

HASTALIKLARIN POPULASYONDA GÖRÜLME SIKLIĞI



Prevalans

- **Prevalans** (P), belirli bir populasyonda, belli bir zaman kesitinde hastalık miktarını belirtir.
- Prevalansta, eski ve yeni olaylar ayırt edilmez.
- Prevalans günlük, haftalık, aylık, yıllık ve yaşam boyu olabilir.
- Hastalıklar belli bir zaman kesitinde saptandığı için, buna nokta prevalans da denir.

$$\text{Prevalans} = \frac{\text{Belli bir anda hasta hayvanların sayısı}}{\text{Aynı anda riskteki populasyondaki toplam hayvan sayısı}}$$

HASTALIKLARIN POPULASYONDA GÖRÜLME SIKLIĞI



Prevalans

- **Örneğin;** belirli bir günde yapılan araştırmada, 300 sığırılık bir populasyonun 30'unda tüberküloz saptanırsa;

Prevalans = 30:300 = 0.1 olur.

- Prevalans hesaplanırken riskteki populasyonun göz önüne alınması gerekir.
- **Örneğin;** tüberküloz görülen bir populasyonda yeni doğmuş 30 buzağı varsa bunlar toplam hayvan sayısına dolayısıyla hesaplamaya katılmaz.
- Çünkü tüberküloz kronik bir infeksiyondur.
- Veya mastitis görülen işletmede 20 erkek hayvan varsa bunlar da hesaba katılmaz.

HASTALIKLARIN POPULASYONDA GÖRÜLME SIKLIĞI



Prevalans

- Prevalans, hasta hayvan sayısının numeratörde, riskteki hayvan sayısının ise denominatorde yer aldığı bir proporyondur
- Prevalans 0 ile 1 arasında bir değer alır.
- Bu değer % olarak ifade edilirse **prevalans rate** adını alır.

$$\text{Prevalans rate} = \frac{\text{Belli bir anda hasta hayvanların sayısı}}{\text{Aynı anda riskteki populasyondaki toplam hayvan sayısı}} \times 100$$

HASTALIKLARIN POPULASYONDA GÖRÜLME SIKLIĞI



İnsidens

- **İnsidens**, bir populasyonda, belirli bir zaman periyodu içinde ortaya çıkan yeni hastalık vakalarını belirtir.
- Diğer bir deyimle insidens, hayvanların sağlıklı konumdan hasta konuma geçişini ölçer.
- İnsidensin iki önemli unsuru vardır;
 - 1) Yeni vakaların sayısı,
 - 2) Yeni vakaların oluştuğu zaman aralığıdır.
- Bir hastalığın bir populasyondaki insidensini saptamak için belirli aralıklarla araştırma yapılması gerekir.
- **Örneğin**; önceleri 30 tüberküloz vakası saptanan populasyonda, bir yıl sonra 15 yeni hayvanda tüberküloz saptanırsa bu sürüdeki tüberküloz insidensi 15'dir.

HASTALIKLARIN POPULASYONDA GÖRÜLME SIKLIĞI



İnsidens

- İnsidens için en çok kullanılan ölçü **insidens rate**'dir ve İnsidens oranı şeklinde formüle edilir.

Populasyonda belli zaman periyodunda
oluşan hastalık sayısı

İnsidens Rate = -----

Populasyonda her hayvanın
riskteki zaman periyodunun toplamı

- **Örneğin;** bir çiftlikteki dört sığır 2 yıl boyunca gözlenmişse, denaminatör : $4 \times 2 \text{ yıl} = 8$ (8 hayvan risk yılı olacaktır)
- Görüldüğü gibi bunda zaman boyutu çok önemlidir ve insidens oranı haftalık, aylık, yıllık düzeyde belirtilebilir.

HASTALIKLARIN POPULASYONDA GÖRÜLME SIKLIĞI



Kümülatif İnsidens

- Belli bir periyodun başlangıcında sağlıklı olup, periyodun sonunda hasta olan hayvanların periyot başındaki sağlıklı hayvan sayısına oranı *kümülatif insidens*'tir.
- Kümülatif insidens zaman boyutuna bağlı değildir ve 0 ile 1 arasında bir değer alır.
- Örneğin; 50 koyun bulunan bir çiftlikte 10 koyun bir hafta içinde abort yapmışsa, o hafta için kümülatif insidens : $10/50=0.2$ olur.
- Süre uzadıkça kümülatif insidens de artar. Eğer aynı çiftlikte ikinci haftada 10 koyun daha abort yaparsa, iki hafta için kümülatif insidens: $20/50=0.4$ olur.

Prevalans ve insidens arasındaki ilişki



- Tek bir zaman kesitinde yapılan çalışmalarda kronik hastalıkları yakalama şansı akut infeksiyonları yakalama şansından fazladır. Örneğin; koyunların kazeöz lenfadenitisi aylarca sürebilir ve bu süre içindeki herhangi bir anda yapılan araştırma ile ortaya çıkarılabilir. Klinik enterotoksemi hastalığı ise sadece birkaç gün sürer ve bir zaman kesitinde yapılan çalışmada hastalığı yakalama şansı azalır.
- Prevalans, hastalığın süresine ve insidensine bağlıdır.
- Prevalanstaki bir değişiklik; (1) insidensdeki değişiklikten, (2) hastalığın ortalama süresindeki değişiklikten, (3) hem insidens hem de hastalık süresindeki değişiklikten kaynaklanabilir.
- Bir hastalığın insidensinin düşmesi, hastalık prevalansını da azaltır. Öldürücü bir hastalığın tedavi edilmesi ölüm oranını düşürebilir, fakat hasta hayvanların yaşam süresini uzattığı için prevalansı artırır.



insidensin prevalanstan hesaplanması

- Sabit düzeyde seyreden bir endemik hastalığın prevalansı, insidens ve süreye bağlıdır (Prevalans= insidens X Süre). Böylece prevalans ve süre bilindiğinde insidens hesaplanabilir. Örneğin; serolojik tarama sonucunda belli bir bölgedeki çiftçilerin %25'inin leptospira'ya karşı antikor taşıdıkları saptanmıştır (seropozitif çiftçilerin prevalansı 0.25 dir). Diğer bir çalışmada da insanlarda 1/24 ve daha yüksek antileptospira titrelerinin ortalama 10 yıl sürdüğü belirlenmiştir (serolojik olarak saptanan infeksiyon 10 yıl sürmektedir). Bunun anlamı, çiftçilerdeki leptospirosis 10 yıl süreyle aynı seviyede kalmaktadır ve hastalık sabit bir endemik düzeyde seyretmektedir. Bu örnekte prevalans (%) 25, süre 10 yıldır. Böylece, insidens (her yıl seropozitif olan çiftçilerin yüzdesi) şöyle hesaplanır;
- $Prevalans = insidens \times süre$
- $insidens = prevalans : süre$
- $= 25:10$
- $= \%2.5 / yıl$

Prevalans ve insidensin uygulama alanları

- Hastalığa neden olan faktörlerin belirlenmesi için insidens değerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Hastalığa neden olan faktörler, hastalık belirtileri ortaya çıkmadan etkilerini gösterdikleri için, hastalık oluşumuna mümkün olduğu kadar yakın bir zamanda belirlenen insidens değeri, hastalık ile neden olan faktörler arasında bir ilişki kurulmasına yardımcı olabilir.
- Hastalığa neden olan faktörlerin belirlenmesinde, prevalans değeri insidensten daha az önem taşır. Çünkü, prevalans değeri hastalık süresinden de etkilenir ve prevalans hastalığın oluşmasından çok sonra saptanabilir. Prevalans değeri, hastalık durumunun genel boyutlarını ortaya koymak, araştırmada ve mücadelede öncelikli sorunları belirlemek ve uzun süreli hastalık kontrol politikalarını planlamak için kullanılır.



EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



Morbidite

- Bir popülasyondaki hasta hayvanların, popülasyondaki hayvanların toplamına oranı morbidite terimi ile belirtilir.
- Bu oran genellikle % olarak ifade edilir
-

$$\text{Morbidite} = \frac{\text{Bir popülasyondaki hasta hayvan sayısı}}{\text{Aynı popülasyondaki toplam hayvan sayısı}} \times 100$$

- **Örneğin;** Bir koyun sürüsünde 200 hayvan varsa ve bunların 50 sinde Brusellozis saptanmışsa,
- Morbidite oranı = $(50:200) \times 100 = \%25$ dir.

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



Mortalite

- Mortalite, bir popülasyonda belli bir hastalıktan ölen hayvanların popülasyondaki tüm hayvanlara oranıdır.
- Mortalite, klinik seyirli hastalıklarda ölüm oranını göstermek için kullanılan bir ölçüdür.

Bir popülasyondaki ölen hayvan sayısı

$$\text{Mortalite} = \frac{\text{Bir popülasyondaki ölen hayvan sayısı}}{\text{Aynı popülasyondaki toplam hayvan sayısı}} \times 100$$

Aynı popülasyondaki toplam hayvan sayısı

- Örneğin; 1000 hayvanlık bir koyun popülasyonunda enterotoksemi hastalığı 200 hayvanın ölümüne neden olmuşsa enterotoksemi hastalığının;
- Mortalite oranı = $(200:1000) \times 100 = \%20$ dir.

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



Letalite

- Letalite bir hastalıktan ölen hayvanların tüm hasta hayvanlara oranıdır ve bir hastalığın öldürme gücünü gösterir.

$$\text{Letalite} = \frac{\text{Belli bir hastalıktan ölen hayvan sayısı}}{\text{Populasyonda aynı hastalığa yakalanmış hayvan sayısı}} \times 100$$

- Örneğin; Bir köpek populasyonunda 50 hayvanda gençlik hastalığı görülmüşse ve bunların 30'u ölmüşse infeksiyonun **Letalite oranı = (30:50)x100 = %60** dır.

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



Atak Oranı

- Bazen, populasyon sınırlı bir süre hastalık riski altında olabilir. Bunun nedenlerinden birisi, hastalığa neden olan etkenle temasın kısa sürmesidir. Örneğin; bir kümesteki tavukların mikotoksin ile kontamine yemle beslenmesi. Bu durumda hayvanlar, sadece bu yemle beslendiklerinde risktedirler. Diğer bir neden, hastalığın belli yaş gruplarında görülmesidir. Örneğin; bir sığır populasyonunda neonatal septisemi hastalığı sadece yeni doğan buzağılarda görülür. Böyle hayvanlar uzun süre izlenseler bile hastalığın insidensi değişmeyecektir. Risk periyodunun sınırlı olduğu böyle durumlarda hasta hayvanların oranını belirtmek için **atak oranı** terimi kullanılır.

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



$$\text{Ham Ölüm Rate} = \frac{\text{Belli bir hastalıktan ölen hayvan sayısı}}{\text{Populasyonda aynı hastalığa yakalanmış hayvan sayısı}} \times 10^n$$

$$\text{Yaş Spesifik Ölüm Rate} = \frac{\text{Belli bir yaş gurubunda ölen hayvan sayısı}}{\text{0 yaş grubundaki hayvan sayısı}} \times 10^n$$

$$\text{Yavru Ölüm Rate} = \frac{\text{Yeni doğan yavrularda ölüm sayısı}}{\text{Canlı doğum sayısı}} \times 10^n$$

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



$$\text{Fötal Ölüm Rate} = \frac{\text{Fötal ölümlerin sayısı}}{\text{Canlı doğum + fötal ölüm sayısı}} \times 10^n$$

$$\text{Neden-Spesifik Ölüm Rate} = \frac{\text{Belli bir nedenden ölüm sayısı}}{\text{Ortalama toplam populasyon}} \times 10^n$$

EPİDEMİYOLOJİK ORANLAR



$$\text{Proportional Ölüm Rate} = \frac{\text{Spesifik nedenden ölümlerin sayısı}}{\text{Toplam ölüm sayısı}} \times 10^n$$

$$\text{Zoonoz İnsidens Ratio} = \frac{\text{Belli bir periyotta görülen yeni zoonoz sayısı}}{\text{Aynı periyotta ve yerdeki ortalama insan sayısı}} \times 10^n$$

ÖLÇÜM ŞEKİLLERİ



Ham ölçümler

- Epidemiyolojik oranlar, üç şekilde ölçülebilir veya ifade edilebilir.
- Populasyon yapısı veya özellikleri dikkate alınmadan hastalığın toplam miktarı ölçülürse, ham prevalans veya ham insidens değerleri elde edilir.
- Ham ölçümler hastalık ile ilgili bilgiler verirse de, bunlarda populasyonun **yaş**, **cinsiyet**, ırk ve **bakım** gibi konakçı özellikleri dikkate **alınmaz**.

ÖLÇÜM ŞEKİLLERİ



Özel ölçümler

- Hastalık oluşumu populasyonun çeşitli özelliklerine dayandırılarak ölçülürse özel prevalans veya insidens değerleri elde edilir. Bunda, ölçüm yapılan populasyon yaş, ırk, cinsiyet vb gruplara ayrılabilir. Böyle ölçümler, riskteki hayvan gruplarını daha iyi ortaya çıkardığı için, epidemiyolojik açıdan daha değerli bilgiler verir. Özel ölçümler, ham ölçümlerle temelde aynı şekilde yapılırlar, ancak numeratör ve denominatördeki populasyon bir veya daha çok konakçı özelliği içerir.
- Irk düzeyine indirgenmiş gruplarda yapılan ölçümler de bazı hastalıkların ham prevalans değerlerinden daha iyi fikir verebilir.
- Özel ölçümler hastalıkların epidemiyolojisi hakkında ve hastalık nedenlerinin belirlenmesinde daha değerli bilgiler verirler. Bir hayvan populasyonunun hangi yaşlarda hastalıklara duyarlı olduğu, ırklar veya cinsiyetler arası duyarlılık farkları böyle ölçümlerle saptanabilir.

ÖLÇÜM ŞEKİLLERİ



Ayarlanmış ölçümler

- Hastalıklarla ilgili özel ölçümler yoksa, eldeki veriler standardize edilerek kullanılır.
- Eldeki veriler direk veya indirek yolla standardize edilebilir.
- Direk ayarlama, standart bir populasyon referans olarak seçilir ve incelenen populasyondaki özel grupların prevalans veya insidensi, standart populasyonun aynı özel gruplarındaki verilerle çarpılır.
- Bu değerler toplandığında incelenen gruptaki ham değerler standart populusyona ayarlanmış olur.



HASTALIKLARIN SPASYAL VE TEMPORAL DAĞILIMI

HASTALIKLARIN SPASYAL VE TEMPORAL DAĞILIMI



- Bir popülasyondaki hastalık olayları konakçı, etken ve çevre faktörlerine bağlı olduğu için, zaman içinde bunlarda ortaya çıkan değişiklikler hastalıkların oluşumları ve sıklıklarını da etkiler.
- Hastalıkların popülasyon bazındaki dağılımı, **spasyal dağılım**,
- Zaman bazındaki dağılım ise **temporal dağılım** olarak bilinir.

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



Temporal Dağılım

- Populasyondaki hastalık olaylarının tümünde bir zaman boyutu vardır, yani hastalıklar belli bir zamanda ortaya çıkar, belli bir zaman sürer.
- Hastalıkların temporal dağılımı takvim zamanı üzerinden veya absolüt zamanda gösterilebilir.
- Diğer bir ifadeyle tüm epidemilerin kısa süreli temporal dağılım gösterdiği söylenebilir.

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



- Hastalıkların Temporal Dağılımı 3 grupta değerlendirilebilir.

1. Kısa süreli dağılım

2. Periyodik dağılım

2.1. Yıllık dağılım

2.2. Mevsimsel dağılım

3. Uzun süreli (Sekuler) dağılım

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



1. Kısa süreli dağılım

- Aniden ortaya çıkan hastalıklar zaman boyutunda kısa bir zaman dilimine kümelenmiş olarak görülebilir.
- Tüm epidemiler kısa süreli dağılım gösterir.

2. Periyodik dağılım

- Bazı hastalıkların sıklığı belirli zaman periyotlarında düzenli olarak artar veya eksilir, yani dalgalanma gösterir.
- Dalgalanmaların görüldüğü sikluslar hastalığa göre mevsimlik veya yıllık olabilir.

2.1. Mevsimsel Dağılım

- Bazı hastalıklar konakçı yoğunluğuna, infeksiyöz etkenin çevre koşullarına duyarlılığına, vektör dinamiğine ve diğer ekolojik faktörlere bağlı olarak belli mevsimlerde ortaya çıkar.
- Örneğin; Sığırlarda infeksiyöz keratokonjunktivitis yaz aylarında daha sık görülür; çünkü güneşin ultraviyole ışınları hayvanların gözlerini infeksiyona duyarlı hale getirir.
- Mantar infeksiyonları kışın daha yüksek oranda görülür; çünkü, kışın hayvanlar kapalı ahırlarda tutulurlar ve birbirleriyle direk temasları artar.

2.2. Yıllık Dağılım

- Bazı hastalıklar birkaç yıllık periyotlarda ortaya çıkarlar veya artarlar.
- Yıllık dağılım, mevsimsel dağılım kadar kesin periyotlara sahip değildir.
- Yıllık dalgalanmalar özellikle sürü bağışıklığından etkilenir.
- Köpek-distemper
- Koyun-Campylobacter endemileri

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



3. Uzun Süreli (Sekuler) Dağılım

- Uzun süreler boyunca hastalık sıklığında oluşan değişikliklere sekuler değişiklikler denir.
- Sekuler dağılım, onlarca yıllık zamanlar için belirlenir.
- Büyük hayvan populasyonlarında ve geçmişe yönelik kayıtların değerlendirilmesi yapılabilir.
- Uzun süreli kayıtlar incelendiğinde bazı hastalıkların kademeli olarak azaldığı, bazı hastalıkların ise aksine arttığı görülebilir.
- Örneğin; Türkiye’de tüberküloz, kuduz, ruam gibi hastalıkların sıklığı geçtiğimiz 50 yıl içinde kademeli olarak düşmüştür.

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



Absolut zamanda hastalık dağılımı

- Bu yaklaşımda hastalıkların temporal dağılımının gösterilmesinde takvim zamanı değil, olayların görüldüğü zaman birimleri esas alınır.
- Hastalığın ortaya çıktığı gün takvim günü olarak değil, 1. gün olarak gösterilir. Örneğin; bir tavuk kümesinde 7 gün süren ve ani ölümlerle seyreden bir hastalık ortaya çıktığında, ölümlerin ilk görüldüğü gün 1. gün, son görüldüğü gün 7. gün olarak kaydedilir ve olaylar 7 gün dilimine ayrılmış grafikte gösterilir (Şekil 21).

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



Temporal Dağılımın Saptanması

- Kısa süreli, periyodik ve seküler değişiklikler ardı ardına gelişebilir ve belirtileriyle karışabilir.
- Zaman serisi analizi yapmak için, yani hastalığın temporal dağılımını saptamak için üç yöntem kullanılabilir;
 - 1) Serbest çizim,
 - 2) Hareketli ortalamanın hesabı,
 - 3) Regresyon analizi

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



Serbest çizim

- Serbest çizimde veriler zamana karşı grafiğe yerleştirilir ve noktalar elle birleştirilir.
- Grafiğe bakıldığında noktaların dağılımındaki farklılığa rağmen, yıllık bir siklusun ve seküler bir artışın olduğu gözlenebilir.
- Serbest çizim kolay bir yöntem olmasına karşın, subjektif değerlendirme hatalarına açıktır ve rasgele sapmaları açıklayamaz.

HASTALIKLARIN TEMPORAL DAĞILIMI



Hareketli ortalama

- Hareketli ortalama, arda arda gelen sayı gruplarının aritmetik ortalamasıdır.
- Mevsimsel ve sekuler değişiklikler daha belirgin hale gelmiştir.
- Bu yöntem, rasgele sapmaların eğri üzerindeki etkisini azaltır ve sıklık değişikliklerin daha iyi gözlenmesine olanak sağlar.
- Amaca göre 4 aylık, 6 aylık, 1 yıllık vb. hareketli ortalamalar alınabilir.
- Bu yöntemin iki dezavantajından birisi, ilk ve son değerlerin ortalamasının alınamaması, ikincisi, ortalamanın çok uç değerlerden etkilenebilmesidir.

Regresyon analizi

- Regresyon analizi iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkileri araştırmak için kullanılan bir yöntemdir.
- Değişkenler arası paralelliğin derecesini saptamak için kullanılır.
- Regresyon eęrisi denilen bir çizgi elde edilir.
- Sekuler değişiklik net olarak ortaya konulabilir.
- Kullanılan değerler amaca göre ayarlanarak sekuler dağılım uzaklaştırılabilir veya mevsimsel dağılım uzaklaştırılabilir .

HASTALIKLARIN SPASYAL DAĞILIMI



- Hastalık olayları sadece zaman içinde değil, yer bazında da kümelenendirilerek sunulabilir.
- Hastalıkların yer bazındaki dağılımına **spasyal dağılım** denir.
- Spasyal dağılımı etkileyen faktörler arasında, populasyon yapısı, bulaşma yolları ve ekolojik faktörler sayılabilir.

HASTALIKLARIN SPASYAL DAĞILIMI



- Bir hastalığın bir bölgede görülebilmesi için, orada **duyarlı hayvan** popülasyonunun , hastalık vektörle taşınıyorsa **vektörün** bulunması gereklidir.
- Distemper hastalığı (köpek), babesiosis (kene).
- Temasla geçen bir epideminin oluşabilmesi için duyarlı hayvan sayısının belirli bir yoğunlukta olması gerekir.
- Epideminin oluşabilmesi için gerekli olan minimal hayvan yoğunluğuna **eşik düzeyi** denir ve bu yoğunluk **Kendall eşik teoremi** denen matematiksel formülle belirlenir.

HASTALIKLARIN SPASYAL DAĞILIMI

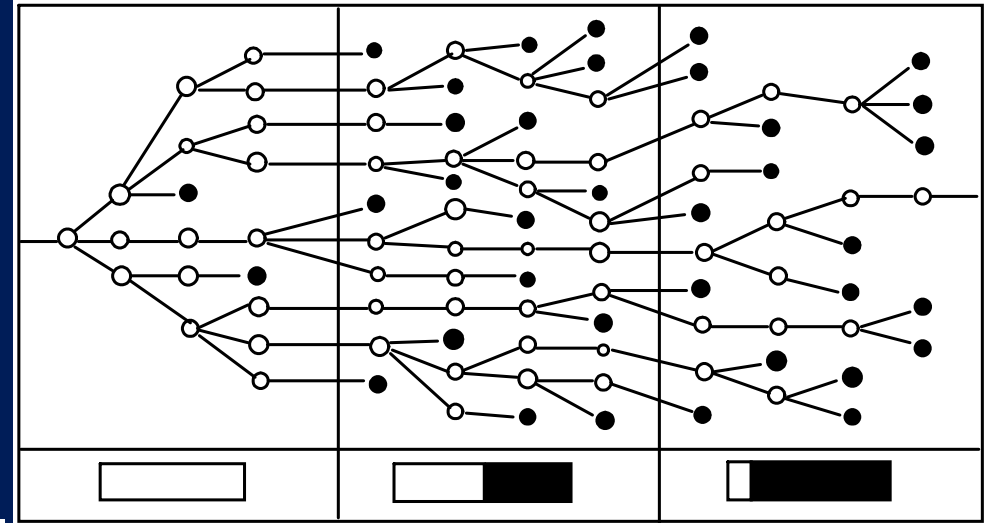


- Duyarlı hayvan yoğunluğu belli bir düzeyin üstünde olduğunda, bir hayvan birden fazla hayvanı infekte edebilir ve **epidemi** oluşur.
- Yoğunluk arttıkça epidemik eğri dikleşir.
- Hayvan yoğunluğu eşik düzeyinin altında ise hastalık genellikle **endemik** seyirli olur.

HASTALIKLARIN SPASYAL DAĞILIMI



- Epideminin yayılabilmesi için de hayvan popülasyonunun en az %20-30'unun duyarlı olması gerekir.
- Epidemi ilerledikçe, ölen hayvanlar ve gelişen bağışıklık nedeniyle duyarlı hayvan sayısı **azalır**.
- Sonuçta, popülasyonda duyarlı hayvan kalmadığı için epidemi **biter**.



Enfeksiyonun duyarlı bir sürüde izlediği seyir. Beyaz; duyarlı, siyah; bağışık.

HASTALIKLARIN SPASYAL DAĞILIMI



- Hastalıkların spasyal dağılımı üç şekilde olabilir: *Rastgele*, *Düzenli* ve *Kontagiyöz* dağılım.
- **Rastgele dağılım**, daha çok sporadik özellikteki hastalıklarda,
- **Düzenli dağılım**, endemik özellikteki hastalıklarda,
- **Kontagiyöz dağılım** ise epidemilerde görülür.
- Hastalıkların spasyal dağılımı genellikle haritalar ile gösterilir.
- Böylece, hastalık nedeninin ayırt edilmesi ve hastalığın çevre - ekosistem ilişkisi belirlenebilir.
- Koruma-kontrol stratejileri geliştirilebilir.