D) Denizanası, balık larvaları ile beslendiğinde ikincil tüketici olur.
E) Bu besin ağında dört trofik düzey yer alır.

SORU 4. (2021 MSÜ)

Karasal ekosistemdeki besin piramitleriyle ilgili,

I. Üretici canlıların yer aldığı trofik düzeydeki biyokütle miktarı diğer trofik düzeylerdekinden daha fazladır.

II. Bir trofik düzeyden diğerine enerjinin tamamı iletilir.

III. Trafik düzey yükseldikçe ortamdaki zehirli maddenin canlı dokularındaki birikimi azalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

SORU 5: 2019-TYT/Fen Bilimleri

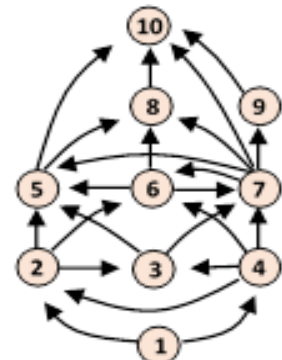
Canlıların yedikleri besinlerle aldıkları bazı zehirli maddeler, vücutta parçalanmaz ve değişik dokularda birikir. Alt trofik basamaklarda biriken bu maddeler besin zinciri yoluyla üst basamaklara aktarılır ve üst trofik basamaklarda daha yoğun hâle gelir. Bu olaya biyolojik birikim denir.

Buna göre, bir göl ekosistemine karışan bir zehirli maddenin aynı besin zincirinde yer alan aşağıdaki canlılardan hangisinin dokusunda biyolojik birikim daha fazla olur?

- A) Fitoplankton B) Zooplankton
C) Herbivor balık D) Omnivor balık
E) Balık kartalı

SORU 6. (2017-LYS2/Biy)

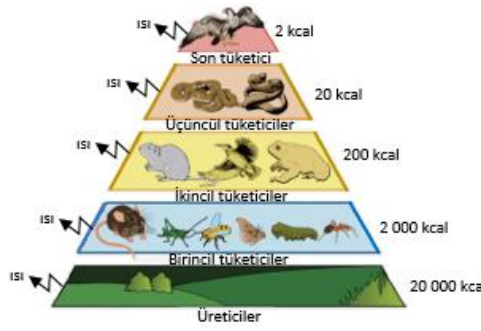
Aşağıda bir deniz ekosisteminde, numaralarla belirtilen 10 farklı canlı türünden oluşan bir besin ağı gösterilmiştir. Bu besin ağına trofik ilişkileri, hangi canlıların diğerinin besinini oluşturduğunu gösteren bağlantı oklarıyla ifade edilmiştir.



Bu besin ağı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

Enerji Piramidi

Besin zincirindeki canlılar birbirleriyle beslenirken organik madde ile birlikte enerji de zincirin diğer üyelerine aktarılır. Buna **enerji akışı** denir. Besin zincirindeki enerji akışı üreticiden tüketiciye doğru tek yönlüdür. Ancak bu akış sırasında enerjinin ancak %10'u diğer halkaya iletilmektedir. Buna **%10 yasası** denir.



-Bu durumun nedenleri: Canlılar enerjinin bir kısmını metabolik faaliyetlerinde (hareket, biyosentez, hücre bölünmesi vb.) kullanmakta, bir kısmı ısı olarak açığa çıkmakta bir kısmı da sindirilmeyen besinler içinde atılmaktadır.

NOT:

Besin zinciri ne kadar uzunsa, enerji kaybı da o kadar çok olur. Enerji kaybını azaltmanın yolu besin zincirini kısaltmaktır.

Biyolojik birikim:

DDT (bir çeşit böcek öldürücü ilaç), siyanür, bazı ağır metaller ve radyoaktif maddeler besin zincirini oluşturan farklı trofik düzeylerdeki organizmaların dokularında gittikçe artan oranda birikir ve zararlı konsantrasyon düzeyine ulaşabilir. Bu olaya **biyolojik birikim** denir.

-Biyolojik birikiminin en fazla ve en yoğun olduğu basamak, besin zincirinin en üst basamağıdır. Örneğin küçük bir dereye karışan ağır metallerden en az etkilenen fitoplanktonlar, en çok etkilenen ise küçük balıkları yiyen büyük balıklar ve sonrasında da büyük balıklarla beslenen hayvanlar ve insanlar olmaktadır.

Balıkçıl kuş:
1600 ppm



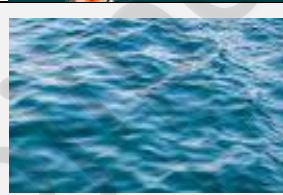
Balık:
200 ppm



Plankton:
5 ppm



Su:
2 ppm



NOT:

- Organizmalarda biyolojik birikimin sebepleri, bu maddelerin;
- Yağda çözünerek yağ dokuda depo edilmesi
- Canlı metabolizması tarafından kullanılamaması,
- Vücuttan atılamaması gibi özelliklere sahip olmasıdır.

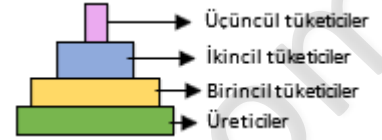
Besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe;

- Aktarılan enerji azalır.
- Enerji kaybı artar.
- Birey sayısı azalır.
- Toplam biyokütle (biyomas) azalır.
- Bireylerin vücut büyüklüğü genellikle artar.
- Gelişmişlik ve organizasyon derecesi artar.
- Üreme hızı azalır.
- Biyolojik birikim artar.



- A) 1 numaralı canlılar, fitoplanktonik organizmalar olabilir.
B) 4 numaralı canlı türüne ait bireyler otçudur.
C) Bu besin ağında omnivor özellikte bir canlı bulunmamaktadır.
D) Bu besin ağındaki besin zincirlerinin uzunlukları birbirinden farklı olabilir.
E) Ortama karışan toksik bir maddenin, görece olarak en fazla 10 numaralı canlıda birikmesi beklenir.

SORU 7. (2016-LYS2/BİY)



Şekildeki biyokütle piramidine göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Üreticilerin toplam kütlesi, birincil tüketicilerin toplam kütesinden fazladır.
B) Üçüncül tüketiciler biyolojik birikimin en fazla olduğu gruptur.
C) Bir trofik düzeyden bir üst düzeye geçerken aktarılan enerji azalmaktadır.
D) İkincil tüketicilerin birey sayısı, üreticilerden daha azdır.
E) En büyük vücuda sahip bireyler, her zaman piramidin tepesinde yer alır.

CEVAPLAR

1. P türü alt trofik basamaklardaki sadece M ve N canlıları ile beslenmektedir. **CEVAP: E**
2. En fazla biyokütleyle sahip canlılar üreticiler basamağında bulunan canlılardır. **CEVAP: D**
3. Denizanası, balık larvaları ile beslendiğinde üçüncül tüketici olur. Fitoplankton → Zooplankton → Balık larvası → Denizanası **CEVAP: D**
4. Biyokütlesi en fazla olan üreticilerdir. I doğrudur. Bir trofik düzeyden diğerine enerjinin tamamı değil yaklaşık %10'u iletilir. II yanlıştır. III. Trafik düzey yükseldikçe ortamdaki zehirli maddenin canlı dokularındaki birikimi azalmaz artış gösterir. III yanlıştır. **CEVAP: A**
5. Balık kartalı son tüketicidir. En fazla biyolojik birikim balık kartalında olur. **CEVAP: E**
6. C) 2 numaralı canlı hem 1'den hem de 4'den besin alıyor. O zaman hem etçil hem de otçul (omnivor) olur. **CEVAP: C**
7. E) Tepeye çıktıkça genellikle vücut büyüklüğü artar. Ancak ot-fil-leş kargası gibi besin zincirlerinde bu durum geçerli değildir. **CEVAP: E**