

## 2. 미생물 증식속도

### 1) 세대시간(generation time, g)

- 총균수(b) = 초기균수(a) x  $2^n$

$$b = 2^n \cdot a$$

$$2^n = b/a$$

$$n = (\log b - \log a) / \log 2 = (\log b - \log a) / 0.301$$

- 세대시간 (g) =  $t/n = 0.301t / (\log b - \log a)$

-n: 세대수

-t: 시간

## 2) 비성장(증식) 속도(specific growth rate, $\mu$ )

증식하고 있는 미생물세포 집단에서 영양성분이 충분하며 증식의 저해인자가 없는 상태에서는 어떤 세포도 같은 증식양상을 나타내는 것으로 가정하면 증식속도는 그 때 존재하는 미생물량에 비례한다.

$$dx/dt = \mu x$$

$$X=X_0 \text{ at } t=0$$

$$\ln X/X_0 = \mu t, X=X_0 e^{\mu t}$$

$$t = (\ln X/X_0)/\mu$$

$x$  : 미생물량

$t$  : 시간(h)

$\mu$  : 단위미생물량당 증식속도,  
즉 비성장속도( $h^{-1}$ )

(미생물 종류, 배양환경에 따라 다름)

➤ 미생물의 사멸 속도와 D값

D값(십진 감소 시간, decimal reduction time)은 일정한 온도(T)에서 미생물 수를 1/10로 즉, 로그 눈금으로 1만큼 감소시키는데 소요되는 시간(분)으로 정의된다.

또는 미생물 사멸율을 나타내며 최초의 균수를 90% 사멸시켜 생존균수를 1/10로 감소시키는데 소요된 처리시간(분)을 표현한 값이다.

\* Z값(Thermal Resistance Constant): 열처리로 멸균할 때 D값을 1/10로 줄이기 위하여 올려야 하는 온도(°C)의 차이를 나타낸 값.

$$\log\left(\frac{N}{N_0}\right) = -\frac{1}{D}t$$

$$\log N = \log N_0 - \frac{1}{D}t$$

$$t = D \log \frac{N_0}{N}$$

$$D = \frac{t}{\log \frac{N_0}{N}}$$

N: 최종 미생물 수 (미생물 수/mL, 수/g)

N<sub>0</sub>: 초기 미생물 수

t: 멸균시간

k: 사멸속도상수(min<sup>-1</sup>)

— 사멸속도

$$\frac{dN}{dt} = -k' dN \quad \text{or} \quad N = N_s e^{-k'_d t}$$

N<sub>s</sub>: 정지기말기의 세포농도

k'<sub>d</sub>: 일차사멸 속도상수

$$N/N_0 = 10^{-kt}$$

$$N/N_0 = 10^{-kD}$$

$$N/N_0 = 1/10 = 10^{-kD}$$

양변에 log<sub>10</sub> 을 취하면 1 = kD, 즉 D = 1/k