

Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?-

Inleiding

Voedsel bevat niet alleen nutriënten voor degene die het consumeert, maar is ook een goed voedingsmedium voor microbiële groei. Sommige micro-organismen fermenteren (afbraak zonder zuurstof) voedsel en zorgen zo dat het *niet* bederft. Dit levert alcoholische producten op zoals bier en wijn, maar ook kaas, worst en yoghurt. Er zijn ook micro-organismen die voedsel laten bederven. Daardoor beschimmelt brood, wordt melk zuur en klontert en gaan bij bladgroente de blaadjes slap hangen. Op voedsel kunnen ook schadelijke micro-organismen groeien die ziektes veroorzaken. Controle hierop is dus belangrijk, om uitbraken zoals in mei 2011 te voorkomen. Toen was er een uitbraak van *E. coli* in voornamelijk Duitsland, waarbij drieduizend mensen ziek werden en 41 doden vielen; het bleek dat taugé besmet was met de *E. coli* bacterie. Er zijn twee soorten ziekteverwekkers onder bacteriën. Tot de eerste soort behoren bacteriën die in de maag of darm verblijven, zoals *Salmonella* en *Campylobacter*. Deze bacteriën komen voor op vlees, gevogelte, rauwe melk en *Salmonella* ook in eieren. Verder zijn er bacteriën die een gifstof in voedsel afgeven zoals *Clostridium botulinum* (botulisme). Botulisme kun je oplopen doordat levensmiddelen onvoldoende gesteriliseerd (onder druk verhit boven de 100°C) zijn en vervolgens in een hermetisch afgesloten verpakking worden gedaan. Voorbeelden hiervan zijn vis of vlees in blik als de blikken niet goed verhit zijn.

Besmetting van het ene voedingsmiddel naar het andere gebeurt in de keuken via apparaten, gereedschappen en doekjes. Het is vaak warm en vochtig in de keuken waardoor micro-organismen zich snel vermenigvuldigen. Het is daarom belangrijk om schone messen, snijplanken en keukendoekjes te gebruiken. Keukendoekjes maken over het algemeen meer vuil dan schoon; na een dag intensief gebruik zitten er ongeveer drie miljard micro-organismen op! Gelukkig zijn lang niet al deze micro-organismen schadelijk.

Doel

Het aantal bacteriën in verschillende soorten levensmiddelen bepalen.

Theorie

Bacteriële groei

Bacteriën groeien heel snel. Na 24 uur ontstaat er een kolonie op een voedingsbodem. Als voedsel bedorven is, zitten er rond de $1 \cdot 10^7$ (=10.000.000) bacteriën per gram in. Als het aantal bacteriën logaritmisches wordt uitzet tegen de tijd, zijn er drie fasen te

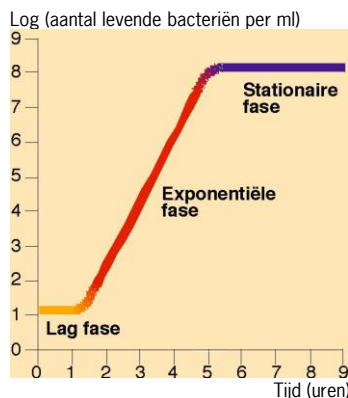


Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?-

onderscheiden. In de eerste fase - de lag fase - is er nog geen groei, omdat de bacteriën zich nog niet vermeerderen. In de volgende fase neemt het aantal exponentieel toe, omdat de bacteriën zich gaan delen. In de laatste fase - de stationaire fase - zijn er bijna geen voedingsstoffen meer over en stopt de groei. Dit levert een S-vormige groeicurve op (zie figuur 1).

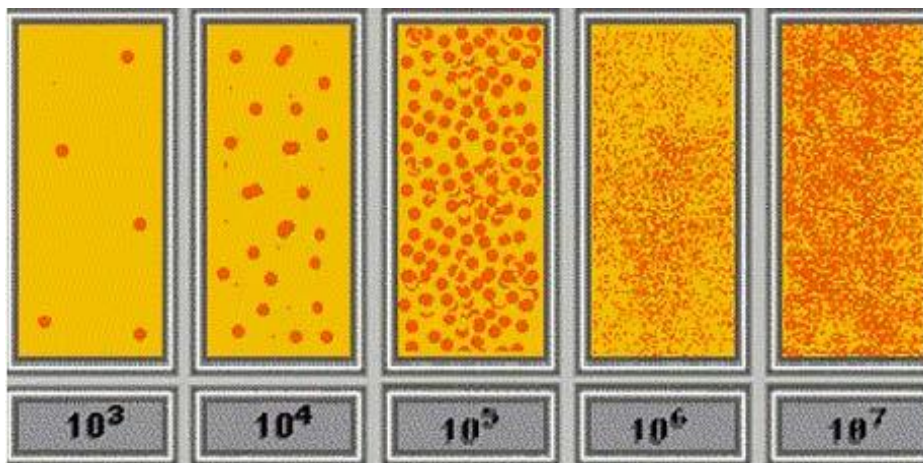
Voedsel is bedorven als er meer dan $1 \cdot 10^7$ bacteriën per gram of ml aanwezig zijn. Zoals je in figuur 1 ziet, past een dergelijk aantal (en meer!) daadwerkelijk in een milliliter of gram.



Figuur 1: Bacteriële groei

Dipslides

Een methode om het kiemgetal (het aantal bacteriën in een levensmiddel) te bepalen is met behulp van dipslides. Een dipslide is een steeltje met een klein oppervlak waar agarmedium op zit. Agarmedium is een gelei met voedingsstoffen. Nadat de dipslide in het te onderzoeken product is opgebracht, wordt hij bij 30°C bewaard. Dit noemt men bebroeden. De bacteriën delen zich ongeveer elke 20 tot 40 minuten, en na één of twee dagen zijn het er zoveel geworden, dat ze zichtbaar zijn als kolonies op het agarmedium. Het aantal kolonies kun je vergelijken met de standaard reeks van figuur 2.



Figuur 2. Aantal kolonies bacteriën op standaardreeks



Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?-

Uitvoering

Materialen

- Vers gesneden groente
- Half-om-half gehakt
- Gemalen peper
- Weegschaal die tussen 10 en 100 g nauwkeurig kan weergeven
- Steriele vloeistof (gekookt en afgekoeld leidingwater in afgesloten potten)
- Stevige plastic zakken (0,5 - 1 liter)
- Bekerglas van 0,5 of 1 liter om gevulde plastic zak in te zetten
- Evt. steriele pipetten van 1mL en 10 mL
- Dipslides voor totaal kiemgetal
- Broedstof 30°C

Veiligheid

Dit experiment dient altijd uitgevoerd te worden onder begeleiding van een docent of toa. Wageningen University aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit het verrichten van dit experiment buiten de campus van Wageningen University.

Beschrijving

Maak een eerste (primaire) verdunning (1:9) van levensmiddelen door 10 gram product gedurende 1 minuut intensief te mengen in een plastic zak met 90 ml steriele vloeistof. Als je veel micro-organismen verwacht, kun je verdere verdunningen maken door de eerste verdunning 1:9 te verdunnen met steriele vloeistof.

Gebruik verhitte en onverhitte producten. Verhitte kan je ook zelf doen, bijvoorbeeld 2-10 minuten bij 80°C -100°C.

Neem voor elk product een monster met een dipslide. Dit doe je als volgt: open het buisje met de dipslide. Breng de dipslide 3 tot 5 seconden in de primaire verdunning (zo heet de eerste verdunning, dus in dit geval 1:9). Haal de dipslide uit de vloeistof en laat overtollig vocht terugvallen in de plastic zak. Doe de dipslide weer in het kokertje en doe deze dicht. Bebroed het kokertje 1-2 dagen bij 30°C. Vergelijk de koloniegroei met de standaardreeks van figuur 2 en geef een schatting van het aantal bacteriën per gram.

Beide experimenten kunnen worden uitgevoerd met monsters in verschillende verdunningen.

Resultaten

- Noteer de aantallen bacteriën in verhitte en onverhitte producten en vergelijk.
- Kijk of de aantallen corresponderen met de verschillende verdunningen.



Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?- ---

- Noteer ook de verschillen tussen de verschillende producten.

Oriëntatie op vervolgonderwijs

Het onderwerp van dit experiment kom je ook tegen in de volgende opleidingen van Wageningen University:

- Biologie
- Biotechnologie
- Levensmiddelentechnologie
- Plantenwetenschappen
- Voeding en Gezondheid

Kijk voor meer informatie op www.wageningenuniversity.nl/studiekiezer.

