

Ekosistemin Bileşenleri

- Ekoloji:** Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkileri inceleyen bilim dalıdır.
- Ekosistem:** Belirli sınırlar içinde yer alan tüm organizmalar ve bu organizmalarla etkileşim içinde bulunan abiyotik faktörlerin tamamına denir.

Ekosistemin Cansız (abiyotik) Bileşenleri:

a) Işık: Yaşam için gerekli olan enerjinin kaynağı güneşten gelen ışıktır. Yeryüzüne ulaşan görünür ışığın küçük bir bölümü, fotosentezle kimyasal enerjiye dönüştürülerek üretilen organik maddelerin (besinlerin) yapısına katılır. Ekosistemdeki canlılar enerji kaynağı olarak organik maddelerdeki bu enerjiyi kullanırlar.

-Güneş ışığının şiddeti, miktarı ve süresi bitkilerin uygun coğrafik alanlara yayılmasında etkilidir. Baykuş, yarasa, kirpi vb. gece aktif olan türlerin yanı sıra bülbül gibi bazı ötücü kuşlar ve ipek böceği gibi bazı böcekler alaca karanlıkta aktiftir.

-Çiçekli bitkilerin çiçek açmasında da gün uzunluğunun ve ışık alma süresinin önemi vardır. Örneğin kasımpatıları sonbaharda çiçek açar.

b) Sıcaklık: Canlıda enzimlerin çalışmasını dolayısıyla kimyasal tepkimelerin hızını etkiler. Bu nedenle bütün fizyolojik ve biyokimyasal işlevler üzerinde etkisi vardır.

-Ayrıca sıcaklık atmosferdeki hava hareketlerinden, iklimsel değişikliklerin oluşmasından ve mevsimlerin ortaya çıkmasından sorumlu bir ekolojik faktördür.

-Sıcaklık artışı, hayvanlardaki metabolizma hızını da artırır. Sıcaklık yükseldiğinde sabit vücut ısı hayvanlar yer değiştirmeye serinlemeye çalışır. Sıcaklık değişimleri bazı hayvanlarda göç etme, kış uykusuna yatma ve gece aktif olma gibi davranışlara yol açar. Örneğin, çölde yaşayan akreplerin geceleri aktifleştikleri görülür. Leylekler bulundukları ortam soğuyunca sıcak ülkelere göç ederler.

c) İklim: Uzun bir zaman aralığı içinde belirli bir bölgede etkin olan atmosfer koşullarına iklim adı verilir. İklimin ana öğelerini sıcaklık, nem, yağış ve hava hareketleri oluşturur. Canlılar kendilerine uygun iklim şartlarında yaşamlarını sürdürürler.

d) Toprak ve Mineraller: Toprak; yeryüzünü kaplayan kayaların rüzgar, su ve sıcaklığın aşındırıcı etkisi ile ufalanması sonucu oluşur. Canlılara hem yaşama ortamı hem de besin sağlar. Bitkiler, gerekli mineralleri su ile birlikte topraktan alırlar.

e) Su ve pH: Yaşam için çok önemli bir abiyotik faktördür. Canlı hücrelerinde metabolik faaliyetlerin oluşabilmesi için belirli oranda suya gereksinim vardır.

Su, çok iyi bir çözücü olup bazı maddeleri çözerek çözeltiler oluşturabilir. Sulu çözeltiler, içerdikleri hidrojen iyonu veya hidroksit iyonu derişimine göre asidik ya da bazik çözeltiler olarak isimlendirilirler. Eğer çözeltilinin OH^- iyonu fazla ise çözelti bazik; H^+ iyonu derişimi fazla ise çözelti asidik olur. Bir ortamın asidik ya da bazik olması, o ortamda yaşayan canlıları etkilemektedir. Her organizmanın yaşamını sürdürebildiği uygun pH değerleri vardır. Nötüre yakın pH değerlerine sahip ortamlarda yaşayan canlı türlerinin sayısı daha fazladır.

f) İklim: Bir bölgede uzun süre hüküm süren hava koşullarına **iklim** denir. Işık, sıcaklık, yağış, rüzgâr, nem gibi fiziksel faktörler iklimi oluşturan temel unsurlardır. İklim koşulları ekosistemdeki canlıların dağılışını ve etkinliklerini belirler. İklim şartları, geniş bir alanda hüküm sürer. Ancak bu alan içerisinde canlıların yaşadığı, farklı koşulların hüküm sürdüğü küçük alanlar vardır. Özel koşullu küçük iklim alanlarına da **mikroklima** denilmektedir.

Ekosistemin Canlı (biyotik) Bileşenleri:

-Bir ekosistem içerisinde bulunan ve birbirlerini etkileyen canlı varlıkların tümüne **biyotik faktör** denir.

-Ekosistemi etkileyen biyotik faktörlerden olan canlılar, ekolojik işlevlerine (nişlerine) göre **üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar** olarak üç grupta incelenmektedir.

a. Üreticiler (ototroflar)

-İnorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilen canlılardır. Üretici canlılara **"ototrof canlılar"** da denir.

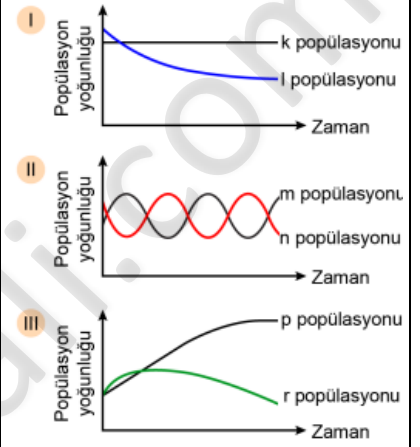
-Üreticiler, hem fotosentez veya kemosentez olaylarını gerçekleştirerek kendi besinlerini yaparlarken hem de ekosistemin diğer canlı bileşenlerine besin zinciri yoluyla besin sağlar.

-Üretici organizmalar, tüm canlıların besin ihtiyacını üretme yanında, atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesini de korurlar.

-Üretici canlılar besinlerini üretirken kullandıkları enerji kaynağına göre fotosentetik ototroflar ve kemosentetik ototroflar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

SORU 1: 2025-AYT/FEN

Grafiklerde farklı türlere ait popülasyonların etkileşimleri sonucunda zamanla popülasyon yoğunluklarındaki değişimler gösterilmiştir.



Buna göre I, II ve III ile

numaralanmış

grafikler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Amensalizm	Mutualizm	Rekabet
B)	Kommensalizm	Parazitizm	Mutualizm
C)	Av-avcı ilişkisi	Mutualizm	Parazitizm
D)	Amensalizm	Av-avcı ilişkisi	Rekabet
E)	Parazitizm	Av-avcı ilişkisi	Mutualizm

SORU 2. (2021-AYT/FEN)

Aşağıda, aynı ekosistemde

yaşayan canlılar

arasındaki simbiyotik

etkileşimlerle ilgili örnekler

verilmiştir:

I. Baklagil ve baklagil köklerindeki nodüllerde

yaşayan bakteri birlikteliğinde bakteri, havadaki azot gazını bağlayarak baklagilin azotu kullanabilmesini sağlarken baklagil ise bakteriye organik besin sağlar.

II. Mandalar ile bir çayırda bulunan böceklerin birlikteliğinde mandalar, otlamaları sırasında otlar arasındaki böcekleri ezerken kendisi bu durumdan bir fayda sağlamaz.

III. Sucul kaplumbağalar ve onların kabukları üzerinde yaşayan yosunların birlikteliğinde yosunlar, kaplumbağalar sayesinde yer değiştirip korunurken kaplumbağalar bundan etkilenmez.

Bu örnekler ile simbiyotik

etkileşim çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

-Fotosentetik ototroflar: Işık enerjisi yardımıyla CO₂ ve H₂O gibi inorganiklerden organik madde sentezi yapan üreticilerdir. Bu olaya fotosentez denir.

-Yeşil bitkiler, siyanobakteriler, öglena gibi bazı protistler, bazı bakteriler fotosentetik canlılardır.

-Kemosentetik ototroflar: Bazı inorganik maddelerin oksidasyonu ile elde edilen kimyasal enerji yardımı ile CO₂ ve H₂O'dan organik madde sentezi yapan üreticilerdir. Bu olaya kemosentez denir.

-Işık almayan derin deniz dipleri, bataklıklar gibi ekosistemlerin üretici canlıları ise genellikle kemosentetik bakteriler ve arkelerdir.

b. Tüketiciler (heterotroflar):

-Kendi besinini üretmeyen, bulundukları ortamdan hazır alan canlılar tüketici (heterotrof) olarak bilinir.

-Heterotrof canlılar, tükettikleri besin çeşidine göre gruplandırılır.

-Temel olarak bitkiyle veya alglerle beslenen hayvanlara **otçul (herbivor)** denir. Koyun, inek, tavşan vb.

-Besin zincirinde diğer tüketicileri yiyerek beslenen canlılara **karnivor (etçil)** canlılar denir. Aslanlar, kartallar, kobra vb.

-Hem üretici hem de tüketici canlıları yiyerek beslenen canlılara hepçil (omnivor) denir. İnsan, fare, karga, ayı, domuz vb.

Farklı beslenme tiplerinde enerji ve karbon kaynakları			
Beslenme tipi	Enerji kaynağı	Karbon kaynağı	Örnek canlılar
Fotootrof	Işık	CO ₂	Bitkiler, algler, öglena, bazı bakteriler
Kemoototrof	Bazı inorganikler (H ₂ S, NH ₃ , Fe ²⁺ gibi)	CO ₂	Birkaç bakteri ve çoğu arkeler
Fotoheterotroflar	Işık	Organik bileşik	Sadece belirli sucul ve tuzu seven prokaryotlar
Kemoheterotroflar (Heterotroflar)	Organik bileşik	Organik bileşik	Hayvanlar, insanlar, mantarlar, protistaların çoğu ve birçok bakteri ve bazı arkeler bazı parazit bitkiler

-Bazı canlılar, fotosentez yaparak organik madde sentezi gerçekleştirmenin yanı sıra dışarıdan organik madde alır. Bu canlı türleri hem üretici hem tüketici canlılar olarak adlandırılır. Örnek: Öglena

-Öglena, Kloroplast organeli bulundurur ve ışık varlığında kendi besinini kendisi sentezler. Bu yönüyle ototroftur. Işık yokluğunda ise dış ortamdan besinini hazır olarak alabilir. Bu yönüyle de heterotroftur.

Ayrıştırıcılar (saprofitler= çürükçüller):

-Hücre dışına salgıladıkları enzimlerle organik atıkları, ölü bitki ve hayvan kalıntılarını parçalayarak kendileri için gerekli olan besinleri sağlayan heterotrof organizmalardır.

-Mantarların çoğu ile bazı bakteriler en önemli ayrıştırıcılarıdır.

-Ayrıştırıcılar, beslenme düzeylerinden gelen organik maddeleri üreticiler tarafından kullanılabilen inorganik bileşiklere dönüştürür.

Saprofit canlıların ekolojik önemi;

-Doğayı temizler (gönüllü temizlik işçileri gibi)

-Toprağı inorganik madde bakımından zenginleştirirler.

-Canlılar için önemli olan karbon ve azot gibi atomların tükenmesine engel olurlar.

-Madde döngülerine yardımcı olur.

-Ekolojik dengenin korunmasını sağlar.

-Ekosistemin devamlılığını ve yaşamın sürdürülebilirliğini sağlar.

-Ayrıştırıcılar olmasaydı ekosistemde yaşam sona ererdi.

DİKKAT

Bir ekosistemde ayrıştırıcı organizma sayısı azalırsa;

-Çevre kirliliği artar.

-Başta azot olmak üzere madde döngüleri yavaşlar.

-Biriken organik madde miktarı artar.

-İnorganik madde miktarı azalır.

-Bir ekosistemden saprofit canlılar çıkarılırsa ekosistem varlığını devam ettiremez.

	Kommen salizm	Mutual izm	Amen salizm
A)	III	II	I
B)	I	II	III
C)	II	I	III
D)	I	III	II
E)	III	I	II

SORU 3. (2020-AYT/Fen Bil)

Bilim insanlarından oluşan araştırma ekibi, bir savana ekosisteminde yer alan bazı canlı türleri arasındaki ilişkileri incelemektedir.

Ekip;

- öküzbaşı antiloplar, yaban domuzları, zebra, ceylanlar gibi büyük memelilerin otlamaları sırasında ürküttükleri böcekleri kolaylıkla avlayan sığır kuşlarını,

- derilerine yerleşen kenelerden kurtulmak için

firavun farelerinin bu keneleri yemesine izin veren yaban domuzlarını,

- bir ceylanı avlayan çitanın henüz beslenmesinin başlangıcındayken avını terk etmesine neden olan sırtlanları gözlemleyerek kaydetmiştir.

Bu araştırma ekibinin gözlemlediği canlılar arasındaki etkileşimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Büyük memeli hayvanlar ile sığır kuşları arasında kommensal ilişki bulunur.

B) Yaban domuzları ile firavun faresi arasında amensal ilişki bulunur.

C) Keneler ile firavun faresi arasında av-avcı ilişkisi bulunur.

D) Çita ile sırtlanlar arasında rekabet ilişkisi bulunur.

E) Keneler ile yaban domuzları arasında parazitlik ilişkisi bulunur.

SORU 4: (2018-AYT/Fen Bil)

Paramecium

caudatum ve *Paramecium*

aurelia türleri aynı tip besinlerle beslenmeye uyum sağlamış iki *Paramecium* türüdür. Aşağıdaki

grafikte bu iki türün ayrı ayrı kültür ortamlarında yetiştirildiklerinde ve aynı kültür ortamında birlikte yetiştirildiklerinde popülasyon yoğunluklarının günlere göre değişimleri gösterilmiştir.

Komünite:

-Aynı alan içerisinde birbiriyle ilişkili farklı popülasyonların oluşturduğu topluluğa komünite denir.

NOT:

Bir komünite içerisinde başka komüniteler de bulunabilir. Örneğin bir ormanda bulunan bütün mikroorganizmalar, bitkiler ve hayvanlar bir komüniteyi oluşturur. Ayrıca bir hayvanın sindirim boşluğunda bulunan çeşitli mikroorganizmalar da komünite olarak kabul edilir.

-Bir komünitenin bulunduğu ortamdaki çevresel koşullar komünitedeki türlerin çeşitliliğini ve dağılımını etkiler.

-Örneğin sıcaklık, nem, yağış, besin vb. faktörler tür çeşitliliğini dolayısıyla komünite tipini ve büyüklüğünü etkiler.

-Ekvator'dan kutuplara, ovalardan dağlara doğru değişik tip ve büyüklükte komünitelere rastlanır. Komüniteler, tür çeşitliliği bakımından farklılık gösterir.

-**En az tür çeşitliliği kutup bölgelerindeki komünitelerde görülürken orta enlemlere doğru gidildikçe çeşitlilik artar ve tropikal bölgelerdeki komünitelerde tür çeşitliliği en yüksek düzeye ulaşır.**

NOT:

Karasal ekosistemlerde tür çeşitliliği enlemlere bağlı olarak değişir.

-Enlemler güneş ışığının yer yüzünde eşit dağılmamasına neden olur. Işık da hem ısının yer yüzündeki dağılımında hem de üreticilerin besin üretiminde etkilidir.

NOT:

-Sıcak ekosistemlerde tür çeşitliliği suyun derinliği ve kirliliği ile ilişkilidir.

-Suyun derinliği arttıkça yaşam alanı artacaktır. Bu da daha fazla canlının yaşamına imkan sağlayacaktır.

-Aynı miktardaki sığ sulara (derin olmayan sulara) göre derin sularda tür çeşitliliği de artacaktır. Çünkü sığ sular daha fazla ışık alır. Bu durum hem ışığa hem de oksijene bağlı yaşayan canlılara avantaj sağlar.

-Derin sularda ise yüzey bölümünde ışık ve oksijene bağlı canlılar yaşarken daha derinlerde ışığa gereksinim duymayan canlılar yaşama şansı bulacak. Aynı zamanda derinlerde oksijen de az olacağından zorunlu anaerob canlılar da yaşama şansı bulacaktır.

-Su kirliliğinin artması sudaki canlılara ışığın ulaşmasını engelleyecektir. Bu da sudaki üreticilerin azalmasına ve diğer canlıların da olumsuz etkilenmesine neden olacaktır.

NOT:

Derin sularda, yüzeyden dibe doğru gittikçe ışık, ısı, oksijen gibi yaşamsal faktörler azalacağından tür çeşitliliği de azalır.

-Günümüzde çevre kirliliğinin artışı komüniteleri olumsuz yönde etkilemekte ve komünitelerin yapısında bozulmaya neden olmaktadır. Kirlilik derecesi arttıkça komünitelerdeki çeşitlilik azalır.

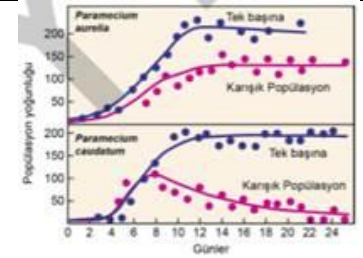
Komünitede Tür İçi ve Türler Arası Etkileşimler

-**Rekabet (-/-):**Canlıların besin, yaşama alanı, çiftleşme gibi faktörleri elde etmek için birbirleriyle yarışmasına **rekabet** denir. Her iki birey de zarar gördüğü için (-/-) şeklinde gösterilir.

-Aynı türe ait bireyler arasındaki rekabete tür **içi rekabet** denir. Örneğin bir tarladaki buğdaylar arasında topraktaki besin tuzları ve su bakımından rekabet görülebilir. Bu nedenle bitkiler yakın aralıklarla ekilmişse rekabet fazla, uzak aralıklarla ekilmişse rekabet daha azdır. Rekabetin fazla olduğu durumlarda bitkiler iyi gelişemez.

-Farklı türlerin bireyleri arasındaki rekabete ise **türler arası rekabet** denir. Örneğin buğday tarlasındaki buğdaylar ile ayrik otu arasındaki rekabet, türler arasındaki rekabete örnektir. Doğal yaşam alanlarında benekli sırtlanlar ve aslanların besin kaynaklarını korumak için mücadele etmesi türler arası rekabete örnek verilebilir.

- **Canlıların büyük bir kısmı oksijeni ortak olarak kullanır. Ancak oksijen sınırlı bir kaynak olmadığından canlılar oksijen için genellikle rekabet etmez.**



Bu deney ve sonuçlarına göre, bu iki tür arasında;

I. avlanma,

II. rekabet,

III. parazitlik

etkileşim şekillerinden hangileri görülmektedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

SORU 5. (2017-LYS2/BİY)

Bal özü almak için adaçayı bitkisinin çiçeğine gelen arı, beslenmesi sırasında başıyla kısır polen kesesini sapa bağlayan kısma bastırır. Bu arada verimli kese arıya çarpar ve polenler arının sırtına yapışır. Bu arı beslenmek üzere diğer adaçayı bitkilerine gittiğinde, vücuduna yapışan polenler bu çiçeklerin tepeciğine taşınır.

Buna göre, adaçayı bitkisi ile bu arılar arasındaki ilişki tipi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kommensalizm

B) Mutualizm

C) Yarı parazitlik

D) Dış parazitlik

E) Saprofitlik

SORU 6. (2016-YGS/Fen Bil)

Günümüzde yaşayan bazı canlıların kullandıkları enerji ve karbon kaynağı esas alınarak beslenme tipleri aşağıdaki tablodaki gibi gruplandırılabilir:

Beslenme tipi	Enerji kaynağı	Karbon kaynağı
I	Işık	CO ₂
II	İnorganik Maddeler	CO ₂
III	Organik bileşenler	Organik bileşenler

Buna göre, I, II ve III ile gösterilen beslenme tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kemo heterotrof	Kemo ototrof	Foto ototrof
B)	Kemo heterotrof	Foto ototrof	Kemo ototrof
C)	Kemo ototrof	Kemo He terotrof	Kemo ototrof
D)	Kemo ototrof	Kemo He terotrof	Foto ototrof
E)	Foto ototrof	Kemo ototrof	Kemo he terotrof

-Bir organizmanın veya aynı türden oluşmuş bireylerin doğal yaşama ortamı **habitat** olarak adlandırılır. Bir canlının beslenmek, korunmak, saklanmak, üremek ve diğer canlılarla ilişki içerisinde olmak için gösterdiği faaliyetlerin tümü o türün **ekolojik nişi** olarak adlandırılır. Ekolojik niş ile bir canlının ekolojik rolü ifade edilir. Bir canlının ne ile beslendiği, nerede yaşadığı veya hangi canlılar ile etkileşim içinde olduğu sorularının cevabı o canlının ekolojik rolünü oluşturur.

-Rekabet, canlıların ekolojik rollerinin çakışmasıyla oluşur. Rekabet sonucu zayıf olan tür ya farklı kaynağı kullanmak üzere değişime uğrar ya da ortadan kalkar.

-Tür içi ve türler arası rekabet, bitki ve hayvan popülasyonlarının büyümesini sınırlar ve popülasyonları dengede tutar.

NOT:

-Rekabetin en önemli etkeni türlerin gelişme ve olgunlaşma dönemleridir. **Gelişme ve olgunlaşma dönemi arasındaki fark azaldıkça rekabet artar.**

-Aynı komünite içerisinde yaşayan türlerin gelişme ve olgunlaşma dönemleri ne kadar farklıysa türler arasındaki rekabet o ölçüde azalır.

Rekabette elenme prensibi

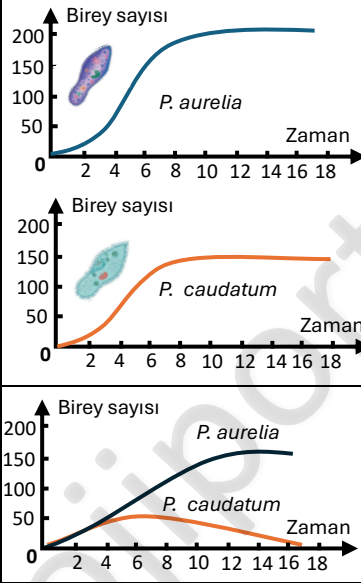
-1934 yılında Rus ekolog G.F. Gause (G.F.Gaus), *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* adı verilen iki protista türü ile yaptığı laboratuvar deneylerinde türler arası rekabetin etkilerini araştırmıştır.

Buna göre;

1. Gause, her gün sabit miktarda besin eklediği farklı kültür ortamlarında bu iki protista türünün yetiştirmiş; her iki protista türünün de hızla arttığını, ancak kültürün taşıma kapasitesine ulaştıktan sonra birey sayısının aynı düzeyde kalmaya devam ettiğini görmüştür.

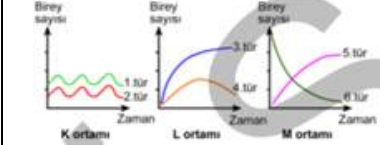
2. Daha sonra bu türleri aynı kültür ortamında yetiştirdiğinde *Paramecium aurelia* besin bulmada daha başarılı olmuş daha hızlı üremiş, *Paramecium caudatum* türleri ise besin bulmada *P. aurelia* kadar başarılı olamadığı için yok olmaya başlamıştır.

SONUÇ: Gause, iki türün çok benzer olup, aynı sınırlı kaynaklar için rekabet ettiği ve aynı alanda birlikte bulunamayacağı sonucuna vardı.



SORU 7. (2014 – LYS2 / BİY)

Aşağıdaki grafiklerde; K, L ve M ortamlarının her birinde birbirleriyle yakın ekolojik ilişkisi olan birer çift canlı türünün, bulundukları ortamdaki birey sayılarının zamana bağlı değişimi gösterilmektedir.

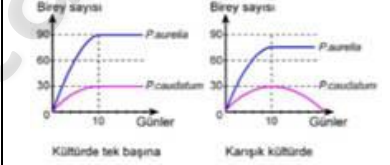


Bu grafiklere göre; K, L ve M ortamlarının hangilerinde yaşayan canlı türleri arasında rekabet ortaya çıkmıştır?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) K ve M E) L ve M

SORU 8. (2013- LYS2 / BİY)

Paramecium (terliksi hayvan) türlerinden olan *P. aurelia* ve *P. caudatum* türlerinin tek başına ve karışık kültürlerindeki birey sayıları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Bu grafiklere göre,

- I. Her iki tür de aynı besini kullanabilmektedir.
II. Her iki türün üreme hızı aynıdır.
III. Aynı ortamda iki tür arasında rekabet ilişkisi vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

SORU 9. (2012 - YGS / FEN)

Bir ekosistemde çevre kirliliğinin artması sonucunda ayrıştırıcı popülasyonların büyüklüğünün hızla azalması, bu ekosistemdeki,

- I. temel üretici,
II. birincil tüketici,
III. ikincil tüketici
popülasyonlarından hangilerinin büyüklüğünü doğrudan etkiler?

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

SORU 10. (2010 – YGS / FEN)

Bir ekosistemdeki ayrıştırıcı organizmalar ortamdaki uzaklaştırılacak olursa belirli bir süre sonra, bu ekosistemde,

I. tüketicilere aktarılan enerji miktarının artması,
II. üretici sayısının artması,
III. biriken organik madde miktarının artması,
IV. mineraller için rekabetin artması

-Av-Avcı İlişkisi (+/-): Bir canlının başka bir canlıyı beslenme amacıyla yakalamasına **avlanma**, yenilen canlıya **av**, yiyen canlıya **avcı** denir. Av ile avcı arasındaki ilişki tipik bir "+, -" ilişkisidir. Avcı yarar (+) görürken av zarar (-) görür.

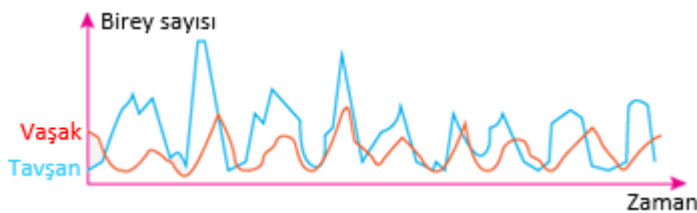
-Bir canlı hem av hem de avcı olabilir. Yılan fareyi yediği için avcı, şahin tarafından yenildiği için de av durumundadır.

NOT:

-Genel olarak av olan canlı sayısı, avcı sayısından fazladır.

-Av ve avcı tür arasında bir denge bulunur.

Örneğin vaşak beslenmek için tavşanı avlar. Avlanma sonucunda vaşak popülasyonu artarken tavşan popülasyonu azalır. Belirli bir süre sonra tavşan popülasyonunun azalması nedeniyle vaşaklar besin bulamaz. Besin bulamayan vaşak popülasyonunda ölüm, göç ve rekabet görülür. Bu da vaşakların sayısının azalmasına, tavşan popülasyonunun artmasına neden olur. Av artarken, avcı azalır. Buna **av-avcı ilişkisi** denir.



Grafik: Av avcı ilişkisi

KOMÜNİTELERDE SİMBİYOTİK İLİŞKİLER

-Aynı komünitede bulunan iki veya daha fazla türün bir arada yaşamasına **simbiyotik yaşam (ortak yaşam)** adı verilir. Mutualizm, kommensalizm, amensalizm, parazitizm gibi farklı şekillerde gerçekleşir.

NOT:

Bir komünitede iki türe ait bireyler arası etkileşim durumu; $+/-/0$ ile sembolize edilir. (+); olumlu, (-); olumsuz, (0) ise bireyin bu ilişkiden etkilenmediğini gösterir.

A. Mutualizm (+/+): iki ya da daha fazla türün karşılıklı yarar sağladıkları bir yaşam şeklidir. Bu birliktelikten her iki canlı da yarar görür. Ayrıldıklarında ise her ikisi de zarar görebilir.

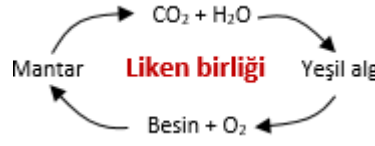
-Mutualizm ikiye ayrılarak incelenebilir:

-Zorunlu mutualizm: Birlikte yaşayan canlılar birbirlerinden ayrıldığında ikisi de zarar görür.



-Zorunlu mutualizm örnekleri:

1. Liken birliğini bir mantar türü ile bir alg türü oluşturur. Alg, fotosentez ile ürettiği besin ve O_2 'yi mantara verirken, mantar da bu birliğe su sağlama, bir yere tutunma ve koruma görevi yapar.



2. Baklagillerin köklerindeki nodüllerde yaşayan Rhizobium cinsi bakteri, havanın azotunu bağlayarak bitkiye geçmesini sağlar. Bakteri de baklagil sayesinde korunur ve beslenir.

3. Geviş getiren otçul hayvanların işkembelerinde yaşayan selüloz sindirici bakteriler besin ve barınağa sahip olurken, otçul hayvan da selülozdan yararlanmış olur.

4. Termitler (beyaz karınca), yediği odundaki selülozu bağırsaklarında yaşayan kamçılı tek hücreli canlı yardımı ile sindirirler. Buna karşılık, kamçılı tek hücreli canlıya besin ve barınak sağlarlar.

5. Tohumlu bitkiler ve onların polenlerini taşıyan tozlaştırıcı böcekler birbirlerine karşılıklı yarar sağlarlar. Böcek bitkinin polenlerinin yayılmasını sağlarken kendisi de bitkiden beslenir.

6. İnsan bağırsağındaki bazı bakteriler, kendileri için uygun yaşama ortamı bulurken, insan için B ve K vitamini sentezlerler.

-Gevşek mutualizm (isteğe bağlı mutualizm): Canlılar birbirlerinden ayrıldığında zarar görmezler.

-Gevşek mutualizm örnekleri:

1. Kürdan kuşu timsahın ağzına konar ve timsahın dişleri arasında kalan besin parçalarını yer. Kürdan kuşu timsahın besin temin ederken; timsah da dişlerini temizletmiş olur.

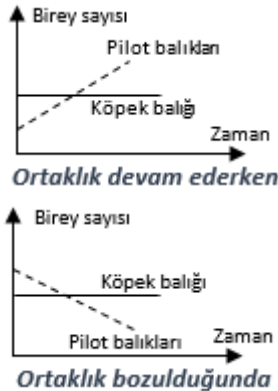
2. Filler ile fillerin üzerinde yaşayan parazitleri yiyen kuş türlerinin arasındaki ilişki.

B. Kommensalizm (+/0)

Birlikte yaşayan iki türden biri bu birliktelikten yararlanırken (konuk) diğer tür (konak) etkilenmez.

-Kommensalizmin klasik örneği, pilot balıkları ile köpek balıkları arasındaki ilişkidir. Pilot balıkları köpekbalıklarıyla birlikte hareket ederek onların avladıkları avlardan arta kalanları tüketir. Bu birliktelikten pilot balıkları fayda görürken köpekbalıkları ne yarar ne de zarar görür.

-Pilot balıkları: +, köpek balıkları: 0



Kommensalizme bir başka örnek: İstiridyenin sırt boşluğu içinde çok küçük bir yengeç türü yaşar. Yengeçler konağın yemediği ya da ondan arta kalan yiyeceklerle beslenir ve istiridye sayesinde dış etkenlerden korunur. Yengeç bu birliktelikten yarar sağlarken istiridye zarar ya da yarar görmez. (Yengeç: +, İstiridye: 0)

C. Amensalizm (0;-)

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

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

CEVAPLAR

1. I. Grafikte k etkilenmemiş, I zarar görmüş. Dolayısı ile amensalizm. II. grafik av-avcı ilişkisi. III. Grafik ise rekabet
CEVAP: D

2. I. Karşılıklı yarar ilişkisi: Mutualizm

II. Birisi zarar görürken diğerinin bunda faydasının olmaması: Amensalizm

III. Birisi yarar görürken diğerinin etkilenmemesi: Kommensalizm
CEVAP: E

3. derilerine yerleşen kenelerden kurtulmak için firavun farelerinin bu keneleri yemesine izin veren yaban domuzları ve firavun fareleri bu ilişki sırasında ikisi de yarar görür. Dolayısı ile mutualist ilişki vardır.
CEVAP: B

4. Aynı tip besinlerle beslenmeye uyum sağlamış iki Paramecium türü verilmiş. Aynı ortamlarda benzer bir çoğalma eğrisi göstermektedirler. Aynı ortama konulduklarında bir süre her ikisi de benzer çoğalırken, azalan besin miktarından dolayı rekabet başlamakta ve Paramecium caudatum rekabette zayıf kalıp azalmaktadır. Aynı tip besinle beslendiklerinden avlanma veya parazitlik diyemeyiz. **CEVAP: B**

5. Arı çiçeklerden bezlenerek, çiçeklerde arı sayesinde tozlaşmayı sağlayarak karşılıklı yarar sağlanır.
CEVAP: B

6. I. enerji kaynağı ışık ise fotootroftur. II. Enerji kaynağı inorganikler ise kemootroftur. III. Hem enerji hem de karbon kaynağı organik bileşenler ise kemoheterotroftur.
CEVAP: E

7. K ortamında bireyler birlikte azalıp birlikte artmış. Rekabet beklenmez. **CEVAP: E**

8. Benzer ortamda birey sayılarının artmış olması aynı besini kullanabildiklerini gösterir. Her iki türün üreme hızı aynı değildir. P. aurelia daha hızlı üreyebilmektedir. Aynı ortamda iki tür arasında besin için rekabet oluşur.
CEVAP: C

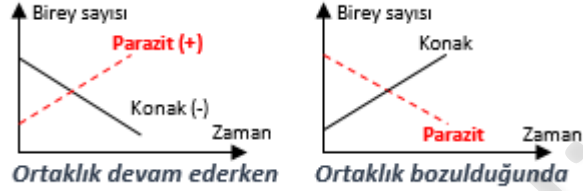
Birlikte yaşayan türlerden biri, bu birliktelikten zarar görürken diğerinin etkilenmediği simbiyotik yaşam şeklidir. Örneğin; ceviz ağacının yaprak ve meyvelerinden salgılanan juglon adı verilen bir madde, yağmurla toprağa iner ve ceviz ağacının altında başka bitkilerin yaşamasına izin vermez. Ceviz ağacı bu durumdan etkilenmezken(0) diğer bitkiler zarar görmüş (-) olur.

-Mandalar otlamak için gezindikleri sırada attıkları adımlarla bitki ve böcekleri ezebilir. Mandalar bu durumdan etkilenmezken(0) bitki ve böcekler zarar (-) görür.

-D. Parazitizm (+/-)

-Birlikte yaşayan canlılardan biri yarar sağlarken, diğerinin zarar gördüğü birlikteliktir.

-Bu birliktelikte zarar gören canlıya "konak", zarar veren canlıya da "parazit" denir.



Parazitler; bir hücreli, bitkisel ve hayvansal parazitler olmak üzere üç grupta incelenir:

-Bir hücreli parazitler: Bazı bakteriler, amipler ve kamçılılar ile sıtma mikrobu bir hücreli parazitlerdendir.

-Bitkisel parazitler: Yarı parazit ve tam parazit olmak üzere iki çeşidi vardır.

a. Yarı parazit bitkiler: Bu bitkinin kökleri gelişmediğinden, toprakta tek başına yaşayamaz. Örnek: Ökse otu

-Ökse otunun emeçleri (sömürge kök) gelişmiştir. Başka bitkiler üzerinde yaşar ve üzerinde yaşadığı bitkinin odun borularından su ve mineral alır. Organik besin almaz. Klorofili bulunur. Fotosentez yaparak kendi besinini kendisi üretir.

b. Tam parazit bitkiler: Bu bitkilerde klorofil yoktur. Kök sistemleri de yoktur. Üzerinde yaşadıkları bitkinin hem odun borularından su ve mineral; hem de soymuk borularından organik besin alırlar. Canavar otu, cin saçı ve küsküt otu örnek olarak verilebilir.

Yarı parazit bitki	Tam parazit bitki
Kök sistemi yok	Kök sistemi yok.
-Kloroplast var.	-Kloroplast yok.
-Fotosentez yapar.	-Fotosentez yapamaz.
-Konaktan su ve mineral alırlar.	-Konaktan organik besin, su ve mineral alırlar.
-Emeçlerini konağın odun borularına uzatırlar.	-Emeçlerini, konağın odun ve soymuk borularına uzatırlar.
-Yarı parazit ve tam parazit bitkilerde; kök sisteminin olmaması, emeçlerin gelişmiş olması ve konak canlının ksileminden inorganik maddeleri alma ortaktır.	

-Hayvansal parazitler: İç parazitler ve dış parazitler olmak üzere ikiye ayrılır:

-a. İç parazitler: Diğer hayvanların vücutlarının iç kısmında yaşar. Tenyalar, karaciğer kebekleri, bağırsak solucanı ve kıl kurdu örnek olarak verilebilir.

b. Dış parazitler: Diğer hayvanların vücutlarının dış kısmında yaşar. Bit, kene, uyuz ve sülük örnek olarak verilebilir.

İç parazit	Dış parazit
-Sindirim sistemi yoktur. Konağın sindirilmiş besinlerini kullanır.	-Sindirim sistemi gelişmiştir.
-Konağın iç kısmında yaşar.	-Konağın dış kısmında yaşar.
-Hareket, duyu ve sinir sistemi basit, üreme sistemi gelişmiştir.	-Duyu ve hareket organları iyi gelişmiştir.

Bir komünitede türler arası etkileşim tipleri

Etkileşen canlılar birlikte iken			Etkileşen canlılar ayrıldığında		
Etkileşim tipi	1. Tür	2. Tür	Etkileşim tipi	1. Tür	2. Tür
Rekabet	-	-	Rekabet	+	+
Mutualizm	+	+	Mutualizm	-	-
Kommensalizm	+	0	Kommensalizm	-	0
Parazitlik	+	-	Parazitlik	-	+
Amensalizm	0	-	Amensalizm	0	+
Av-Avcı	+	-	Av-Avcı	-	+

+: Fayda görme, -: Zarar görme 0: Etkilenmeme

Komünitelerde Süksesyon

9. Ayrıştırıcı canlılar üretici canlılara inorganik madde sağlar. Ayrıştırıcılar azalırsa doğrudan sadece üreticiler olumsuz etkilenir.

CEVAP: A

10. Ayrıştırıcı organizmalar ölmüş canlı kalıntılarını ve organik maddeleri inorganik maddelere çeviren organizmalardır. Ayrıştırıcı organizmaların olmaması çevrede organik madde birikimine ve inorganik madde olan mineral azalmasına neden olur. Buna bağlı olarak bitkilerde mineral bakımından rekabetin artması söz konusu olur.

CEVAP: E

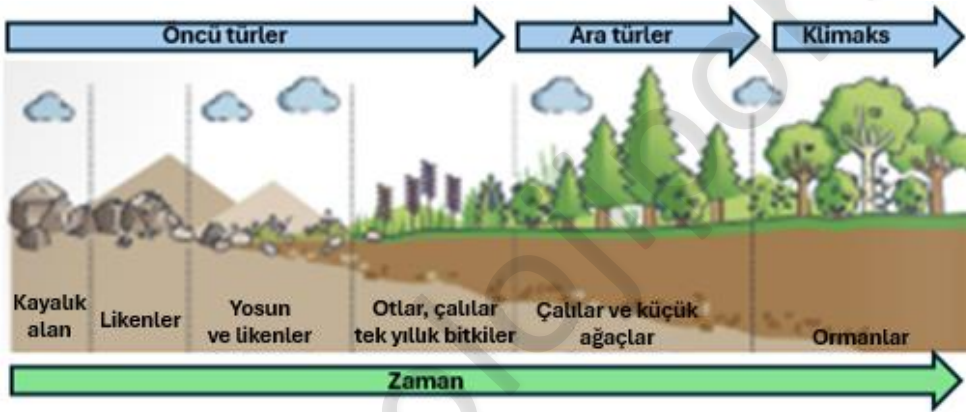
-Belirli bir bölgede uzun bir zaman içinde türlerin aşamalı olarak birbirlerinin yerini almalarına **süksesyon (ardıllık=sıralı değişim)** denir.

-Aşırı otlatma, kesim, yangın, volkanik patlamalar veya toprak kayması gibi nedenlerle bozulmuş ortamlarda yeni komünitelerin gelişmesidir. Böyle bir süreçte, ilk olarak yeni koşullara uyum gösterebilen ve çevreyi değiştiren öncü türler ortaya çıkar. Zamanla bu türlerin yerini daha karmaşık yapılar ve türler alır.

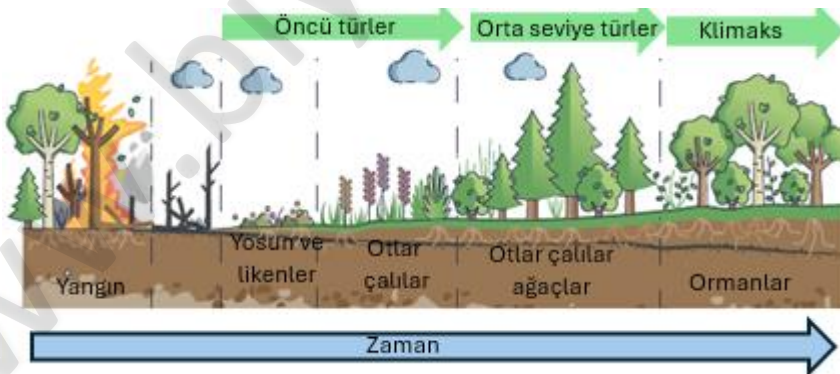
-Çıplak kayalar, buzulların olduğu sahalar, taş ocakları, kum tepeleri, yeni lav akıntıları, suyu eksilmiş gollerin taban kısımları, yeni oluşmuş adalar gibi ortamlara ilk önce kayalık ve taşlık yerlere uyum sağlamış likenler yerleşerek toprak oluşumunu başlatır. Bir süre sonra yosunlar da ortaya çıkarak toprağın nemli kalmasına yardımcı olur. Ardından heterotrof organizmalar bu alana yerleşir. Uzun yıllar sonra otsu bitkiler gelişir ve bu süreçle birlikte çevredeki hayvan türlerinin sayısı da artar. Zamanla çalılar, bodur ağaçlar ve büyük ağaçlar sırasıyla bölgeye yerleşir. Bu evrelerde ağaçlar, çok sayıda bitki ve hayvan türleriyle bir komünite oluşturur.

-Yıkıcı faktörler komüniteyi yok edecek şekilde etkili olmazsa zaman içinde ortam koşullarına büyük ölçüde uyum sağlamış ve en yüksek düzeyde gelişme göstermiş, dengelenmiş bir komünite oluşur. Böyle komünitelere **klmaks komünite** adı verilir. Klimaks komünitelerde önemli türlerin popülasyonlarında, ölüm ve doğum oranları dengelidir. Klimaks komünite dengeli ve kararlı bir yapıya sahiptir.

-Süksesyon, daha önce hiçbir canlının bulunmadığı bir ortamda toprak oluşumu ile birlikte başlayabileceği gibi yangın ve benzeri nedenlerle tahrip olmuş bir ortamda da başlayabilir.



Görsel: Topraksız alanlarda oluşan süksesyon



Görsel: Yangın sonrası oluşan süksesyon

Popülasyon Dinamikleri

Popülasyon: Aynı türe ait, belirli bir alanda yaşayan bireyler topluluğuna popülasyon denir.

-**Popülasyon örnekleri:** Karadeniz'deki hamsiler, Bozdağ'daki karaçamlar, Beyşehir Gölü'ndeki aynalı sazanlar gibi.

-Popülasyonun yoğunluğu, büyüklüğü, dağılımı ve yaş dağılımı popülasyon dinamiğini meydana getirir.

-Popülasyon dinamiği, popülasyondaki zamana bağlı sayısal değişimleri ve bunların nedenlerini inceler.

1. Popülasyon Yoğunluğu

-Birim alan ya da hacimdeki birey sayısına popülasyonun yoğunluğu denir. Örneğin 1 m² alandaki salyangoz sayısı, 1 km² alandaki meşe sayısı popülasyon yoğunluğunu verir.

-Doğum ve ölüm oranı, içe ve dışa göçler popülasyon yoğunluğunu etkileyen faktörlerdir.

NOT:

Doğum ve içe göçler popülasyon yoğunluğunu artırır. Ölüm ve dışa göçler popülasyon yoğunluğunu azaltır.

- Popülasyona birim zamanda üreme sonucu katılan birey sayısına doğum oranı; popülasyondan birim zamanda ölüm sonucu ayrılan birey sayısına ise ölüm oranı denir.
- Doğum ve ölüm oranı ölçüldüğünde elde edilen veriler, popülasyonun büyüklüğünün zaman içinde nasıl değişeceğini tahmin etmemizi sağlar.

2. Popülasyonun Büyüklüğü

- Belirli bir zaman diliminde, popülasyonu oluşturan birey sayısı popülasyonun büyüklüğünü belirler.

Popülasyonun büyüklüğündeki değişme,

- **doğum oran,**
- **göç,**
- **ölüm oranı** etkenlerinin kontrolü altındadır.

-Popülasyona dışarıdan katılan bireyler **içe göçü**, popülasyondan ayrılan bireyler **dışa göçü** oluşturur.

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Popülasyon} \\ \text{büyüklüğündeki} \\ \text{değişme} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Doğum sayısı} \\ + \\ \text{İçe göçler} \\ \hline \text{A} \\ \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{Ölüm sayısı} \\ + \\ \text{Dışa göçler} \\ \hline \text{B} \\ \end{array}$$

- A=B ise popülasyonun dengede olduğu kabul edilir.
 - A>B ise doğum ve içe göçler, ölüm ve dışa göçlerden daha fazladır. Bu durumda popülasyon büyür.
 - B>A ise doğum ve içe göçler, ölüm ve dışa göçlerden daha azdır. Bu durumda da popülasyon
- Popülasyonun Taşıma Kapasitesi (taşıma gücü)**
- Birim alanda bulunabilecek maksimum birey sayısıdır.
 - Bir popülasyondaki toplam birey sayısı, taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevre direnci artar.

NOT:

Popülasyonun yaşadığı çevrede sürekli büyümesine engel olan her türlü biyotik ve abiyotik faktörlere **çevre direnci** denir. Çevre direncini; iklim koşulları, hastalık, nem, açlık, rekabet, ışık, parazitler, yaşama alanı, avcı gibi ekolojik faktörler oluşturur.