

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ



KONU ÖZETİ



■ Koyun popülasyonu



■ Komünite



■ Ekosistem

I. EKOSİSTEMİN YAPISI

- Canlıların birbirleri ve çevreleri ile ilişkilerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
- Ekoloji bilimi canlıları tek bir birey olarak incelemekten ziyade, bireyin üstünde bulunan ve bireyin içinde yer aldığı biyolojik organizasyonlar ile ilgilenir.
- Ekolojide organizasyon düzeyleri küçükten büyüğe doğru; organizma, popülasyon, komünite, ekosistem, biyom ve biyosfer şeklinde sıralanabilir.
- Bir türe ait bireylerin yaşamsal faaliyetlerini en iyi şekilde devam ettirebildikleri yaşam alanına **habitat** denir.
- **Ekolojik niş** bir bireyin bulunduğu ortam içerisinde sahip olduğu ve yapmak zorunda olduğu bütün sorumlulukları ve işlevleri ifade eder.

Popülasyon: Belirli bir bölgede yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluğa denir. Örneğin Beynam ormanlarındaki tavşanlar bir popülasyon oluşturur.

Komünite: Aynı alanda birbirleriyle ilişkili tüm popülasyonların oluşturduğu topluluğa denir. Örneğin Sapanca gölünde yaşayan tüm popülasyonlar komüniteyi oluşturur. Komüniteyi oluşturan canlıların yaşamlarını sürdürmek için ihtiyaç duydukları coğrafi alana **biyotop** denir. Doğada komüniteler tamamen birbirinden bağımsız olmayıp aralarında **ekoton** adı verilen geçiş bölgeleri bulunur.

Ekosistem: Komünitedeki bireyler ile bu bireyleri içinde barındıran cansız çevreye denir. Sapanca gölü ve Beynam ormanları ekosisteme örnek olarak verilebilir.

Biyosfer: Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tamamına denir. Tüm ekosistemlerin toplamı olan biyosfer atmosferin birkaç kilometrelik bölümü ile karaların en az 3000 metre derinliğini kapsar.

EKOSİSTEMİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Ekologlar, canlılar üzerinde etkili olan faktörleri abiyotik ve biyotik faktörler olarak ikiye ayırır.

1. ABIYOTİK FAKTÖRLER (Cansız Varlıklar)

- Abiyotik faktörler, canlıların yaşamlarını devam ettirebilecekleri çevresel koşulları ifade eder.
- Işık, iklim, sıcaklık, su, ortam pH'sı, toprak ve mineraller canlıları etkileyen abiyotik faktörlere örnek olarak verilebilir.
- Her canlı türü için abiyotik faktörlerin alt ve üst sınırları vardır. Bu iki sınıra **tolerans sınırları** denir. Tolerans sınırları arasında kalan aralığa ise **tolerans (hoşgörü) aralığı** adı verilir.

2. BİYOTİK FAKTÖRLER (Canlı Varlıklar)

- Bir ekosistemde bulunan ve birbirleriyle ilişki içinde olan canlı varlıkların hepsine birden biyotik faktör denir.
- Ekosistemi etkileyen biyotik faktörler olan canlılar ekolojik nişlerine göre üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar olmak üzere üçe ayrılır.



■ Bitkiler ototrof canlılardır.



■ Zürafa herbivor (otçul) bir hayvandır.



■ Piton yılanı, karnivor (etçil) bir hayvandır.

a) Üreticiler:

- İnorganik maddeleri organik maddelere dönüştürerek kendi besinini üreten canlılara **üretici** (ototrof) canlılar denir.
- Güneş enerjisini kullanarak kendi besinini üreten canlılara **fotoototrof** denir.
- Bitkiler, algler, öglena, bazı bakteriler ve arkeler bu canlılara örnek olarak verilebilir.
- İnorganik maddelerin oksidasyonu sırasında açığa çıkan kimyasal enerji yardımıyla kendi besinini üreten canlılara **kemoototrof** denir.

b) Tüketiciler:

- Kendi besinini üretemeyen, buldukları ortamdan hazır alan canlılara **tüketici** (heterotrof) canlılar denir.
- Hayvanlar ve mantarların tamamı bu gruba girer. Ayrıca bakteri ve protistlerin çoğu da tüketici olarak beslenir.

c) Ayrıştırıcılar:

- Organik atıkları inorganik maddelere çevirerek, yeniden ototrofların kullanımına sunarlar. Bu yüzden madde döngülerinde önemli bir göreve sahiptirler.
- Saprofit olarak da adlandırılan ayrıştırıcıların en önemli örneklerini mantarlar, bazı bakteriler, toprak solucanı vb. canlılar oluşturur.

II. CANLILAR ARASINDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ

- Canlılar besinlerini elde etme şekline göre ototrof, heterotrof ve hem ototrof hem heterotrof olmak üzere üç gruba ayrılır.

1. OTOTROF CANLILAR

- İnorganik maddelerden organik madde sentezleyebilen canlılardır. Ototrof canlılar kullandıkları enerji kaynağına göre ikiye ayrılır.

a. Fotosentetik Ototroflar: Güneşten gelen enerjiyi kullanarak organik madde sentezi yaparlar. Klorofil taşıyan bu organizmalar güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürerek organik besin sentezini gerçekleştirirler. Yeşil bitkiler, öglena, algler ve bazı bakteriler örnek olarak verilebilir.

b. Kemosentetik Ototroflar: Organik besin sentezi için kimyasal enerjiye ihtiyaç duyarlar. Bu kimyasal enerjiyi amonyak, nitrit, demir gibi inorganik maddelerin oksidasyonundan elde ederler. Demir, nitrit, nitrat, kükürt bakterileri örnek olarak verilebilir.

2. HETEROTROF CANLILAR

- Organik besin ihtiyaçlarını ototrof organizmalardan, diğer tüketicilerden ve çürümüş organik maddelerden karşılarlar.
- Heterotroflar yaşadıkları ortam ve kullandıkları besin çeşidine göre holozoik ve saprofit olmak üzere iki gruba ayrılır.

a. Holozoikler: Besinlerini katı parçalar halinde alarak sindirirler. Aldıkları besinin yapısına göre **herbivor** (otçul, ot obur), **karnivor** (etçil, et obur) ve **omnivor** (hem etçil hem otçul) olmak üzere üçe ayrılır.

b. Saprofitler: Ölü bitki ve hayvan atıkları ile birlikte diğer organik atıkları hücre dışı sindirimle parçalayarak ihtiyaç duydukları organik maddeleri hücrelerine alırlar. Saprofit organizmalar azot ve karbon gibi yaşam için önemli elementlerin doğadaki döngüsünde önemli rol üstlenirler.



■ Likenler mutualizmin en güzel örneğidir.

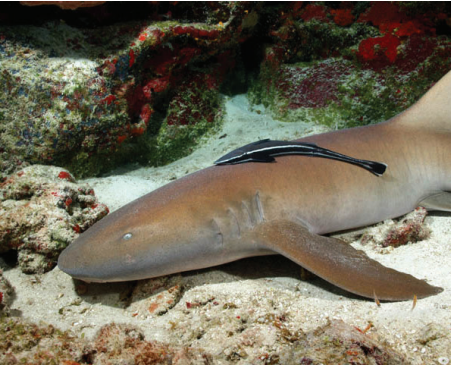
Canlılar Arasındaki Ekolojik Etkileşimler

- İki farklı türe ait bireyin ya da popülasyonun yarar veya zarar gözetilmeden birlikte yaşamasına **simbiyoz** (birlikte yaşam) denir.
- Simbiyotik ilişkiler canlı türlerinin etkileşimine göre mutualizm, kommensalizm ve parazitlik gibi farklı biçimlerde gerçekleşebilir.
- a. **Mutualizm:** Birlikte yaşayan iki tür, karşılıklı olarak birbirinden yarar sağlar. Bu birliktelikte çoğu kez birbirinden farklı özellikler gösteren türler bir arada bulunur. Likenler mutualist yaşama en güzel örnektir.
- b. **Kommensalizm:** Birlikte yaşayan iki türden biri yarar sağlarken, diğeri ilişkidenden yarar ya da zarar görmez. Örneğin köpek balığına tutunarak onunla taşınan küçük bir balık, köpek balığına zarar vermeden yaşamını sürdürür.
- a. **Parazitlik:** Birlikte yaşayan iki türden biri bu ilişkidenden yarar sağlarken (parazit) diğeri zarar görür (konak).

Parazitlik hayvanlarda; iç ve dış parazitlik, bitkilerde; tam ve yarı parazitlik olarak ikiye ayrılır.

3. HEM OTOTROF HEM HETEROTROF CANLILAR

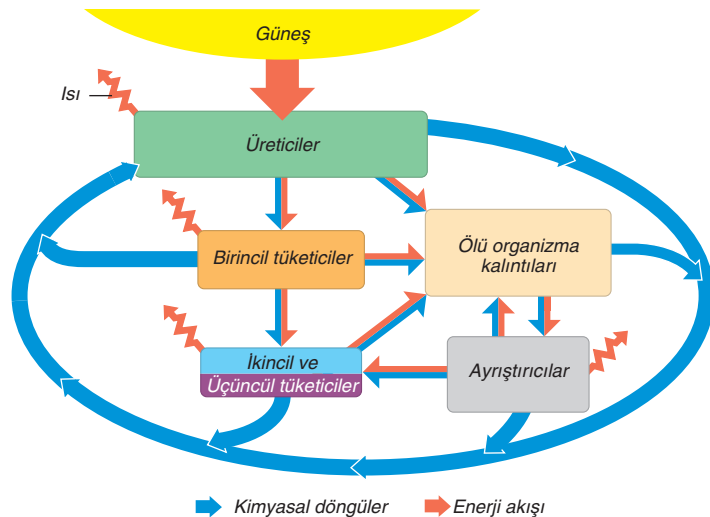
- Azotça fakir topraklarda yaşayan bazı bitki türlerinde bu beslenme şekline rastlanır.
- İbrik otu ve Sinek kapan gibi böcek yiyen bitkiler ihtiyaç duydukları azot tuzlarının gereken miktarını topraktan karşılayamazlar. Bu nedenle hücre dışına enzim salgılayarak yakaladıkları böceklerin proteinlerini sindirerek elde ettikleri amino asitleri kullanırlar.
- Böcekçil bitkiler fotosentez yaparak diğer tüm organik besinlerini ürettikleri için ototrof, amino asit ihtiyaçlarını böceklerden karşıladıkları için heterotrof özellik gösterirler.



■ Köpek balığı ve vantuzlu küçük balık kommensalizmin en güzel örneğidir.

III. EKOSİSTEMDE ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜLERİ

- Üretici canlılar güneş enerjisini kullanarak fotosentez ile kendi organik besinlerini üretirler.
- Üreticilerde depolanan bu enerji bitkilerle beslenen birincil tüketicilere (otçullara), buradan otçullarla beslenen ikincil tüketicilere (etçillere), ve daha sonrada üst katmanlarda bulunan diğer tüketicilere aktarılır.
- Ayrıştırıcılar ise organik atıkları inorganik maddelere çevirerek ekosistemdeki madde döngüsüne katkı sağlarlar.



Ekosistemde Madde Döngüsü ve Enerji Akışı

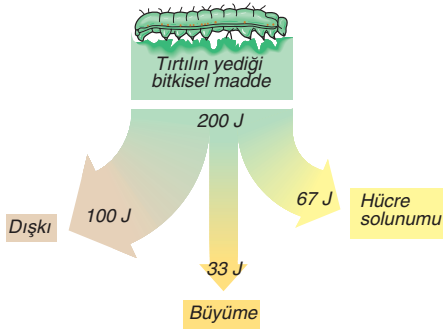


■ Sinek kapan bitkisi böcekleri sindirerek heterotrof özellik gösterir.

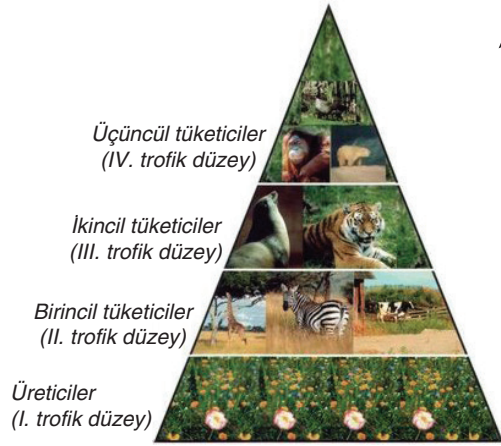
- Ekosistemdeki enerji akışı ve madde döngüleri birbirleriyle ilişkilidir. Çünkü her ikisi de fotosentez ve beslenme ilişkileri yoluyla madde aktarımı sayesinde gerçekleşir.
- Madde döngüsünde elementler devirli olarak dolaşırken, enerji akışı tek yönlü olarak gerçekleşir ve ısı halinde çevreye akar.

A. BESİN ZİNCİRİ, BESİN AĞI VE BESİN PİRAMİDİ

- Bir ekosistemde besin ve enerjinin taşındığı organizmalar dizisine **besin zinciri** denir.
- Besin zincirindeki beslenme basamakları **trofik düzey** olarak tanımlanır.
- Bir besin zincirinin üretici basamağından başlayarak son tüketici basamağına kadar dikey dizilimine ise **besin piramidi** adı verilir.
- Aşağıda besin piramidinde canlıların buldukları farklı trofik düzeyler ve üretici canlılardan tüketicilere doğru gidildikçe meydana gelen bazı değişimler verilmiştir.



■ Bitkisel kaynaklı besinden kelebek tırtılına aktarılan enerjinin paylaşılması



- ◆ Aktarılan enerji miktarı azalır.
- ◆ Biyokütle (biyomas) miktarı azalır.
- ◆ Dokularda biriken zehirli madde miktarı artar.
- ◆ Canlı sayısı genellikle azalır.

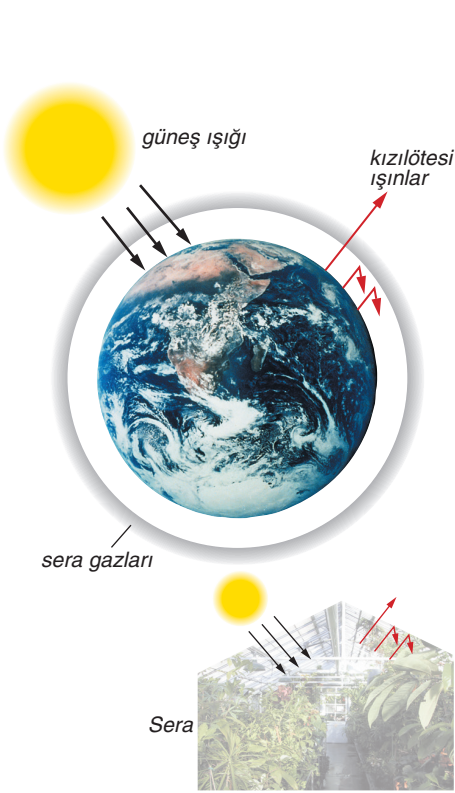
- Doğadaki canlıların çoğu birden fazla besin zincirinde yer alabilir. Bu nedenle ekosistemde organizmalar arasındaki karmaşık beslenme ilişkileri bir ağa benzetilir ve farklı besin zincirlerinin oluşturduğu bu ilişkiler **besin ağı** olarak adlandırılır.
- Karasal ekosistemlerde besin zinciri ve besin ağlarının üretici basamağı genellikle çiçekli bitkiler oluştururken, sucul ekosistemlerde fotosentetik olan bitkisel planktonlar oluşturur.

B. MADDE DÖNGÜLERİ

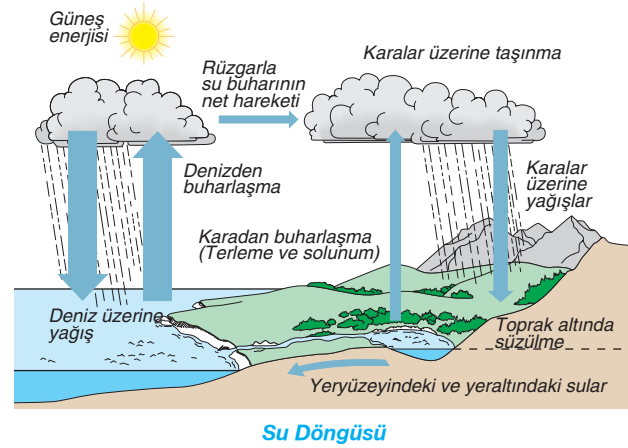
- Ekosistemde maddeler geri dönüştürülerek defalarca kullanılır. Canlılar ihtiyaç duydukları maddeleri yaşadıkları ortamdan alır, kullanır ve sonra tekrar ortama geri verir. Maddelerin ekosistemdeki bu dolaşımına **madde döngüleri** denir.

SU DÖNGÜSÜ

- Suyun litosfer (taş küre), hidrosfer (deniz ve tatlı sular) ile atmosfer arasındaki hareketine **su döngüsü** denir.
- Su döngüsü buharlaşma ve yoğunlaşma gibi fiziksel kurallara dayalı olarak gerçekleşir.
- Okyanus, göl ve nehirlerdeki su güneş ışınlarının etkisiyle buharlaşarak atmosfere geçer. Ayrıca bitki ve diğer canlılardan terleme ve solunum yoluyla buharlaşan su da atmosfere geçer. Su buharı atmosferin soğuk bölgelerinde yoğunlaşarak yağmur ve kar gibi yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşır.

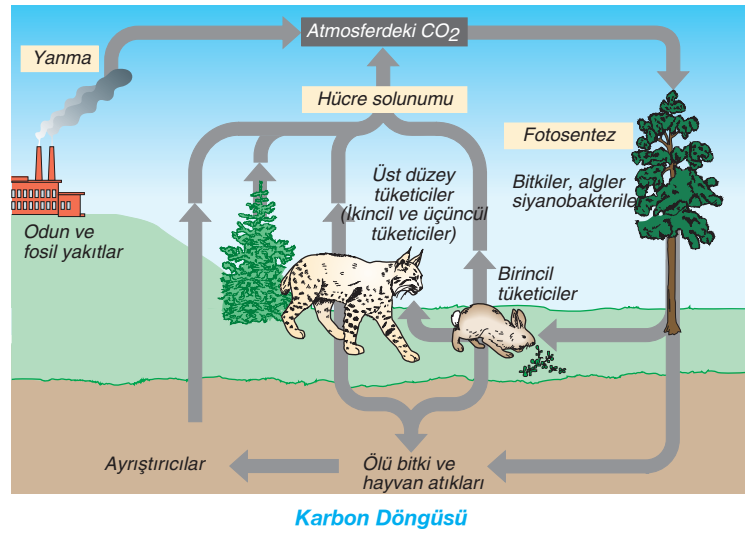


- **Sera etkisi:** Yeryüzüne, bitkilere ve diğer varlıklara ulaşan güneş ışınları, ısı veya kızıl ötesi ışınlar (infrared radyasyon (IR)) üretir. Bunların bir kısmı gökyüzüne geri döner. Tıpkı seraların cam panellerinin yaptığı gibi, yeryüzünü çevreleyen sera gazları güneş ışığının içeriye geçişine izin verirken infrared radyasyonu dışarıya (uzaya) bırakmaz. Bunun bir sonucu olarak atmosfer ısınır.



KARBON DÖNGÜSÜ

- Karbon (C) canlıların yapısını oluşturan organik moleküllerin temel elementlerinden biridir. Canlıların başlıca karbon kaynağı karbondioksittir.
- Atmosferdeki karbondioksit fotosentez ve kemosentez olayları ile ototrof canlıların yapısındaki organik bileşiklere katılır ve besin zinciri ile tüketici canlılara aktarılır.
- Canlıların gerçekleştirdiği solunum ve fosil yakıtların yanma reaksiyonları ile atmosfere geri döner.



AZOT DÖNGÜSÜ

- Atmosferdeki azotun canlılar tarafından kullanımı ve tekrar atmosfere dönmesi olayına **azot döngüsü** denir.
- Azot, canlılar için en önemli yapı maddesi olan proteinlerin yapısında bulunduğu gibi ATP, nükleik asit ve vitamin gibi organik maddelerin yapısına da katılır.
- Azot bağlayıcı bakteriler, havadaki azot gazını bitkilerin kullanabileceği azot tuzlarına dönüştürür.
- Bitkiler topraktan aldıkları nitrat (NO_3^-) gibi azot tuzlarını fotosentez tepkimelerinde kullanarak organik besinleri (amino asit gibi) üretirler. Hayvanlar ise azot ihtiyaçlarını beslenme yoluyla bitki ve diğer hayvanlardan karşılarlar.
- Ölü bitki ve hayvanlardaki ya da organizmaların atıklarındaki azotlu organik bileşiklerin ayrıştırıcılar tarafından parçalanması ile amonyak (NH_3) ya da amonyum (NH_4^+) iyonları oluşur.



■ Baklagil köklerinde yaşayan Rhizobium bakterileri havanın serbest azotunu bağlar.

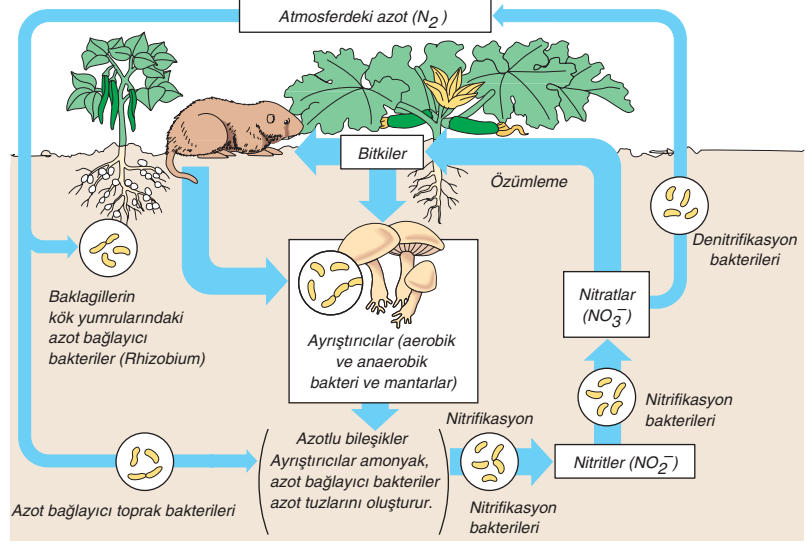


■ Orman yangınları ekolojik dengede bozulmalara yol açar.



■ Fosfor kirliliği su ekosistemlerinde canlı çeşitliliğinin azalmasına yol açar.

- Amonyak ve amonyum iyonlarının kemosentetik bakterilerin faaliyeti sonucunda nitrate (NO_3^-) dönüştürülmesine **nitrifikasyon** denir.
- Toprakta bulunan nitrit ya da nitratın bakteriler tarafından atmosferdeki azot gazına dönüştürülmesine **denitrifikasyon** denir.



Azot Döngüsü

C. İNSAN FAALİYETLERİNİN EKOSİSTEMLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ VE OLASI SONUÇLARI

- Ekolojik anlamda sürdürülebilirlik kavramı "biyolojik sistemlerin çeşitlilik ve üretkenliğinin devamını sağlayabilme" şeklinde tanımlanabilir. Bu kavram doğal kaynakların tüketilmeden kullanımına dayanır.
- Artan nüfus ile birlikte insanlar beslenme, barınma ve su gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynakları kullanmaktadır. Bu durum ise doğal alanların yok edilmesi ya da tahrip edilmesine neden olmaktadır.
- Doğal alanların insan etkinlikleri sonucu parçalanmasıyla önceden geniş bir alanda çok sayıda bireyden oluşan popülasyonlar, dar alanlarda az sayıda bireyden oluşan popülasyonlara dönüşmektedir.
- Ülkemizde ve birçok ülkede hızla artan nüfus, çevre kalitesinin bozulmasına ve enerji tüketiminin artmasına neden olmaktadır. İnsanlar artan enerji ihtiyacını karşılamak için tükenbilir bir kaynak olan fosil yakıtların kullanımını tercih etmektedir.
- Fosil yakıt kullanımına bağlı olarak CO_2 miktarının artması, ormanların yok edilmesi ve sanayileşme gibi faktörler küresel iklim değişikliklerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır.
- Doğal olarak yaşadıkları alanlardan bilerek ya da bilmeden getirilen ve getirildikleri bölgede hızla yayılarak yerli türlerin habitatını işgal eden türlere **istilacı (işgalci) tür** denir.
- Ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından önemli tehlikeler arasında kentleşme ve teknolojik alandaki gelişmelerin hızla artması yer alır.
- Ekosistemlerin bozulmasına neden olan etkenlerden bir diğeri ise tarımda verimliliği artırmaya yönelik uygulamaların geliştirilmesidir. Bu uygulamalar toprak erozyonu, toprak verimliliğinin azalması, akarsu ve göllerin kirlenmesi gibi ekosistemlerde bozulmalara yol açan çevresel değişiklikler ortaya çıkarmıştır. Bütün bu olumsuz sonuçlara neden olmayan sürdürülebilir tarım teknikleri üzerinde çalışmalar yapılmalıdır.