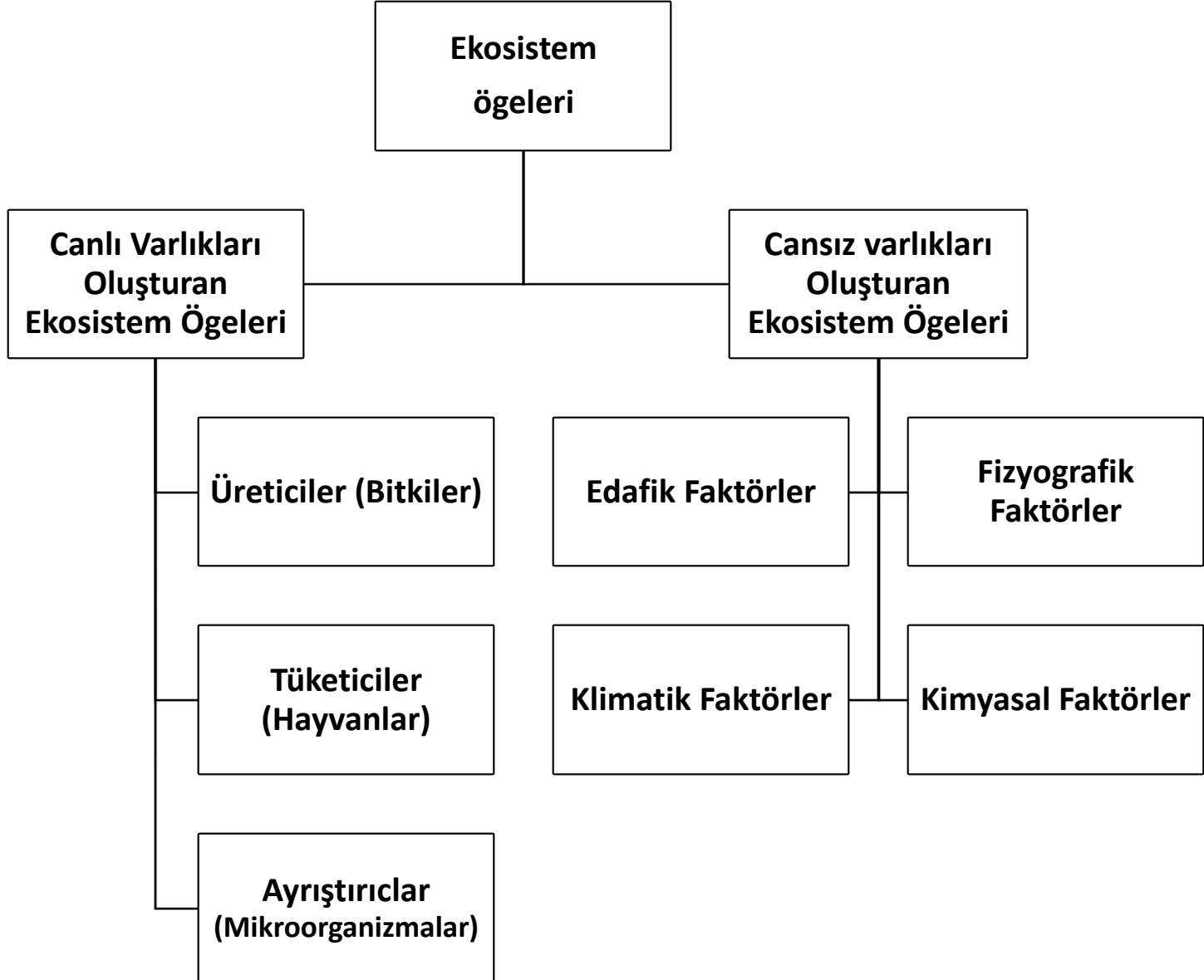


# Ekosistemlerin yapısı

# Ekosistem ögeleri

Ekosistemin bir bütün olarak işleyişini incelemeden önce, ekosistemi oluşturan ögeleri tanımak gerekir. Büyük, küçük tüm ekosistemler şu temel ögelerden oluşurlar:



# **Canlı Varlıkları Oluşturan Ekosistem Ögeleri (Biyotik ögeler)**

# Üreticiler (bitkiler)

Ekosistemin canlı ögeleri arasında en önemlilerinden biri, üreticilerdir. *Bunlara temel (birincil) üreticiler denir.* Tüm ekosistemlerde temel üreticiler yeşil bitkilerden oluşur. Ayrıca bazı bakteri türleri de üreticilerden sayılır. Ancak bakterilerin başlıca üretici olarak katkıda buldukları ekosistem örnekleri çok nadirdir. Bütün biyolojik sistemler gibi ekosistemler de açık sistemlerdir. Tüm ekosistemler için temel dış enerji kaynağı güneştir. Güneşten alınan ışık enerjisi ekosistemler tarafından bu şekilde kullanılamaz. Işık enerjisi temel üreticiler olan yeşil bitkiler vasıtasıyla kimyasal enerjiye çevrilir. Enerji ancak bu yeni şekli ile diğer canlılar tarafından kullanılır.

# Tüketiciler (hayvanlar)

Ekosistemlerde tüketiciler büyük çoğunlukla hayvan türlerinden oluşur. Tüketiciler genellikle birincil ve ikincil olmak üzere iki gruba ayrılır.

Birincil tüketiciler enerji kaynağı olarak yeşil bitkilerin yapısında biriken organik maddeleri kullanırlar. Doğrudan doğruya bitkilerle beslendikleri için bunlara *otobur hayvanlar* denir. Birincil tüketiciler çok çeşitli cins ve boylarda olabilirler.

Yaşamlarını birincil tüketicileri yiyerek sürdüren etobur hayvanlara *ikincil tüketiciler* adı verilir. Bazı ekosistemlerde küçük etobur hayvanlarla beslenen yırtıcı hayvanlara da *üçüncül tüketiciler* denir.

## Ayrıştırıcılar (Mikroorganizmalar)

Ayrıştırıcılar her ekosistemin çok önemli bir ögesini oluştururlar ve genellikle bakteri ve fungus türlerinden oluşurlar. Ayrıştırıcı organizmaların ekosistemdeki görevi, canlı dokularında biriken çeşitli kimyasal maddeleri yeniden canlılar tarafından kullanılabilir hale getirmektir.

Ayrıştırıcı organizmalar ölen bitki ve hayvan dokularını parçalayarak yaşamlarını sürdürürler ve bu işlemde elde ettikleri enerjiyi kendi yaşam işleyişleri için kullanırlar. Ölen hayvan ve bitki dokularını ayrıştırma işlemi arasında ise protoplazmada birikmiş çeşitli kimyasal maddeler, canlılar tarafından yeniden kullanılmak üzere ortama eklenir.

# **Cansız varlıkları Oluşturan Ekosistem Ögeleri (Abiyotik ögeler)**



# Cansız varlıkları Oluşturan Ekosistem Ögeleri (Abiyotik ögeler)

## Edafik Faktörler

- Anakaya, ana materyal ve toprağa ait jeolojik , jeomorfolojik, fiziksel, kimyasal ve fizikoşimik özellikler ve taksonomik üniteler.

## Fizyografik Faktörler

- Yüzeşekilleri, denizden yükseklik, bakı, eğim gibi faktörlerdir. Bunlara "*Topografik Faktörler*" de denir.

## Klimatik Faktörler

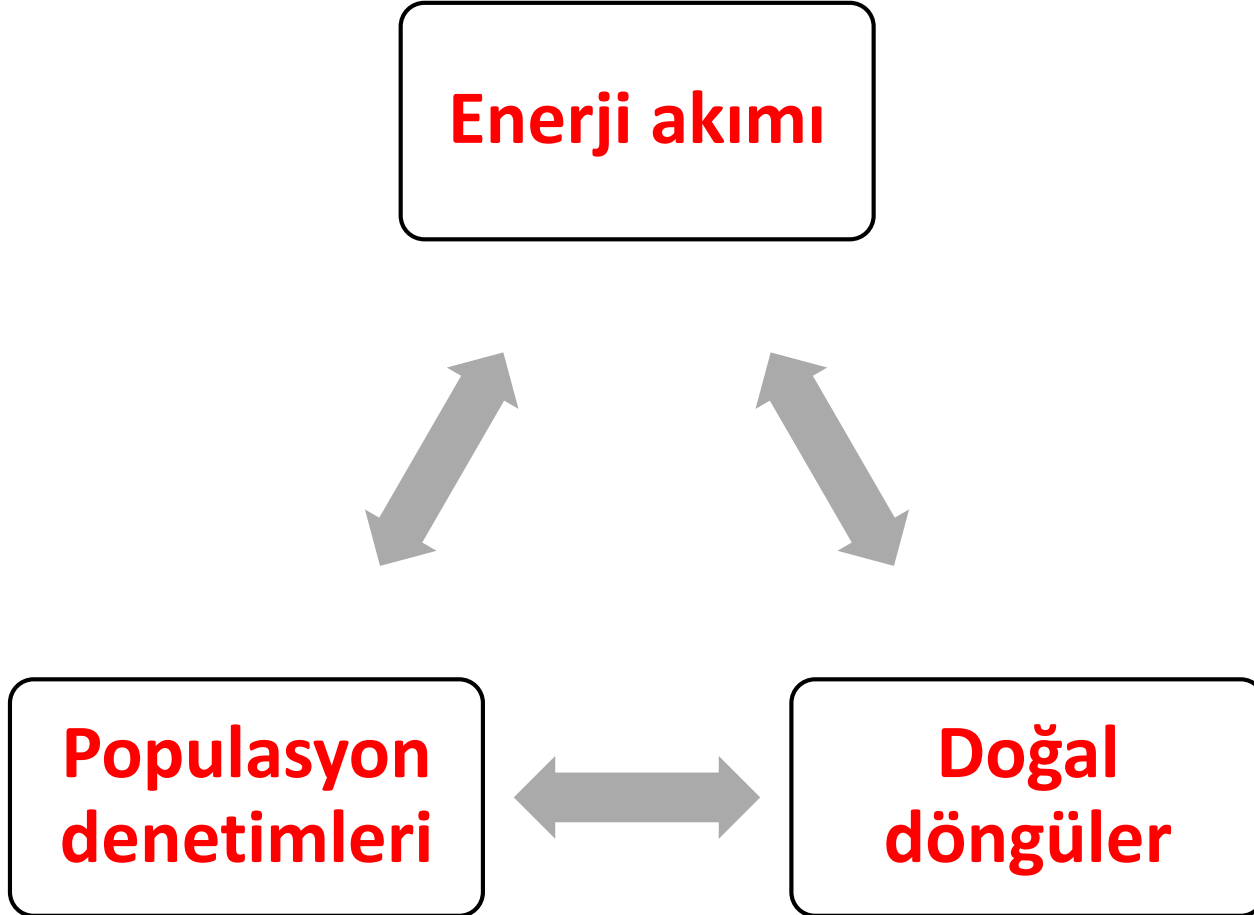
- Isı, ışık, hava nemi, yağışlar, hava hareketleri gibi iklim verilerinden oluşur.

## Kimyasal Faktörler

- Karbondioksit, oksijen, diğer gazlar, organik bileşikler ve bunların ayrışma ürünleri olan elementler kimyasal faktörleri oluşturur.

**Ekosistemler nasıl çalışır?**

Ekosistemlerde canlı ve cansız ögeler üç temel işlevle birbirlerine bağlanırlar.



# Ekosistemlerde enerji akımı

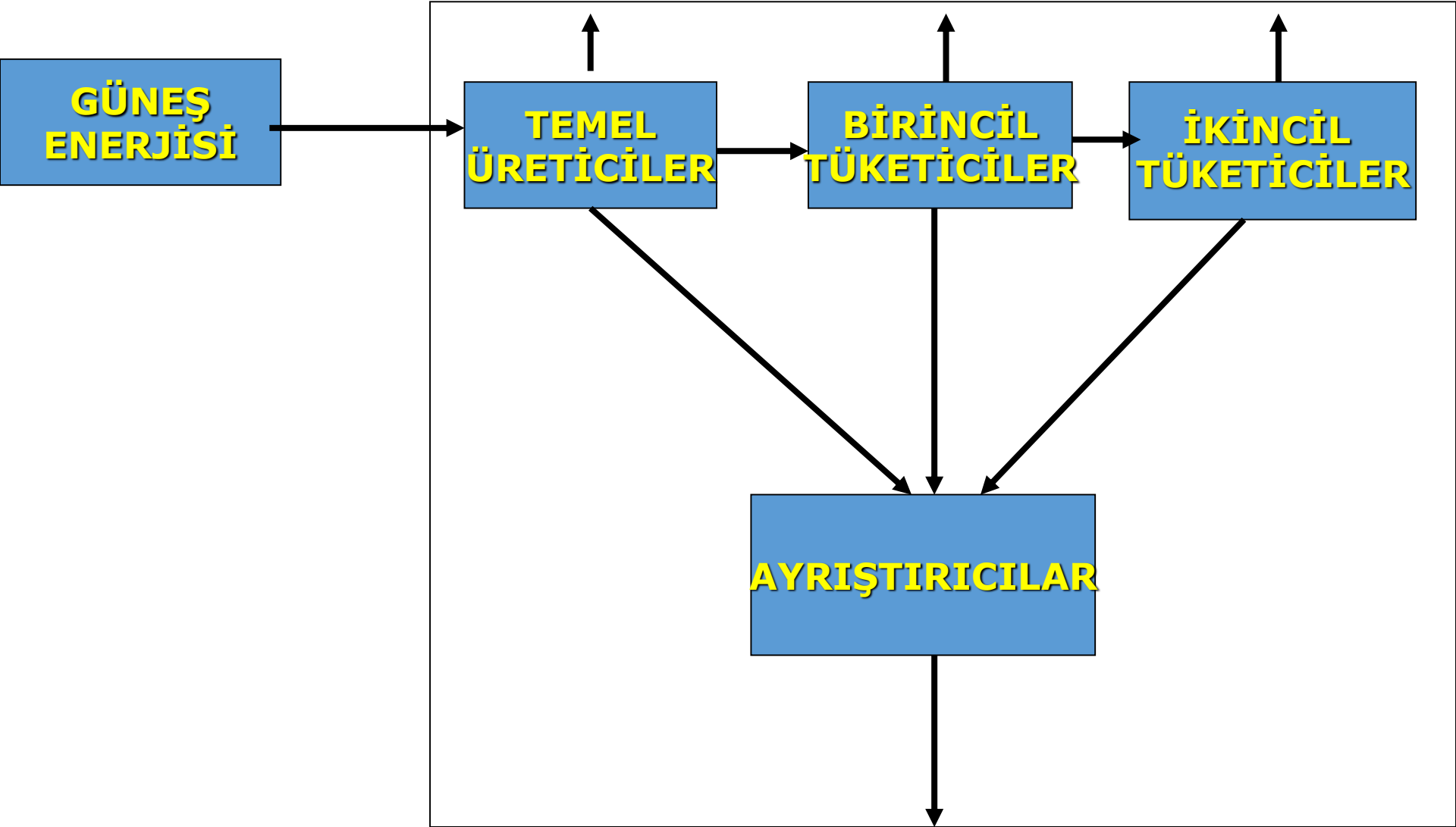
Bütün canlıların, büyümek, hareket etmek, üremek için enerjiye gereksinimleri vardır. Enerji iş yapabilme yeteneğidir. Bu enerjinin temel kaynağı ise güneştir. Ekosistemde madde ve enerji akışının dengede olması üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcı canlılar tarafından sağlanır. Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren her katman o canlının **trofik düzeyi** (beslenme basamağı) olarak adlandırılır. Üreticiler birinci trofik düzeyde, üreticiler ile beslenen birincil tüketiciler ikincil trofik düzeydedir. Birincil tüketiciler ile beslenen canlılar ise üçüncü trofik düzeyde yer alır. Bir ekosistemde, bitkiler, ağaçlar ve çimenler gibi fotosentez uygulayıcıları temel enerji girişini sağlar. Bunlar, farklı organizmaların hepsini birbirine bağlayan yaşam zincirinin halkalarıdır.

# Ekosistemlerde enerji akımı

Fotosentez bitkileri öldüğünde, topraktaki mantar gibi çürütücü canlılar tarafından parçalanırlar ve bu parçalardaki temel elementler diğer bitkiler tarafından kullanılır. (Denizlerde de benzer bir sistem söz konusudur.)

Fotosentez bitkileri, bu bitkilerdeki gerekli besinleri alabilen hayvanlar (otoburlar) tarafından yenir. Otoburlar da, besinlerini hayvanlardan sağlayan öteki hayvan türleri (etoburlar) tarafından yenir.

En gelişmiş otoburlar olarak bilinen bazı hayvanlar da hem otoburları, hem de etoburları yiyebilirler. Gelişmiş otoburlar öldüğünde gövdeleri çürür ve doğa, yaşam için gerekli olan elementleri geri dönüştürür.



**EKOSİSTEMLERDE ENERJİ AKIMI**

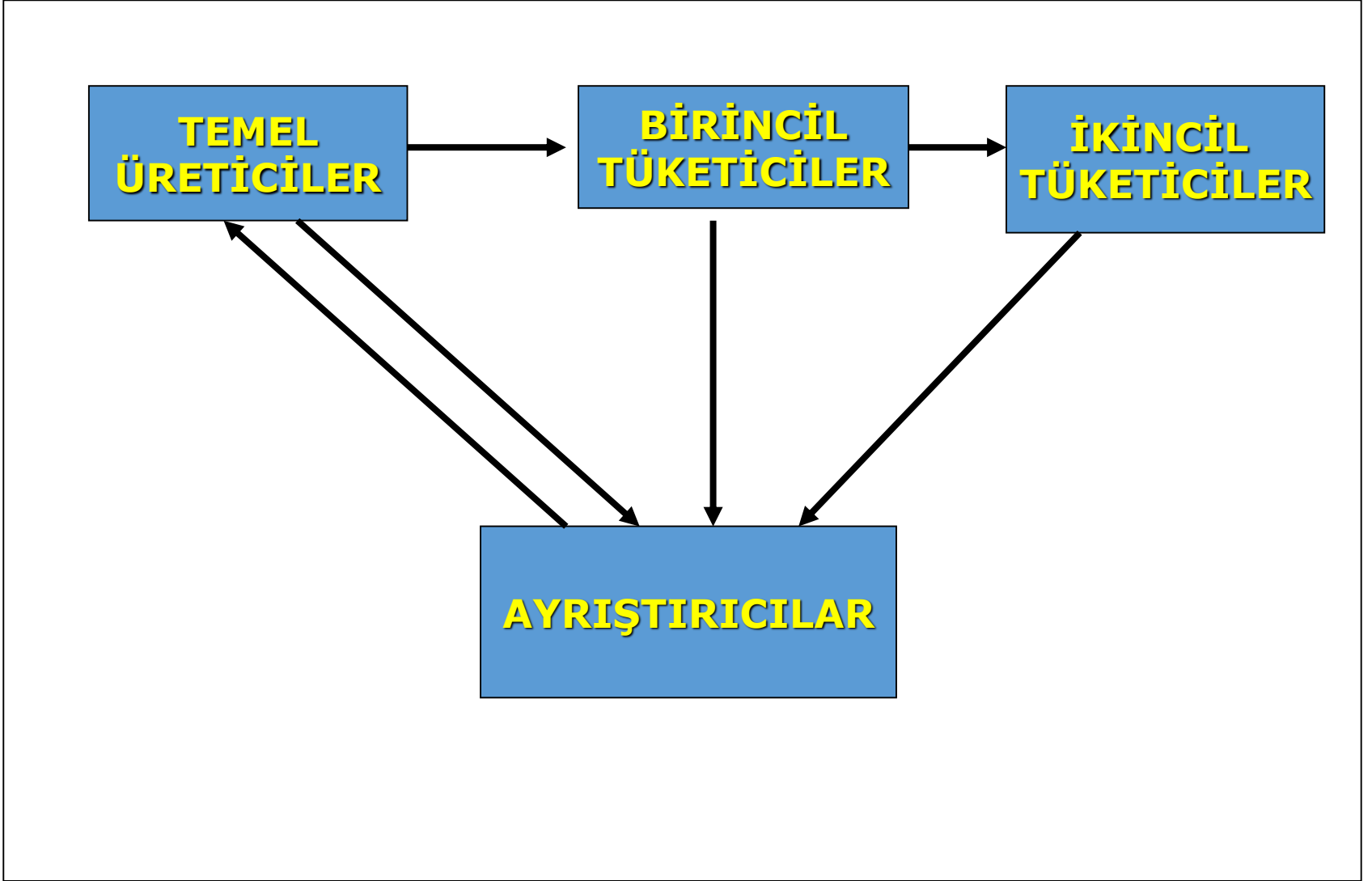
Ekosistemlerde canlı ve cansız ögeler üç temel işlevle birbirlerine bağlanırlar.



Ekosistemler nasıl çalışır?

***(Kimyasal madde döngüleri / Ekolojik döngüler)***





Ekosistemlerde madde döngüleri

# Kimyasal madde döngüleri / Ekolojik döngüler

Ekosistemler yalnızca hayvanların birbirini yemesi ve enerji aktarımından oluşmaz. Bitkilerin ve hayvanların büyümeleri ve vücutlarında onarımın olabilmesi için suya, karbona, azota ve diğer önemli elementlere de gereksinimleri vardır.

İnorganik maddelerin sürekli olarak cansız ortamdan alınıp, canlı ögeler arasında aktarıldıktan sonra, yine cansız ortama iade edilmesi, bir kimyasal madde döngüsü oluşturur.

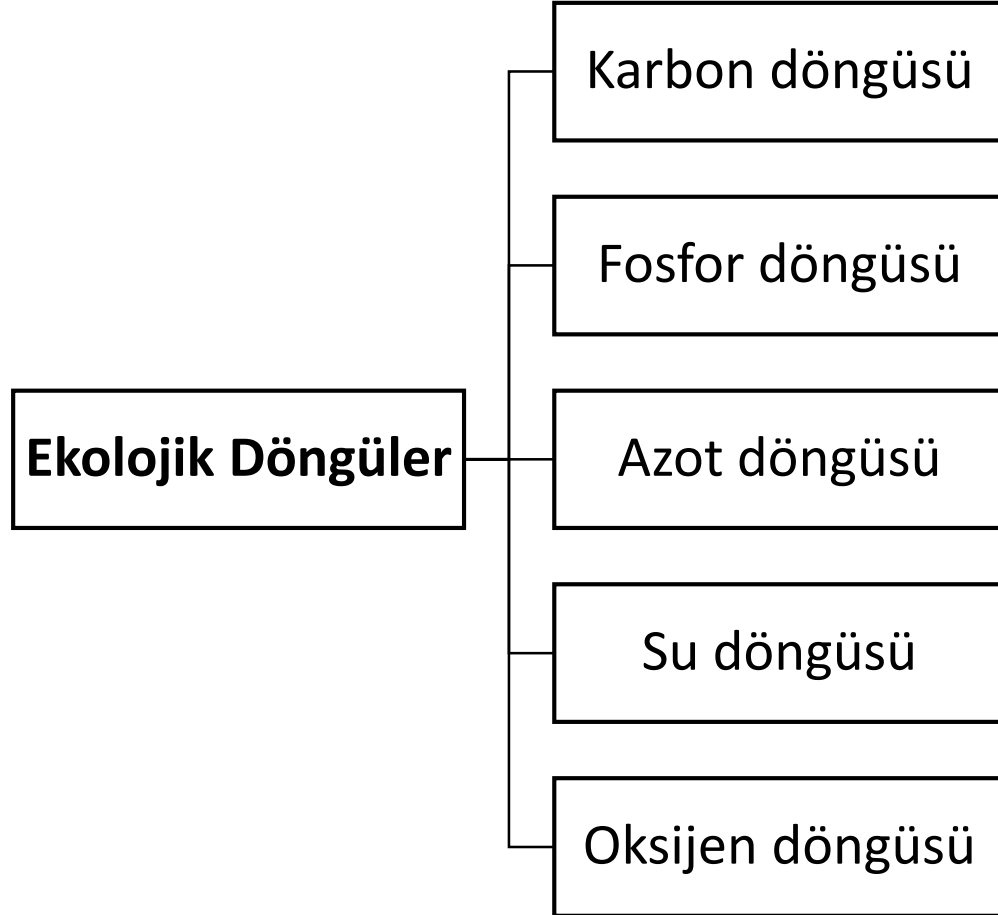
Yeryüzündeki tüm döngüleri döndürecek enerji ise güneşten gelir.

# Kimyasal madde döngüleri / Ekolojik döngüler

Kimyasal maddeler, enerjiden farklı olarak, tek yönlü bir akım göstermez. Toplam miktarları değişmeden ekolojinin beşinci ilkesine uygun olarak, ekosistem içinde devirler yapar. Bir canlıdan ötekine geçerken kimyasal değişimlere uğrar, ama hep sistem içinde kalır.

Bu kimyasal maddelerin ana rezervlerini cansız doğa sayarsak, canlılar bu maddeleri, yaşam işlemlerini sürdürebilmek için «*emaneten*» kullanırlar; ölünce de, doğadan ödünç aldıkları bu maddeler doğaya geri döner, şeklinde düşünebiliriz.

# Başlıca Ekolojik Döngüler ve Onları Yürüten Güç: Güneş Enerjisi



# Madde Döngüsünün Önemi ve İşleyişi

# Madde Döngüsünün Önemi ve İşleyişi

Hangi boyutta olursa olsun, bir ekosistemin dengesini koruyabilmesi ve varlığını sürdürebilmesi, madde döngüsü ve besin zinciri ile tüketilen maddelerin yeniden üretim için ekosisteme tekrar geri dönmesine bağlıdır. Bu madde dolaşımında meydana gelen herhangi bir aksama, önem derecesine göre ekosistemin bozulmasına ve yok olmasına yol açar. Çünkü her ekosistemin hammadde varlığı belirlidir ve kullanıldığı oranda yerine konmadığı takdirde tükenmeye mahkumdur. Madde döngüsünün tükenmeyen tek unsuru, besin zincirinin motoru olan güneştir.

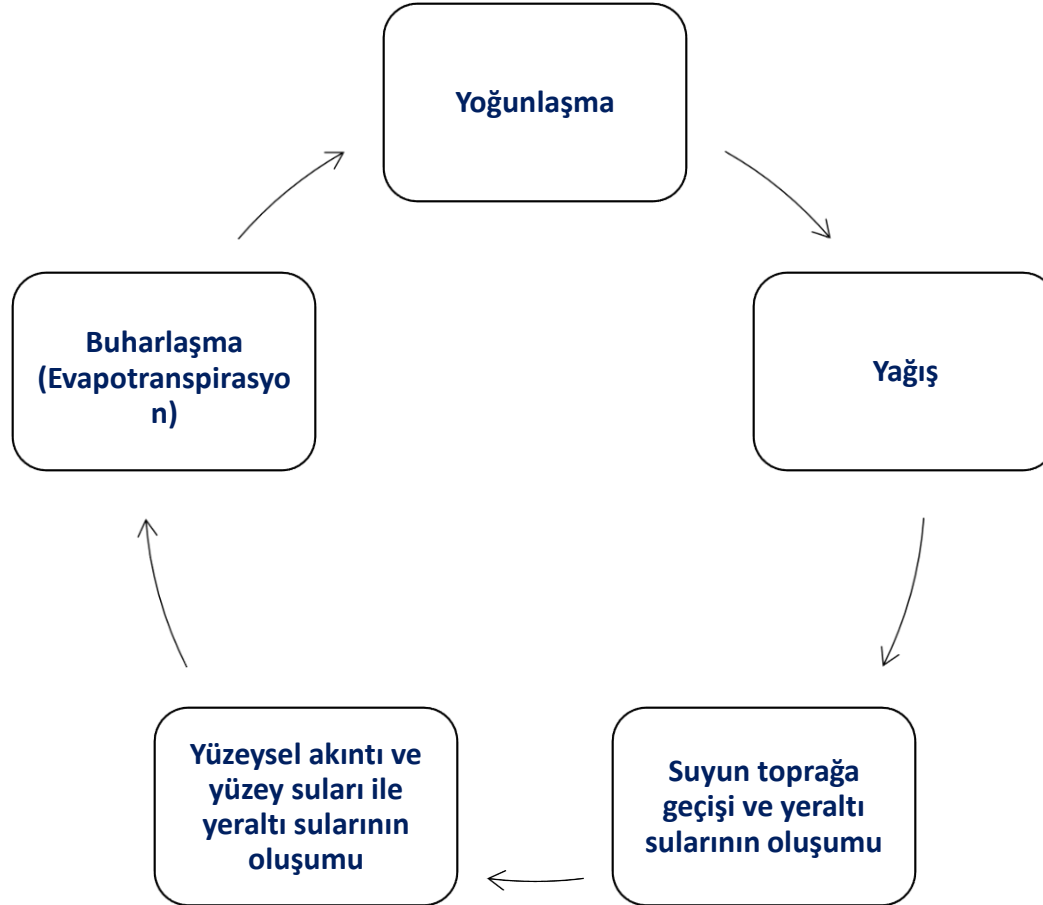
# Ekosistemde su d6ngüsü

Yeryüzünün yaklaşık 2/3'ünü kaplayan su yaşamın en önemli parçasıdır.

Yeryüzündeki sular, **“su d6ngüsü”** olarak adlandırılan bir sistem içinde, okyanuslardan atmosfere, oradan karaya, sonra tekrar okyanusa, durmadan d6ngüsel olarak hareket eder.

Su d6ngüsü, buharlaşma ve yoğunlaşma (yağmur, kar) gibi iki fiziksel kurala dayalı olarak gerçekleşir. Isı alarak buharlaşan su, soğuk hava akımlarıyla karşılaşınca yağmur ve kar şeklinde yeryüzüne ulaşır. Bu yağış direkt karalara ve sulara düştüğü gibi karalardan süzülüp yeraltı sularına da karışabilir. Suyun atmosfere geçmesinde bitki ve hayvanların terlemesi ve solunumla havaya su buharı verilmesi de etkilidir.

# Su döngüsünde suyun hareket etmesini sağlayan olaylar





# Ekosistemde karbon d6ngüsü

Organik bileşiklerin yapısında bulunan karbon elementinin kaynağı karbon dioksittir. Karbon, her canlı varlıkta mevcut olan bir elementtir. Cansız varlıklarda da karbon bulunur. Karbon atmosferde, hidrosferde (deniz ve tatlı sular), litosfer (taş küre) ve canlıların yapısında depolanır. Bitkiler, fotosentez yaparken atmosferden karbondioksiti emer. Karbondioksiti suyun hidrojeni ile tepkimeye sokarak besin olarak karbonhidratları yapar ve yapılarına katar. Tüketiciler tarafından yenilen bitkilerle karbon bu canlıların yapısına girmiş olur. Canlılar bu organik molekülleri solunum yaparak yakar. Bu süreçte tekrar karbon dioksit ve su açığa çıkar.

# Ekosistemde karbon d6ngüsü

Ayrıca canlılar öldükten sonra organik moleküller ayrıştırıcılar tarafından parçalanır ve yeniden karbon dioksit açığa çıkar. Fotosentez ve solunumla devam eden bu süreçte havadaki karbondioksit dengede tutulur.

Fosil yakıtların kullanılması sonucunda havaya yüksek oranda karbondioksit gazı verilir. Yanardağ ve orman yangınları nedeniyle de havaya bol miktarda karbondioksit verilir.

# Ekosistemde azot döngüsü

Yaşamın başlangıcından beri, atmosfer ve okyanuslar azot içerir. Azot canlılar için önemli bir madde olup, yaşam için önemli bir denge unsurudur. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için oksijen ve karbondioksit ihtiyacı duydukları gibi, büyüebilmek için de azota ( $N_2$ ) ihtiyaç duyarlar. Çünkü proteinlerin ve DNA'nın önemli bir bileşeni olup, tüm canlıların, protein üretebilmeleri için azota ihtiyacı vardır.

Azot, canlı vücudunda özellikle nükleik asitlerin, proteinlerin ve vitaminlerin yapısında %15 oranında bulunmaktadır. Gaz halindeki azot ( $N_2$ ), atmosferin %78'ini oluşturur.

Azot döngüsü yaşamın sürekliliğini sağlayan bir doğa olayıdır. Bu döngüde azot bileşikleri sürekli olarak topraktan canlılara ve sonra tekrar toprağa geri dönerler. Ancak bir miktar azot atmosfere gider ve tekrar geri alınır.

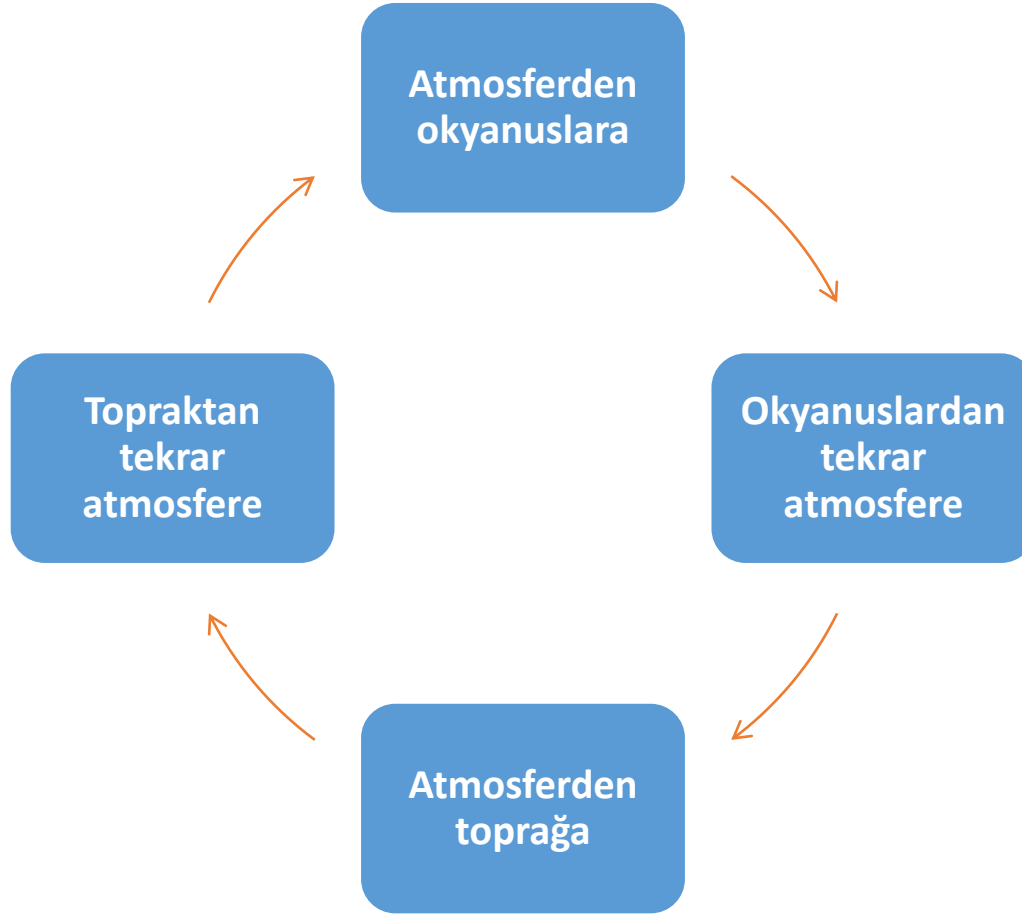
# Ekosistemde azot döngüsü

Havadaki azot gazının canlılar tarafından kullanılabilir hale gelmesi için belirli süreçlere ihtiyaç vardır. Bu işlemlere **fiksasyon** denir. Bu işlemler sonucu nitrat haline dönüşen azot, yağışlarla toprağa geçerek bitkiler tarafından tüketilir.

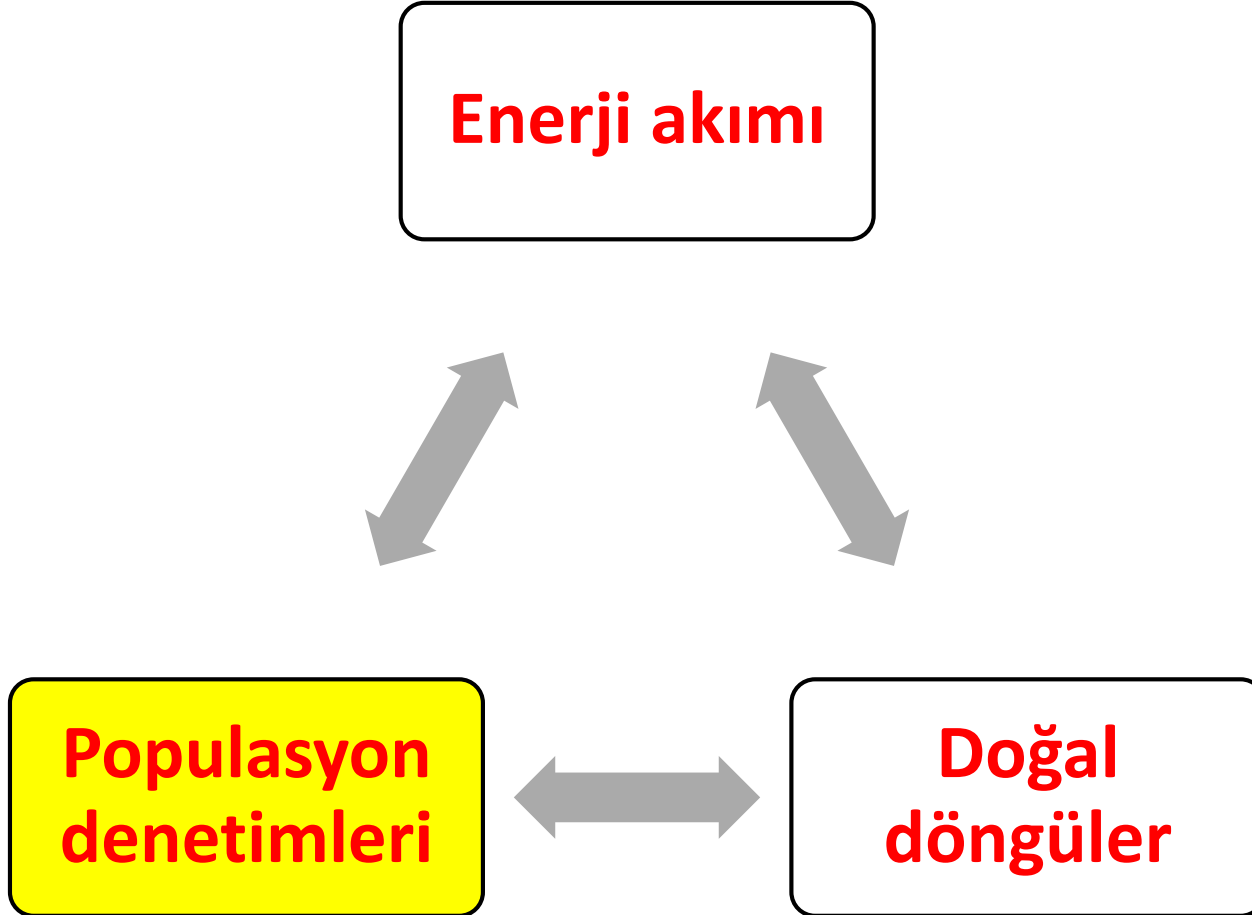
Atmosferden okyanuslara; okyanuslardan tekrar atmosfere; atmosferden toprağa; topraktan tekrar atmosfere karışan azotun bu çeşit dönüşümüne, azot döngüsü adı verilir.

Havadaki azottan nitrat oluşumunu sağlayan en önemli doğa olayı da şimşek ve yıldırımdır. İnsanların suni gübre üretimi, sanayide ve araçlarda kullandıkları akaryakıttan çıkan nitrit oksitlerin oluşumu azot döngüsünü etkiler.

# Azot döngüsü



Ekosistemlerde canlı ve cansız ögeler üç temel işlevle birbirlerine bağlanırlar.



# Popülasyon denetimleri

Ekosistemdeki canlı ögeleri oluşturan bitki ve hayvan popülasyonlarının denetimi olayı, sistemin dengeli bir bütün olarak işleyişini sağlar. Böylece, ekosistemin üçüncü önemli işlevini oluşturur.

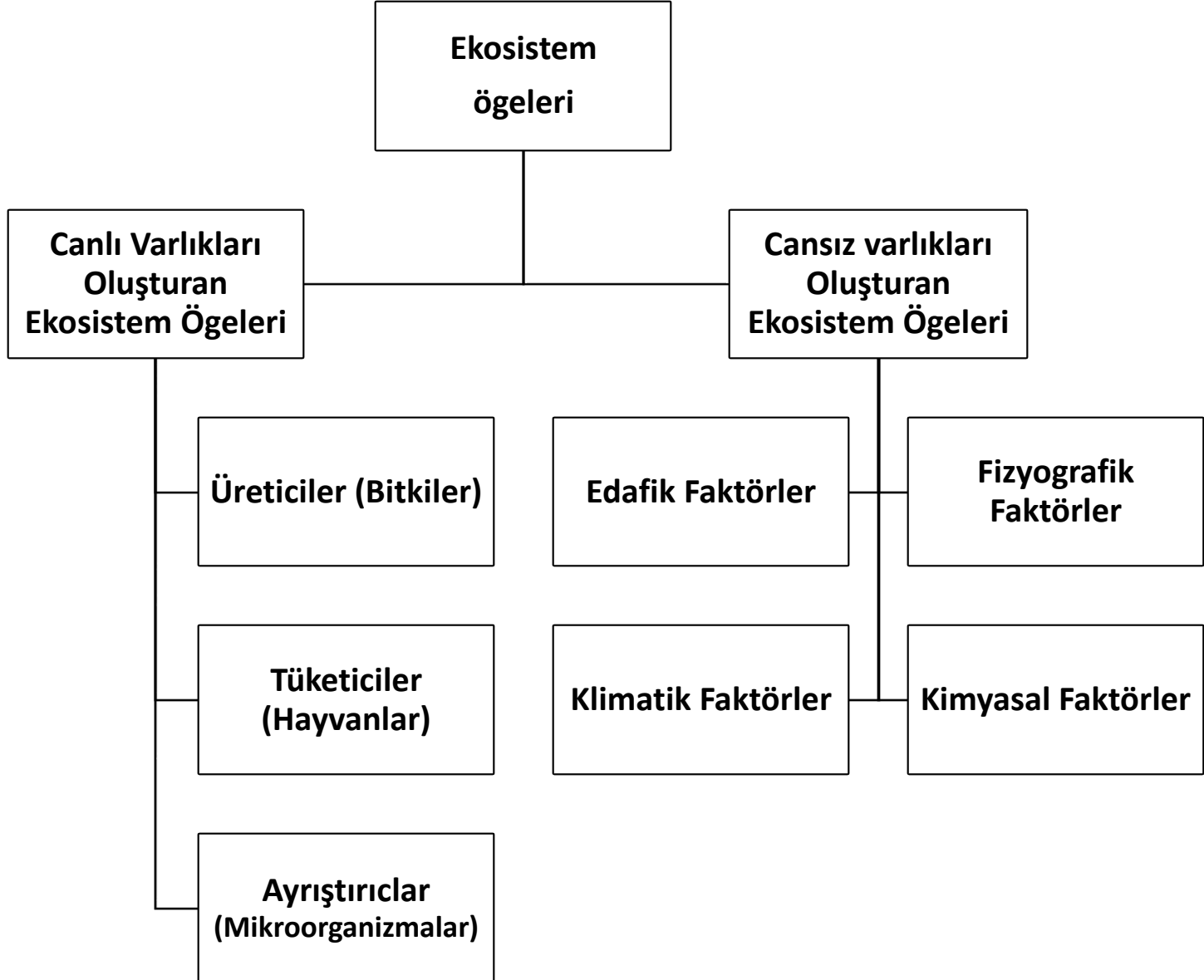
Popülasyonların denetimi, sistem içindeki geri besleme mekanizmalarının varlığı ile olur. Bu geri besleme mekanizmalarını oluşturan ilişkiler, canlılar arasındaki ilişkilerden de oluşur.

# Popülasyon denetimi

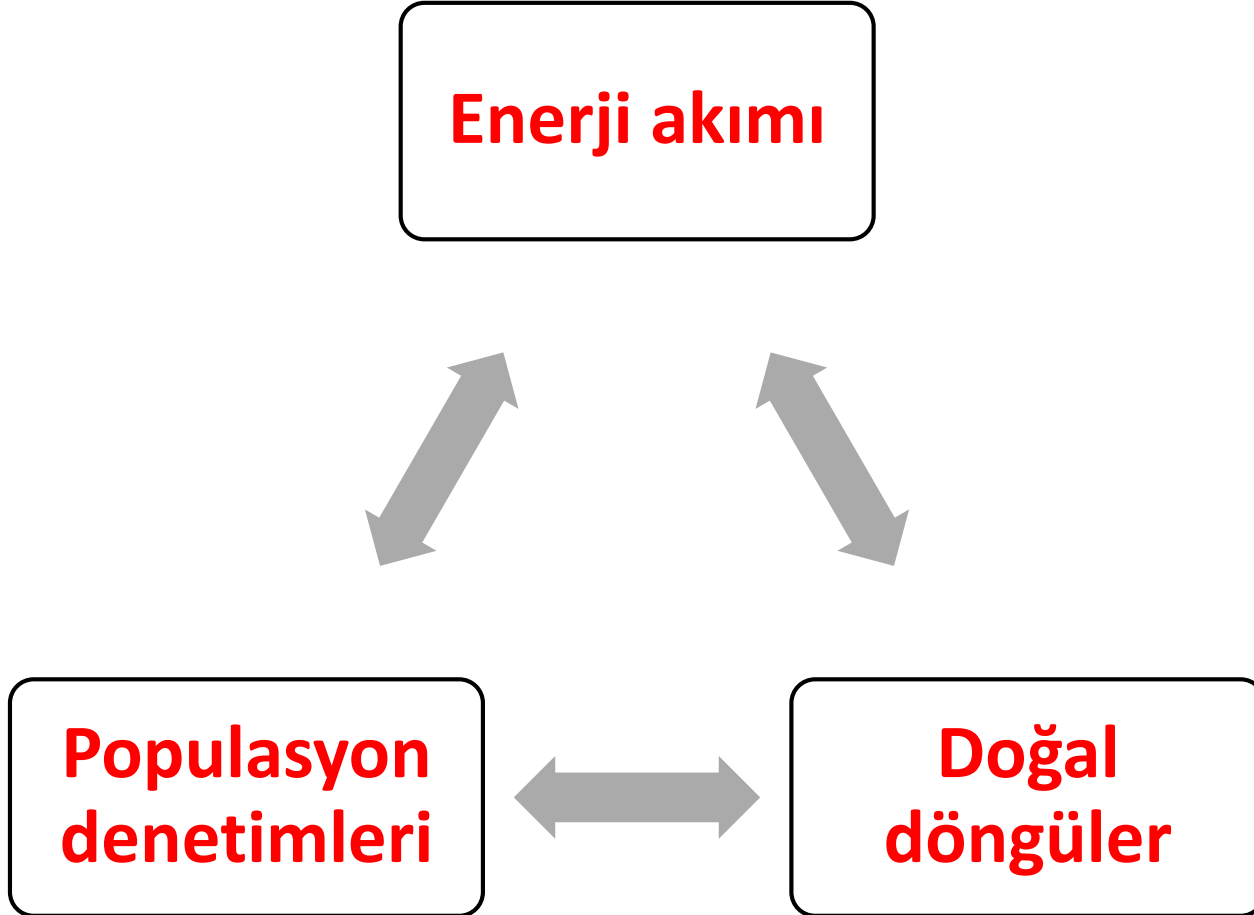
Bir leylek popülasyonu yiyecek, uygun yaşam alanı ve iyi hava koşullarının varlığı ölçüsünde artar.

Karşılaştıkları yiyecek kıtlığı, hastalık, ekolojik rekabet ölçüsünde ve yaşam alanlarının daralması, çevrenin kirlenmesi, üreme mevsiminde havaların elverişsiz gitmesi durumunda da azalır.





Ekosistemlerde canlı ve cansız ögeler üç temel işlevle birbirlerine bağlanırlar.



Ekosistemlerin zamana bağlı olarak değişim düzeni

# Ekosistemlerin zamana bağlı olarak değişim düzeni

Ekosistemlerde kısa süreli ve rastlantıya bağlı değişimler

Ekosistemlerde periyodik olarak meydana gelen sistemli deđişimler

- *Gelgit*
- *Ayıların kış uykusuna yatması*
- *Kuşların ritmik hareketleri ve epifiz bezi salgısı*

Uzun süreli olaylara bağlı değişimler

- *İnsan etkisiyle meydana gelen değişimler*
- *Dođal süreçlerle meydana gelen deđişimler*

## Kaynakça

- ÇEPEL, N. 1996. *Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü*, TEMA Vakfı Yayınları, No: 6, İstanbul.
- ÇEPEL, N. 2003. *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları 180, Ankara.
- ERER, S. 1992. *Coğrafi Ekolojide Çevre Sorunları Bozulma (Degradasyon) Aşamaları ve Önlemler*, İstanbul Üniversitesi Yayın No:3709, İstanbul.
- ERİNÇ, S. 1984. *Ortam Ekolojisi ve Degradasyonel Ekosistem Değişiklikleri*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3213, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 1, İstanbul.
- FAO. 2018. *The State of the World's Forests 2018 - Forest pathways to sustainable development*. Rome.
- GÜNEY, E. 2002. *Genel Çevre Kirlenmesi*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. 2001. *Ekoloji ve Çevre Bilimleri*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- MOSELEY, W.G., PERRAMOND, E., HAPKE, H.M, LARIS, P. 2014. *An Introduction to Human-Environment Geography: Local Dynamics and Global Processes*, Wiley Blackwell, Sussex, UK.
- ODUM, E.P., BARRET, G.W. 2008. *Ekolojinin Temel İlkeleri*, (Çeviri Ed. Kani Işık), Palme Yayıncılık, Ankara

## Kaynakça

PONTING, C. 2000. *Dünyanın Yeşil Tarihi, Çevre ve Uygarlıkların Çöküşü*, (Çeviri:Ayşe Başçı-Sander), Sabancı Üniversitesi, İstanbul.

SOMUNCU, M. (Ed.). 2018. *Çevre Yazıları*, Türkiye Çevre Vakfı Yayınları No:192, Ankara.

SOMUNCU, M. (Ed.). 2016. *Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri*, Türkiye Çevre Vakfı Yayınları No: 191, Ankara.

SOMUNCU, M., ÇABUK KAYA, N., AKPINAR, N., KURUM, E., ÖZELÇİ ECERAL, T. 2012. *Doğu Karadeniz Bölgesi Yaylalarında Çevresel Değişim*, Ankara Üniversitesi Yayın No: 362, Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No:2, Ankara.

STEFFEN, W. et al. 2015. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration, *The Anthropocene Review*, 2(1): 1-18.

TÜMERTEKİN, E. ÖZGÜÇ, N. 2015. *Beşeri Coğrafya – İnsan, Kültür, Mekan*, (İnsanın Çevre Üzerindeki Değişimleri Bölümü), Çantay Kitabevi, İstanbul.

TÜRKİYE ÇEVRE VAKFI. 2001. *Ansiklopedik Çevre Sözlüğü*. Ankara.

WHITEHEAD, M. 2014. *Environmental Transformations: A Geography of the Anthropocene*, Routledge, New York.

WRIGHT, R.T. 2005. *Environmental Science*. (Ninth edition), Pearson Education, Inc., New Jersey.