

Hoofdstuk 14 Groei van micro-organismen

Antwoorden

1. a. vloeibaar voedingsmedium
b. agarplaat, schuine buis
c. koloniekekenmerken kunnen worden bestudeerd
2. a. reincultuur: micro-organismen die afkomstig zijn van één oorspronkelijke cel en daarom
b. dan heb je één en dezelfde soort gekweekt
3. a. kolonie: hoopje bacteriën die zijn gegroeid uit één cel
b. 4 miljard
4. a. anabolisme= opbouw van celonderdelen (groei), katabolisme= afbraak van brandstoffen (energie)
b. C, H, O, N.
5. a. CO₂
b. koolhydraten, eiwitten en vetten (lipiden)
6. a. voor de opbouw van eiwitten
b. ruimtelijke structuur van een eiwit, die in stand wordt gehouden door zwavelbruggen (zie blz 99).
c. de celmembranen
7. a. aminozuren voor de bouw van eiwitten, monosachariden voor de bouw van polysachariden, nucleotiden voor de bouw van DNA (zie hfdst. 5 Biomoleculen)
b. is isotonisch (zie osmose par. 4.3.2, blz 78)
8. a. minimum: laagste groeitemp.; maximum: hoogste groeitemp.; optimum: beste groei temp.
b. bij toenemende temperatuur worden enzymen *geleidelijk* actiever, voorbij het optimum neemt de activiteit abrupt af doordat enzymen denatureren.
c. *thermofielen* (op warme plaatsen): vulkanisch gebied, geisers, warmwater installaties (boilers); *mesofielen* (middelmattige temperaturen): warmbloedige dieren (o.a. mens); *psychrofielen* (lage temp. optima): op gletsjers, in koelkasten
9. a. obligaat anaëroob: groeien perse zonder zuurstof; facultatief anaëroob: groeien zowel met als zonder zuurstof
b. aerobe celademhaling: glucose wordt volledig verbrand tot CO₂ en H₂O, anaërobe celademhaling: glucose wordt gefermenteerd tot melkzuur of andere gistingsproducten (zie blz 137).
10. a. obligaat aëroob; b. facultatief (an)aëroob; c. micro-aerofiel; d. obligaat anaëroob ('fiel' betekent 'houden van').
11. a. hypotonisch: bacterie zit in een omgeving met te weinig opgeloste stoffen, en zal daardoor water aanzuigen (=osmose). De bacterie knapt niet open (=lyseren) omdat een bacterie een stevige celwand heeft van peptidoglycan.
b. in een hypertoonische oplossing (veel zout) zal de bacterie water verliezen (osmose) en daardoor niet kunnen groeien
c. hoge zout concentratie: pekervlees (conservering van vlees); hoge suikerconcentratie: jam (conservering van aardbeien).
12. Directe telling (microscopisch) of indirecte telling (kolonietelling). Kolonietelling telt alleen levende bacteriën
13. 1 ml = 1000 mm³ ; 214 x 250 x 1000 = 53.500.000 bacteriën per ml
14. Kiemgetal: aantal kolonies x verdunningsfactor
41 x 10.000 = 4,1 x 10⁵ bacteriën per g of ml monster

15. a. drinkwater: ≤ 100 bacteriën/ml; k&k maaltijd: ≤ 10.000 bacteriën/g
 b. drinkwater stroomt sneller door de maag (pH 2) dan vast voedsel.
 c. door verhitting worden bacteriën gedood
16. a. lagfase = aanlooffase, geen groei; logfase = exponentiële groeifase
 b. verdubbeling per tijdseenheid
 c. stationaire fase: aantal cellen constant; afstervingsfase: aantal cellen neemt af
17. a. kweek van bacteriën in afgesloten fles of vat
 b. 10^{32} gram, ongeveer 4000x het gewicht van de aarde
 c. gebrek aan voeding, giftige stofwisselingsproducten
18. lijn loopt uit de lineaire grafiek, lijn loopt recht in de logaritmische grafiek
19. a. tijd die nodig is voor verdubbeling (generatietijd)
 b. minstens 6 uur
 c. aantal delingen per uur
20. a. logfase

b.

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

c.

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*:

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

d.

delingstijd *E. coli*:

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

delingstijd *Bacillus*:

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

21. a.

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

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

b. voedsel raakt op, stationaire fase

c. *E. coli* groeit het snelst.