

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.

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.

In Engeland brak een paar jaar geleden een epidemie uit waarbij 400 mensen ziek werden: een bedrijf in Zuid-Amerika koelde niet goed ingeblikte corned beef in vervuild water. De blikken werden verkocht aan een slager in Engeland die vervolgens de verspreider werd van de vergiftiging.

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.



Hygiëne in het huishouden

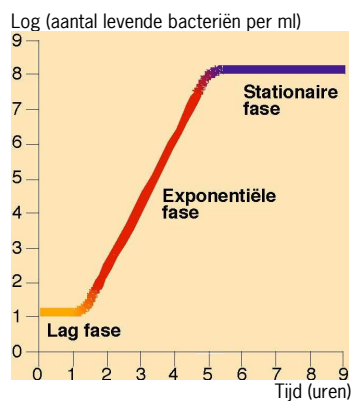
-Vers of bedorven?-

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 uitgezet tegen de tijd, zijn er drie fasen te 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.



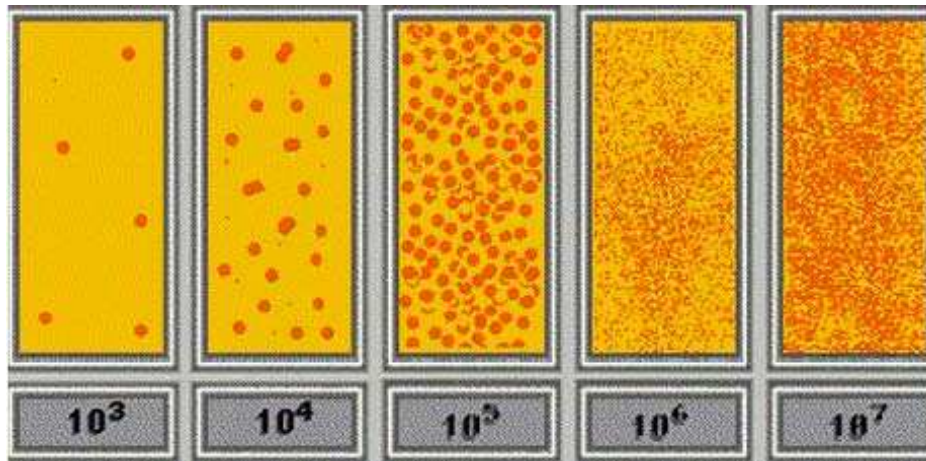
Figuur 1: Bacteriële groei

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 een 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.

Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?-



Figuur 2. Aantal kolonies bacteriën op standaardreeks.

Uitvoering

Materialen

- Verse 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
- Broedstoof 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.



Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?- ---

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 bij de verschillende verdunningen.
- 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/bsc.



Voor de docent of toa

Uitvoering

Zie proefbeschrijving leerlingenhandleiding.

Materialen

- Dipslides zijn onder andere verkrijgbaar bij Flexchemie te Ridderkerk. Tel. 0180 42 63 88.
- Apparatuur: weegschaal, eventueel broedstoof bij 30°C.
- Glaswerk: 0.5 of 1 L maatbekers of leeg conserven blik.
- Indien geen broedstoof van 30°C aanwezig, kunnen de dipslides ook op een warme plek in huis/school bebroed worden. Denk aan een verwarmingsradiator (niet direct erop leggen, dat is te warm), boven op een verwarmd aquarium of bij de motor van een koelkast.
- Organismen zijn van nature aanwezig vooral in **verse** producten, zoals gesneden groenten, onverhit vlees, vis, etc. Verhitte producten bevatten meestal veel lagere aantallen.
- Gefermenteerde producten zoals yoghurt en kaas bevatten heel veel organismen, maar die groeien tamelijk langzaam. Als er na twee dagen nog geen duidelijke kolonies zichtbaar zijn, nog een dag langer bebroeden.
- Gebruik voor het aflezen van de dipslides de ijkreeks die met een verpakking van 10 dipslides meegeleverd wordt. Die is duidelijker dan het plaatje in deze handleiding.

Vaardigheden

- Afwegen,
- Berekenen van 9-voudig volume
- Aflezen aan de hand van ijkreeks,
- Rekenen met logaritmen.

Veiligheid

- Zorg voor stevige plastic zakken om te mengen. Zeker geen dunne boterhamzakjes en liefst twee in elkaar voor de stevigheid.
- Oppassen voor knoeien bij het dippen van de dipslides in de zak. Zet de zak eerst in een bekeerglas of eventueel een leeg conservenblik.
- Bij het aflezen van de dipslides de buisjes niet openen en afgesloten bij het restafval doen. Er zouden namelijk ziekteverwekkers op gegroeid kunnen zijn.

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.



Hygiëne in het huishouden

-Vers of bedorven?- ---

Resultaten

Verhitte producten bevatten meestal weinig of geen bacteriën, onverhitte wel.

Kiemgetallen kunnen zeer sterk variëren, zelfs binnen een en hetzelfde product (bijv. binnen een pakje gehakt).

Bedorven of bijna bedorven producten bevatten rond de 10^7 cellen per ml of per gram.

Als verschillende verdunningen van hetzelfde product bemonsterd zijn, verwacht je dat de dipslides overeenkomen met verschillende plaatjes van de ijkreeks. De hogere aantallen zijn soms echter moeilijk te vergelijken.

Verhitte producten kunnen wel bacteriën bevatten, als ze na verhitten weer besmet zijn en langere tijd bewaard zijn.

