

Epidemiler matematiksel olarak

$x = x_0 e^{rt}$ formülüyle ifade edilir.

Bu formülde,

x = Herhangi bir zamandaki hastalık oranı,

x_0 = Başlangıçtaki inokulum miktarı,

r = Ortalama enfeksiyon oranı,

t = Enfeksiyonun oluştuğu zaman süresi,

e = Doğal logaritma tabanı'dır.

Belirli bir zaman dilimi içinde, bir hastalığın enfeksiyon artış oranı ise

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \log_e \frac{x_2}{x_1}$$

formülüyle ifade edilir.

Epideminin matematiksel ifadesi

formülüyle gösterilir. r 'yi bir örnekle açıklayalım. Örneğin, ilk gün hastalık % 1, bir hafta sonra % 5 olsun. $x_1 = 0,01$, $x_2 = 0,05$, $t_2 - t_1 = 7$ gün olduğuna göre

$$r = 1/7 \log 0,05/0,01$$

$$r = 1/7 \times 1,61$$

$$r = 23 \text{ (Günlük artış)}$$

Epideminin Seyri

Genel olarak iki tip epidemi vardır. Bunlardan biri **basit**, diğeri ise **bileşik**dir. Epideminin tipi doğrudan doğruya patojenin özelliğine bağlı olarak, enfeksiyon süresi ve etmenin yayılması ile ilgilidir. Örneğin sürme hastalıklarında epidemi basittir. Hastalık artışı aynı vejetasyon döneminde değil, yıllar arası gerçekleşir.

Fakat pas hastalıklarında durum bileşiktir. Hastalanan bitkiden dağılan üredosporlar daha başka bitkileri enfekte ederek vejetasyon dönemi içinde hastalık gittikçe yayılır.

Eğrinin incelenmesi ve değerlendirmesi güç olduğundan doğrulamak için;

Bileşik hastalık yayılışında, $x = \log \frac{x}{1-x}$

Basit hastalık yayılışında ise, $x = \log \frac{1}{1-x}$ değeri kullanılır.

Basit Artış

- Örnek: Bir bahçede bulunan 100 hastalıklı ağaçtan yayılan hastalık etmeni, yılda 10 ağacı daha hastalandırıyor. Bu artış %10 demektir. Basit artışta ilk bulunan hastalıklı bitki sayısı sabit olarak kalır. Bu durum artış derecesi $1/10$ ünite/yıldır. 1000 ağaç bulunan bir bahçede ise;

$$1 \text{ yıl sonraki artış} \quad 1000x \left(1 + \frac{1}{10}\right) = 1100,$$

$$2 \text{ yıl sonra ise} \quad 1000x \left(1 + \frac{2}{10}\right) = 1200 \text{ olacaktır.}$$

Devamlı olmayan Bileşik Artış

- Bu artışta ise, yeni hastalanan bitki sayısı ilk hastalanan bitki sayısına ekleniyor. Bu durumda;

1 yıl sonraki toplam hasta bitki sayısı, $1000 (1 + 1/10)$ dur.

2. Yıldaki hasta bitki sayısı, $1000 (1 + 1/10)^2$ dir.

10. Yılın sonunda ise, $1000 (1 + 1/10)^{10}$ dur.



Devamlı Olan Bileşik Artış

- Bu artışın hesaplanmasında, yeni hastalanan bitkilerin ilk hastalananlara eklenmesinde bir yıllık süre beklenmez.

Önceden hastalıklı olan bitki sayısı + Yeni hastalanan bitki sayısı = Toplam hastalıklı bitki sayısı

- Devamlı olan bileşik artışta hesaplamalar aylık, günlük vs. üzerinden yapılır.