



EKOLOJİK YAKLAŞIM

EKOLOJİK YAKLAŞIM



- Hayvanların ve bitkilerin yaşadıkları çevre ile ilişkilerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
- Okyanuslardaki besin zincirinden, merada yayılan koyunların diğer hayvanlar ve bitkiler üzerinden etkisine kadar tüm konular ekolojinin ilgi alanına girer.
- Modern epidemiyoloji anlayışında, mikroorganizmalar da ekoloji kapsamına alınmıştır.
- Böylece, örneğin, leptospiraların renal tubüllerdeki yaşamları veya sığır vebası virusunun Orta Doğu'da yayılması da ekolojik çalışma alanına girmiştir.

- Hastalıkların ekolojisi üzerinde çalışmak epidemiyolojik araştırmaya iki yarar sağlar;
 - 1) hastalıkların patogenezi, yerleşimi ve bulaşması daha iyi anlaşılabilir.
 - 2) hastalıkların nerede ve ne zaman görüleceği önceden bilinebilir ve gerekli kontrol stratejileri belirlenebilir.

BAZI EKOLOJİK KAVRAMLAR

Ekosistem

- Kendine has özellikleri olan belirli bir biyolojik alanda yaşayan canlılar toplamını ve bunlar arasındaki ilişkiyi ifade eden bir terimdir.
- Belirli bir alanda yaşayan patojenik mikroorganizmalar, parazitler, vertebralı ve vertebrasız hayvanlar, bitkiler ve iklim, ekosistemin parçalarıdır.
- Örneğin; bir göl, bir tarım alanı, bir çöl veya bir yağmur ormanındaki yaşam ekosistemin parçalarıdır.

- Ekosistemler orijinine göre üçe ayrılabilir.
- **1)Otokton ekosistem;** doğal koşullarda kendiliğinden oluşmuş bir ekosistemdir.
 - Örneğin; çöllerdeki veya yağmur ormanlarındaki ekosistemler.
- **2)Antropurjik ekosistem;** insanlar tarafından oluşturulmuş bir ekosistemdir.
 - Örneğin; insanlar tarafından oluşturulmuş bir tarım alanı veya şehirlerdeki ekosistemler.
- **3)Sinantropik ekosistem;** insanlarla teması olan bir ekosistemdir.
 - Örneğin; insanların oluşturduğu bir çöplük. Sinantropik ekosistemler, alt hayvan sınıflarından, insanlara zoonotik infeksiyonların geçişinde önemli rol oynarlar.

- **Biotop**

Yaşam için bir örnek koşullar sağlayan en küçük coğrafik alandır.

- Örneğin; bir bataklık veya bu bataklığın ortasındaki bir tepecik veya bu tepecikte bulunan bir çukur orada yaşayan canlılar için bir biotoptur.
- Örneğin; bataklık leptospiralar için bir biotoptur. Veya, açık bir mera veya iki merayı ayıran çalılık birer biotoptur. Tavuk sekumu koksidia için bir biotoptur.

- **Biotik komün**

Belirli bir biotopda yaşayan hayvan, bitki ve mikroorganizmaların tümüne biotik komün veya biosenozis denir.

- Örneğin; sığır, koyun, tavşan, köstebek, yılan, böcekler, solucanlar, yaprak bitleri, parazit yumurtaları, bitkiler, mantarlar, bakteriler ve viruslar bir meranın biotik komününü oluştururlar.
- Sığır rumeninde yaşayan bakteriler, mayalar veya protozoonlar mera biotopuna değil, rumen biotopuna ait biotik komünün elemanlarıdır.

Biomes

- Kendine has bitki ve hayvan yapısı olan ve iklim koşulları tarafından belirlenen büyük alanlardır.
 - Örnek olarak, çöller, tundralar, savanlar ve yağmur ormanları verilebilir.
- Dünyanın belirli alanlarındaki aynı tip biomeslerde genellikle aynı tür hayvanlar yaşarlar.
 - Örneğin; Afrika'daki Sahra çölünde ve Asya'daki Gobi çölünde yaşayan hayvan türleri birbirine benzer.
 - Böyle alanlara yaşam zonları da denir.
 - Yaşam zonları genellikle iklim, sıcaklık ve bunlara bağlı bitki örtüsü tarafından belirlenir.

Ekolojik klimaks

- Bir coğrafik alandaki değişik hayvan, bitki ve mikroorganizma türlerinin birbirleriyle ve çevre ile olan ilişkilerinin dengeli bir siklus içinde olması ve bu dengenin en üst düzeye ulaşması haline ekolojik klimaks denir.
 - Örneğin; yağmur ormanlarında en küçük nitrojen fikse eden bakteriden en büyük ağaçlara kadar, okyanuslarda planktonlardan balinalara kadar beslenme zincirine dayalı bir ekolojik klimaks söz konusudur.

Ekolojik niche

- Niche'nin sözcük anlamı "duvardaki bir tuğla"dır.
- Ekolojik niche ise, bir canlının bir toplulukta işgal ettiği yer veya fonksiyonel pozisyonudur.
- Biotop nasıl bir canlının işgal ettiği fiziksel konumu veya adresi gösteriyorsa, niche de o canlının topluluk içinde oynadığı rolü veya görevini gösterir.
- Her canlı yaşadığı biotopta kendine bir yer bulmuştur.
- Yani o çevredeki ekolojik klimaksın oluşmasına, bazı canlıları yiyerek, bazı canlılara yem olarak veya bazı canlılarla gıda için yarışarak bir katkıda bulunmaktadır.
- Ekolojik niche canlının bulunduğu çevredeki bu konumunu ifade eder.

Ekolojik interface

- İki ekosistemi birbirinden ayıran alana veya iki ekosistem arasında bağlantı kuran faktöre denir.
- Ekolojik interface fiziksel bir faktör olabilir.
 - Örneğin; bir orman ile bir ovadan geçen bir nehir infeksiyon etkenlerini bir ekosistemden diğerine taşıyabilir.
- İki ekosistem arasında bağlantı kuran ekolojik interface bir canlı da olabilir.
 - Örneğin; hem ormanda hem de ovada yaşayan bir sinek bir ekosistemdeki infeksiyonu diğer ekosisteme taşıyabilir. Veya; ormanda yaşayan yabani karnivorlar, kışın gıda bulmak için orman köylerine indiklerinde kuduz virusunu buraya taşıyabilirler.
 - Burada, yabani karnivorlar canlı, orman köyleri fiziksel interface unsurlarıdır.

Ekolojik mozaik

- Ekolojik denge içindeki bir ekosistemin veya biomesin yapısı, özellikle bitki örtüsü insan tarafından değiştirilirse, oluşan tabloya ekolojik mozaik adı verilir.
 - Örneğin; insanlar tarla açmak için ormanları yaktıklarında oluşan yeni ekolojik tablo ekolojik mozaik olarak nitelenebilir.



POPULASYONLARIN EKOLOJİK DÜZENİ

- Populasyonların ekosistemlerdeki dağılımı ve hacimlerini etkileyen çeşitli faktörler ve davranış şekilleri vardır.
- Bu faktörler ekosistemdeki konakçı, etken ve vektörleri etkilediği için hastalıkların yayılmasında da dolaylı rol oynarlar.

Vejetasyonal zonlar

- Dünyanın belirli alanları kendilerine has bitki örtüsüne sahiptir.
- Bu alanların herbirine **vejetasyonal zon** adı verilir.
- Vejetasyonal zonların hastalık ekolojisi bakımından önemi, konakçı, etken ve vektörlerin yaşam alanlarını belirlemesidir.

Doğanın dengesi

- Bir ekosistemdeki hayvan ve bitki populasyonları stabildir.
- Bir populasyon büyür, belli bir hacme ulaşır ve büyüme durur.
- Üreme ve ölümün dengelendiği durumda populasyon stabil bir hal alır.
- Bu doğal dengeyi açıklamak için iki teori ileri sürülmüştür.
 - **Çevresel direnç** teorisine göre, populasyonların kendi içlerinde bir artış eğilimi vardır, ancak bazı çevresel faktörler bu artışa engel olur.
 - Teoriye göre populasyonların besin bulmak için belirli bir alanda giriştikleri yarış sonucu, bunların ekosistemdeki yerleri ve boyutları belirlenir.

Yarış

- Birden çok canlı türü bir nicheyi işgal etmek için yarışa girebilir.
- Bu yarış aynı zamanda ekolojik klimaksın kurulmasına yardımcı olur.
- Canlıların bir ekolojik nichede var olmak için giriştikleri yarış **Lotka-Volterra** eşitliği ile açıklanır.
- Buna göre birbiriyle yarışan iki güçlü canlının bir nicheyi işgal etmesi mümkün değildir.
- Toplulukta belli bir konuma (niche) sahip olabilmek için yarışan iki türden biri mutlaka yenilir.
- Buna **kompetatif ekslüzyon** (yarışla dışlama) denir ve bu olay "bir tür bir niche" deyimini ile özetlenebilir.
 - Örneğin; **kaplumbağaların** yaşadığı Güney Pasifik'teki bir adaya denizciler **keçi** getirmişlerdir. Ancak her iki hayvan türünün beslendiği otlar aynı olduğu için, bu iki tür gıda için yarışa girmişler, kaplumbağalar yenilmiş ve nesilleri tükenmiştir.

Predasyon

- Predasyon hayvanların daha alt sınıftaki hayvanları avlamasıdır.
- Bu, özellikle böcek gibi küçük hayvanların ekosistemdeki populasyon hacimlerinin kontrolünde önemli bir rol oynar.
 - Bazı zararlı böcekleri yok etmek için insanlar tarafından da avcı böcekler kullanılmaktadır.
 - Büyük yırtıcı hayvanlar da populasyon hacmini kontrolünde rol oynarlarsa da bu küçük hayvanlardaki kadar önemlidir.
 - Çünkü büyük yırtıcı hayvanlar çoğunlukla hasta ve zayıf genç hayvanları avlarlar.
 - Bu hayvanların çoğu zaten avlanmasalar da öleceklerdir.
 - Örneğin, Afrika'daki Serengeti milli parkında yaklaşık 200.000 yaban öküzü vardır ve her yıl bunların 15.000 kadarı aslanlar tarafından öldürülürler. Ancak ölenlerin çoğu hasta ve zayıf olduğu için bu rakam önemsiz kabul edilir.
 - Ancak, büyük hayvanlardaki predasyonun asıl önemi populasyon hacminin kontrolü açısından değil, infeksiyonların bulaşması açısından önemlidir.

Yuva alanı

- Bazı hayvanlar yaşamlarını yuvalarının bulunduğu belli bir alanda sınırlandırmışlardır ve bu alanın dışına çıkmazlar; bu alana o hayvanların yuva alanı denir.
- Bu durum hem popülasyonu kontrol eder, hem de hastalıkların yayılması ile ilgili yönleri vardır.
- Yuva alanı içinde infeksiyonların yayılması kolaylaşırken, infeksiyonlar bu alan dışına yayılmaz.

Egemenlik alanı

- Bir hayvanın diğer işgalci hayvanlardan korumak için savaştığı yuva alanına o hayvanın egemenlik alanı denir.
- Bu davranış şekli popülasyon hacminin kontrolünde ve infeksiyon yayılımının önlenmesinde rol oynar.
- Çünkü, bu davranış şekli her bir hayvana sınırlı bir egemenlik alanı bırakır.

Sosyal baskınlık

- Özellikle kuşlarda ve kemiricilerde populasyon hacmi büyüdüğü zaman sosyal yönden zayıf hayvanlar populasyon dışına atılır.
- Bu da bir populasyon kontrol mekanizmasıdır.
- Bazı yabancı hayvanlar senenin belli zamanlarında büyük sürüler halinde bir araya toplanırlar.
- Hayvanların daha bol besin bulabilecekleri boş alanlar bulunmasına rağmen bir araya toplanmaları, populasyonun kontrolüne yönelik bir davranış olarak açıklanmıştır (Wynne-Edwards hipotezi).
- Amacı ne olursa olsun bu davranış şekli infeksiyonların yayılmasında önemli rol oynar.



Epidemiyolojik interferens

- Bir canlı tarafından işgal edilen bir ekolojik nicheye başka canlıların yerleşememesine epidemiyolojik interferens denir.
 - Örneğin; bir tip respiratorik adenovirus ile infekte bireyler diğer tip adenoviruslarla infekte edilemez.
 - Burada niche (akciğer) bir virus tarafından işgal edilmiştir, nichede bir boşluk olmadığı için başka viruslar tarafından doldurulamaz.
 - Benzer olarak, evcil hayvanlarda belli bir *Trypanosoma congolense* serotipi ile infeksiyon, aynı etkenin farklı serotiplerinin aynı hayvanları infekte etmesini geciktirir.
- insan tarafından oluşturulan koşullar sonucu, belli bir popülasyonun yerleştiği bir niche başka bir popülasyon tarafından işgal edilebilir.
 - Örneğin; ineklerin meme başı kanalı bakteriler için bir nichedir.
 - *Streptococcus agalactiae* uygun koşulları bulduğunda buraya yerleşirler ve mastitis oluştururlar.
 - Hastalığı tedavi etmek için etkili bir antibiyotik kullanıldığında streptokoklar bu nicheden uzaklaştırılır ancak kullanılan antibiyotiğe dirençli başka bir bakteri bu nicheye yerleşebilir.



Ekolojik düzenin hastalık oluşumuna etkileri

- Populasyonların ekolojik düzenlenmesinde rol oynayan faktörler ve düzen içinde hayvanların davranış şekilleri hastalık oluşumunu ve infeksiyonların yayılışını etkiler.
- Bu etkileşim çeşitli örneklerle açıklanabilir.
- Vejetasyonal zonlarla ilgili selenyum eksikliği örnek olarak verilebilir.
- Hayvanlardaki selenyum eksikliğini gidermek için otlaklara selenyum tuzları serpilir.
- Bazı bitkiler düşük, bazı bitkiler yüksek oranda selenyum absorbe ederler.
- Eğer selenyum serpilmiş toprakta yüksek oranda selenyum absorbe eden bitkiler baskınsa selenyum zehirlenmesi ortaya çıkar.

- Hayvanların davranış şekilleri ile ilgili olarak tilkilerdeki kuduz olayları örnek olarak verilebilir.
- Kuduzun Avrupa'daki kalıcı konakçılarından birisi tilkilerdir.
- Tilkilerin sene boyunca gösterdikleri davranış şekilleri popülasyon içindeki ilişkilerine bağlı olarak değişiklikler gösterir; bazen tek olarak, bazen çift olarak bazen de gruplar halinde bulunurlar.
- Benzer şekilde kuduz tilkiler de kuduz tipine göre farklı davranışlar gösterirler; bazı tilkiler topluluktan kaçarken, bazıları aksine grup içinde olmaya çalışırlar.
- Yuva alanının genişlemesi de infeksiyonların yayılışını artırır.
- Yaz aylarında tilkilerdeki kuduz yuva alanlarında sınırlı kalır.
- Ancak, kışın yuva alanındaki besinlerin tükenmesi sonucu tilkiler başka bölgelere geçerek infeksiyonun yayılışını kolaylaştırır.



TÜRLER ARASINDA BESLENMEYE DAYALI İLİŞKİLER

- Aynı biyomeste veya ekosistemde yaşayan farklı hayvan tipleri ve bitkiler arasındaki ekolojik ilişkilerin temeli beslenmeye dayanır.
- Doğal koşullarda beslenme zincirini takip etmek çok güçtür.
- Ancak kutup bölgesindeki tundralarda olayları takip etmek nisbeten kolay olmuştur.
- Bu yüzden beslenmeye dayalı ilişkiler ile ilgili örnekler bu araştırmadan alınmıştır.

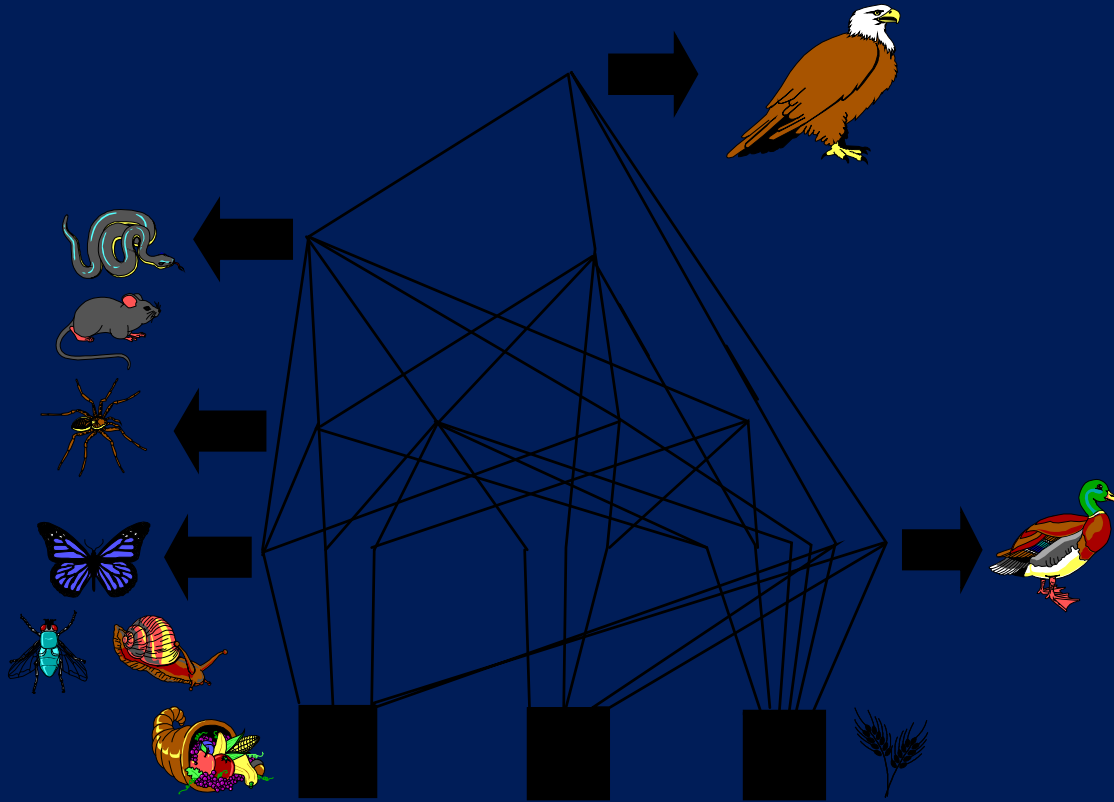
Besin zincirleri

- Bir ekosistemdeki canlılar bir zincirin halkalarındaki gibi birbirleriyle beslenme ilişkisi içindedirler.
- Örneğin; arktik tilkiler yazın kuşları yerler. Kuşlar meyve, tundra, yaprak ve böcek yerler.
- Böcekler de yaprak yer. Görüldüğü gibi basit canlıdan yükseğe (tundra-böcek-kuş-tilki) kadar giden bir beslenme ilişkisi vardır.
- Buna besin zinciri veya beslenme zinciri denir.
- Buna ek olarak tilkiler deniz kuşları da yerler. Deniz kuşları balıkları, balıklar da deniz bitkilerini yerler.
- Böylece diğer bir besin zinciri de söz konusu olur; deniz bitkisi-balık-kuş-tilki.
- Kışın ise kuşlar güneye göçtüğünden, tilkilerin yiyebileceği sadece ayı dışkıları ve ayılar tarafından bırakılan ayı balığı (memeli hayvan) artıkları kalır.
- Ayı balıkları da çeşitli deniz hayvanları ile beslenirler.
- Böylece kışın daha değişik bir beslenme zinciri ortaya çıkar; deniz hayvanları-ayı balığı-ayı-tilki.



- Görülebileceği gibi her hayvan tipi beslenme zinciri-riinin belirli bir düzeyinde beslenir.
- Beslenme zinciri-riindeki bu basamaklara **trofik düzey** denir.
- Değişik trofik düzeylerde yer alan hayvanların büyüklükleri de farklıdır.
- Örneğin; yukarıdaki örnekte tilki relatif olarak en büyüktür, kuş daha küçük, böcek en küçüktür.
- Ancak besin zincirinde aşağıya doğru inildikçe, yani hayvanların büyüklükleri azaldıkça sayılarının arttığı görülür.
- Örneğin; tilkiden çok kuş ve kuştan çok daha fazla böcek vardır.
- Histogramın dikey eksenini ortaya çekilirse ve barlar simetrik olarak yayılırsa ortaya bir piramid çıkar.
- Epidemiyolojide buna **Elton sayı piramidi** denir.
- Hayvan boyutu büyüdükçe ve sayısı azaldıkça yuva alanları da genişler.
- Bunun sonucu olarak, büyük hayvanlar, infeksiyonların geniş alanlara yayılmasında küçük hayvanlara göre daha önemli rol oynarlar.
- Örneğin; kirpiller (nispeten küçük hayvanlar) şap virusu ile infekte olabilmelerine rağmen, küçük yuva alanlarına sahip oldukları için virusun yayılmasında çok az role sahiptirler.

- Besin zinciri, canlılar ile gıdaları arasındaki ilişkinin en basitleştirilerek gösterilen şeklidir.
- Gerçekte doğal koşullarda bir hayvan birçok değişik besin kullanabilir.
- Bunun sonucu olarak en düşük bitkiden en yüksek karnivora kadar uzanan çeşitli besin zincirlerini içeren **besin ağları** oluşur (Şekil 27).
- Bundan başka, parazitik besin ağlarında parazitler genellikle konakçılardan daha üst trofik düzeyde yer alırlar.



Şekil 27. Karnivor, insektivor ve herbivio kuşlar, herbivor ve insektivor böcekleri içine alan teorik bir besin ağı.

Besin ağlarının infeksiyon bulaşmasındaki rolleri

- Bir hayvanla ilişkili besin ağı, o hayvanın hangi infeksiyonların riski altında olduğunu gösterir.
- Helmint hastalıklarının bulaşmasında besin ağları genellikle önemli rol oynarlar.
- Örneğin; *Echinococcus granulosus* koyunu ara konakçı, köpeği kesin konakçı olarak kullanır.
- Köpek, koyun karaciğer ve akciğerini yediği zaman buradaki kistler kesin konakçı olan köpeğe geçmiş olur.
- Bulaşmada besin ağının rolünü gösteren klasik bir örnek, köpeklerin salmon zehirlenmesidir (Şekil 28).
- *Neorickettsia helminthoeca* adlı riketsiya köpeklerde salmon zehirlenmesi denen ateşli bir hastalığa neden olur.
- Bu riketsiya önce bir helminte yerleşir, helmint köpek dışkısı ile çıktıktan sonra birinci arakonakçısı olan salyangozlar kontamine ortamda beslenirken infekte helminti alırlar.
- Salmon balıkları salyangozlardan infekte miracidyaları alırlar.
- Köpekler bu balıkları yediklerinde riketsiya tekrar köpeği infekte eder.
- Bakteri ve virus infeksiyonlarının bulaşmasında da, besin ağının rolü olabilir.
- Örneğin; yırtıcı hayvanlar anthraks ve ruam gibi hastalıkları genellikle yedikleri çift tırnaklı ve tek tırnaklı hayvanlardan alırlar.

Besin ağında enerji dağılımı

- Elton sayı piramidi, değişik trofik düzeydeki hayvanların neden farklı boyutlarda olduğunu açıklar fakat piramidin üst kısmında neden çok az hayvan olduğunu açıklayamaz.
- Olay üç boyutlu uzayda ele alındığında, belli bir hacme daha çok küçük hayvanın sığacağı düşünülebilir.
- Ancak, bunu geçersiz kılan bir örnek olarak, çok geniş bir hacim olan denizde çok az predatörün bulunması verilebilir.
- Piramidin değişik düzeylerindeki populasyon yoğunluğunun farklı olması, olayın belirli besinler yönünden değil, kaloriye dayalı enerji akımı yönünden ele alınması ile açıklanabilir.
- **Kalorifik enerji akımı** adı verilen bu termodinamik yasaya göre enerjiyi bir formdan başka bir forma dönüştürmek enerji kaybına neden olur.
- Diğer bir ifadeyle, %100 enerji dönüşümü olası değildir.
- Bu yüzden, piramidin değişik düzeylerindeki hayvanlar aynı boyutta olsa dahi, piramidin üst kısımlarına çıktıkça kullanılabilir enerji miktarı azalacaktır ve o populasyon belli enerjiyi paylaşmak için populasyon boyutunu sınırlı tutacaktır.
- Böylece, tırnaklı hayvanlar (örn; yaban öküzü) predatörleri olan karnivor hayvanlardan (örn; leopar) daha çok sayıda bulunacaklardır.
- Çünkü ot yiyen hayvanlar piramidin en alt basamağından gıda sağladıkları için besin zinciri basamaklarında enerji kaybı olmayacaktır.

Predasyon analizi

- Avcı ve avlanan arasındaki ilişki besin zincirinin özel bir şeklidir ve yarışan türler arasındaki ilişkiye benzer.
- Avcı-avlanan ilişkisini açıklayan model üç varsayımdan yola çıkar;
 - 1) Avcı ve avlanan sayısındaki dalgalanmalar periyodiktir, periyodlar sadece bu iki populasyonun büyüme katsayısına bağlıdır.
 - 2) İki populasyonun birey sayılarının son ortalamaları, bireylerin başlangıçtaki sayılarından bağımsızdır.
 - 3) Eğer her iki türün eşit orandaki bireyleri populasyondan çıkarılırsa, avlananın eski populasyon boyutuna ulaşma yeteneği, avcıdan daha yüksektir veya avlanılanın tüm risklerden korunması, her iki türün artışını sağlar.
- Böylece, ilk varsayıma göre tilkilerdeki kuduz prevalansı, tilkinin (avcı) populasyon yoğunluğu, bu da fare (avlanan) yoğunluğu ile ilişkilidir (Şekil 29).
- İkinci varsayıma göre, eğer başlangıçta iki türden birinin populasyon yoğunluğu azsa, ekolojik klimaks içinde bu oran dengelenir.
- Üçüncü varsayıma göre, eğer tilki ve fare populasyonlarının boyutları %50 oranında azaltılırsa, farenin eski populasyon boyutuna ulaşma yeteneği daha fazladır.



MEDİKAL EKOLOJİ

- Hastalıkların buldukları ekosistem ile ilişkilerini inceleyen epidemiyoloji dalına medikal ekoloji denir.
- Bununla eş anlamlı olarak, Landscape epidemiyoloji, horizontal epidemiyoloji ve medikal coğrafya terimleri de kullanılır.
- Medikal ekolojide genellikle hastalık oluşumu, yayılımı ve bulaşması üzerindeki ekolojik faktörlerin kalitatif analizi yapılır.
- Medikal ekolojideki en önemli kavramlardan birisi "**nidalite**" dir.
- Dünya üzerindeki bir çok ekolojik alan (örneğin step biomesi), bazı önemli hastalıkların (örneğin sığır vebası) kaynağı veya yuvasıdır.
- Bu tip hastalıklar dünyanın belli coğrafik alanlarda sınırlı durumdadır.
- **Belirli hastalıkların doğal yuvası konumundaki bu kaynaklara nidus denir.**
- Bir nidusun varlığı, belirli ekosistemlere bağlı ve bununla sınırlıdır.
- **Taşıdığı ekolojik, sosyal ve çevresel faktörler ile bir hastalığın oluşumunu destekleyen alana nozojenik kompleks denir.**
- **Belirli bir hastalığın yuvalandığı nozojenik komplekse ise nosoarea denir.**
- Örneğin; İngiltere şap hastalığı için bir nozojenik komplekstir fakat bir nosoarea değildir.
- Çünkü, İngiltere'deki ekosistemler hastalığın oluşması için yeterlidir, yani nozojenik kompleks mevcuttur, ancak karantina önlemleri sayesinde ülkeye infekte hayvan girmesine izin verilmez, yani bir nosoarea haline gelemez.
- Buna karşın, Orta Asya stepleri sığır vebası için hem nozojenik kompleks hem de bir nosoareadır.

- Sadece belli bir ekosistemi içine alan bir coğrafik bölgede görülen hastalıklara **nidal hastalık** da denir, çünkü bunlar spesifik bir nidusta sınırlı kalmışlardır.
- Örneğin; koksidiodomikozis infeksiyonunun nosoareası Amerika'da sınırlı bir bölgedir ve bu infeksiyon bir nidal hastalıktır.
- Buna karşın salmonellalar tüm vertebralı ve bazı vertebrasız hayvanları infekte edebildikleri için, salmonellozis tüm dünyada endemik olarak yayılmıştır.
- Vektörle bulaşan hastalıklar direk bulaşan infeksiyonlara göre daha kısıtlı coğrafik alanlarda sınırlıdır.
- Çünkü, bu hastalığın oluşması için hem konakçıya hem de vektöre uygun ekosistemin bulunması gereklidir.
- Örneğin; köpek ve insanlarda görülen Lyme hastalığının bulaşması için belirli tür kenelere ve bu kenelere uygun ekosisteme gereksinim vardır.



- Çok küçük alanlar da belirli hastalıklar için kaynak olabilir.
- Örneğin; sığırcıklar tarafından toplanma yeri olarak kullanılan bir ağaç kümesi, çok büyük bir alanda histoplasmozisin tek kaynağı olabilir.
- Çünkü, sığırcıkların dışkıları, bu mantarın gelişmesi için ideal bir ortam oluşturur.
- Hastalık nidalitesi ekolojik faktörlere bağlı olduğuna göre, bu ekosistem-ler üzerinde çalışarak hastalık oluşumu ile ilgili tahminler yapmak ve hastalık kontrol stratejileri geliştirmek mümkündür.
- Belirli bir ekosistemde belirli kanıtlar görerek hastalıklar hakkında tahminde bulunmak mümkündür.
- Bunlara **hastalık indikatörü** denir.
- Örneğin; kahverengi ratlarda *Leptospira serovar ballum* prevalansının, ratların populasyon yoğunluğuna bağlı olduğu bilinmektedir.
- Böylece, belli bir alandaki ratların sayısını hesap ederek infeksiyon prevalansını belirlemek mümkündür.
- Bunun için belli bir alan seçilerek topraktaki rat yuvaları sayılır ve hayvan sayısı hesaplanır.
- Eğer populasyon yoğunluğu fazla ise büyük olasılıkla infeksiyon prevalansı yüksektir. Bu örnekte indikatör, rat yuvasıdır.
- Sonuç olarak, hastalık ekolojisi hakkında yeterli bilgilenmiş olmak, diğer bir ifadeyle belirli hastalıklardaki ekolojik faktörleri bilmek hastalıkların teşhisinde ve yorumunda Veteriner Hekime yardımcı olur



i n v e n t