

Hoofdstuk 13 Groei van micro-organismen

Antwoorden

1. *Wat is een kolonie? Wat is een reincultuur? Waarom is het belangrijk om micro-organismen rein te kweken?*
kolonie: hoopje bacteriën die zijn gegroeid uit één cel; reincultuur: micro-organismen die afkomstig zijn van één oorspronkelijke cel, dan heb je één en dezelfde soort gekweekt.
2. *Wat bedoelt men met anabolisme en katabolisme?*
Noem de vier belangrijkste chemische elementen in een cel. Wat is de koolstofbron van een autotroof micro-organisme? Wat is de koolstofbron van een heterotroof micro-organisme?
anabolisme= opbouw van celonderdelen (groei), katabolisme= afbraak van brandstoffen (energie); C, H, O, N; koolstofdioxide (CO₂); koolhydraten, eiwitten en vetten (lipiden).
3. *Voor welke bestanddelen in de cel hebben micro-organismen een stikstofbron nodig? Welke stof wordt vaak als stikstofbron aan voedingsmedia toegevoegd?*
voor de opbouw van eiwitten en nucleïnezuren; peptonen
4. *Wat is de optimum temperatuur van mesofiele bacterien? Wat is de maximumtemperatuur van thermofiele bacteriën?*
optimum mesofielen: 20 tot 37°C; maximum thermofielen: 55 - 65°C.
5. *Beschrijf de groeiomstandigheden van een mesofiele, facultatief anaerobe bacterie?*
Bacteriën die groeien bij middelmatige temperatuuroptima, met en zonder de aanwezigheid van zuurstof.
6. *In afbeelding 13.6 is het verband tussen groeisnelheid en zuurstofspanning van vier verschillende micro-organismen weergegeven. Wat is de zuurstofvereiste van micro-organisme a? Beantwoord deze vraag ook voor micro-organisme b, c en d.*
a. obligaat aeroob; b. facultatief anaeroob; c. micro-aerofiel; d. obligaat anaeroob ('fiel' betekent 'houden van').
7. *In een telkamer worden in 10 vierkantjes (volume 0,004 mm³) in totaal 214 bacteriën geteld. Geef in een berekening aan hoeveel bacteriën er in één milliliter aanwezig zijn.*
1 ml = 1000 mm³; 214 x 250 x 1000 = 53.500.000 bacteriën per ml.
8. *Bij de kolonietelling blijkt de telplaat met 10³ verdunning 332 kolonies te bevatten, de 10⁴ verdunning 41 kolonies en de 10⁵ verdunning 6 kolonies. Wat is het kiemgetal?*
Kiemgetal: 41 x 10.000 = 4,1 x 10⁵ bacteriën per g of ml monster.

9. Welke fase van de groeicurve is weergegeven in afbeelding 13.12? Hoeveel cellen bevatten de culturen van *E. coli* en *Bacillus* na één uur en hoeveel na vier uur? Bereken de groeisnelheid van *E. coli* en *Bacillus* aan de hand van de aantallen cellen na één uur en na vier uur. Wat is de delingstijd van *E. coli* en wat is de delingstijd van *Bacillus*? Geef je berekeningswijze weer.

logfase;

	na 1 uur	na 4 uur
<i>E. coli</i>	10.000	1.500.000
<i>Bacillus</i>	6.500	120.000

groeisnelheid *E. coli*:

$$n = \frac{\log N_t - \log N_0}{t \log 2} \quad n = \frac{\log 1.500.000 - \log 10.000}{3 \log 2} \quad n = \frac{6,18 - 4}{0,9} = 2,4 \text{ generaties/uur}$$

groeisnelheid *Bacillus*:

$$n = \frac{\log N_t - \log N_0}{t \log 2} \quad n = \frac{\log 120.000 - \log 6.500}{3 \log 2} \quad n = \frac{5,1 - 3,8}{0,9} = 1,4 \text{ generaties/uur}$$

delingstijd *E. coli*:

$$g = \frac{60}{2,4} \quad g = 25 \text{ minuten}$$

delingstijd *Bacillus*:

$$g = \frac{60}{1,4} \quad g = 42,6 \text{ minuten}$$

10. Voorspel met behulp van de verkregen groeisnelheid (n) uit de vorige vraag de omvang van de *E. coli*-cultuur en de *Bacillus*-cultuur na acht uur. Geef je berekeningswijze weer. Waarom acht je de berekende omvang na acht uur niet waarschijnlijk in een batchcultuur? Welke bacterie, *E. coli* of *Bacillus*, zou bij een industriële toepassing de grootste productiviteit hebben? Leg je antwoord uit.

E. coli na 8 uur

$$N_t = N_0 \times 2^{t/n} \quad N_{8 \text{ uur}} = 2000 \times 2^{8 \times 2,4} \quad N_{8 \text{ uur}} = 1,2 \times 10^9$$

Bacillus na 8 uur

$$N_t = N_0 \times 2^{t/n} \quad N_{8 \text{ uur}} = 2500 \times 2^{8 \times 1,4} \quad N_{8 \text{ uur}} = 5,9 \times 10^6$$

In een batchcultuur raakt het voedsel op (stationaire fase); *E. coli* groeit het snelst.