



BRON: VOORLICHTINGSBUREAU BOERENZUIVEL

Fermenteren is een eeuwenoude methode van voedselbereiding en voedselconservering. De laatste tijd staat het erg in de belangstelling. Maar wat is fermenteren eigenlijk en welke variaties zijn er mogelijk bij zuivel?

BARBARA HART, BARLACTICA

Fermenteren is het produceren van voedingsmiddelen met behulp van micro-organismen. Vaak zijn gefermenteerde producten min of meer toevallig ontstaan. Zo gaan rijpe vruchten gisten en kan melk spontaan verzuuren. De omstandigheden in of op een rauw of onbewerkt product zijn zodanig dat specifieke micro-organismen uit de omgeving zich daar thuis voelen en zich goed kunnen vermeerderen. Door de groei van die gewenste micro-organismen verandert het milieu (er ontstaat bijvoorbeeld alcohol of zuur) en krijgen bedervers en ziekteverwekkers minder kans. Bovendien worden producten smakelijker en neemt de houdbaarheid toe. Omdat in elk klimaat andere soorten en stammen van micro-organismen voorkomen, zijn traditionele gefermenteerde producten van regio tot regio verschillend. De micro-organismen die een rol spelen bij fermentatie zijn gisten (bijvoorbeeld in brood, bier en wijn), bacteriën (in wijn, azijn, zuurkool, yoghurt en kaas) en schimmels (in kaas, tofu). Er zijn boeken vol te schrijven over fermentatieprocessen en gefermenteerde producten. In dit artikel beperken we ons tot gefermenteerde vloeibare zuivelproducten. Deze producten worden meestal gemaakt met behulp van bacteriën, in het bijzonder de melkzuurbacteriën.

Melkzuurbacteriën

Melkzuurbacteriën ontleen hun naam aan het feit dat ze melkzuur produceren. In melk

zetten ze lactose (melksuiker) om in melkzuur. Maar melkzuurbacteriën komen niet alleen in zuivelproducten voor. Ze kunnen ook uit andere koolhydraten melkzuur vormen, zoals bij de productie van zuurkool of wijn. De productie van melkzuur uit lactose kan op verschillende manieren plaatsvinden. Welke 'route' wordt gevolgd is afhankelijk van de stofwisselings eigenschappen van melkzuurbacteriën en de omstandigheden waaronder ze groeien.

Stofwisselingsroute

Sommige melkzuurbacteriën vormen vrijwel alleen melkzuur uit lactose. Andere melkzuurbacteriën volgen een andere stofwisselingsroute en maken uit lactose niet alleen melkzuur maar ook koolzuurgas en ethanol. Daarnaast zijn sommige melkzuurbacteriën in staat het van nature in melk aanwezige citroenzuur om te zetten in koolzuurgas en aromacomponenten zoals azijnzuur, diacetyl (boteraroma) en acetaldehyde (yoghurtaroma). Ook zijn er melkzuurbacteriën die uit lactose een slijmkapsel kunnen produceren. Dit kapsel bestaat uit zogeheten exo-polysacchariden (EPS) en wordt ook wel de glycococalix genoemd. Hoeveel slijm gevormd wordt, is afhankelijk van de soort en stam van de melkzuurbacterie en van de kweektemperatuur. Vooral bij de productie van roeryoghurt wordt van deze eigenschap gebruik gemaakt.

Zuursels

Om er zeker van te zijn dat de fermentatie

snel en op de gewenste manier verloopt wordt gebruik gemaakt van een entculture. Dit is een geconcentreerd mengsel van onder gecontroleerde omstandigheden gekweekte micro-organismen. Bij de zuivelbereiding spreken we van zuursels, dit zijn cultures van melkzuurbacteriën. De veel gebruikte indeling van zuursels in O,L, D en DL is gebaseerd op de verschillende stofwisselings eigenschappen van melkzuurbacteriën. Een zuursel dat alleen zuurvormende bacteriën bevat, bijvoorbeeld *Lactococcus lactis* en *Lactococcus cremoris*, is een 0-zuursel (nul-zuursel). Dit zuursel wordt gebruikt bij de productie van feta, cottage cheese en cheddar. Een L-zuursel bevat naast zuurvormers ook citroenzuurvergistende stammen van *Leuconostoc* die wat koolzuurgas (ogen) en diacetyl vormen. Dit zuursel wordt gebruikt bij de boter-, kaas- en kwarkproductie. Een D-zuursel bevat naast zuurvormers *Lactococcus diacetylactis*, die behalve koolzuurgas en diacetyl ook wat acetaldehyde (yoghurtaroma) produceert. Dit zuursel kan gebruikt worden bij de boterbereiding. Een LD-zuursel bevat naast zuurvormers zowel *Leuconostoc* als *Lactococcus diacetylactis*. Dit zuursel wordt gebruikt voor onder andere boter, karnemelk, kwark en verschillende kaassoorten.

Gevolgen fermentatie

Door fermentatie veranderen de eigenschappen van een product. De smaak wordt zuur-

Gefermenteerde zuivel: smakelijk en gezond



Fermenteren en gezondheid

Aan gefermenteerde zuivelproducten worden geregeld gezondheidsvoordelen toegeschreven. Zo kan yoghurt bijdragen aan het verlagen van het risico op diabetes type 2, blijkt uit onderzoek geleid door de Harvard School of Public Health in Boston in de Verenigde Staten. Het Amerikaanse medische tijdschrift BMC Medicine publiceerde in november 2014 over dit onderzoek. De inname van andere zuivelproducten dan yoghurt kon niet in verband worden gebracht met het vóórkomen van diabetes type 2. Waardoor yoghurtinname wel effect heeft op het risico op diabetes type 2 en ander zuivelproducten niet, weten de onderzoekers (nog) niet precies. In Amerikaanse media zegt onderzoeker Frank Hu van de Harvard School of Public Health dat de probiotica in yoghurt mogelijk kan helpen om de gevoeligheid voor insuline te verbeteren en ontsteking kan verminderen. Maar het kunnen ook het magnesium, het calcium of de wei in de yoghurt zijn die leiden tot een betere metabole (stofwisseling) gezondheid en dus een verminderd risico op diabetes, zegt Hu.

Of het is volgens de onderzoeker veel eenvoudiger: yoghurtconsumptie is slechts een marker voor een gezonde voeding en levensstijl, ofwel, mensen die meer yoghurt eten, eten misschien in het algemeen ook gezonder, hebben een beter lichaamsgewicht, roken niet en bewegen meer – allemaal aspecten waarvan bekend is dat ze het risico op diabetes verminderen. Onderzoekers houden overigens wel rekening met deze factoren.

Meer onderzoek is nodig, maar het is zeker mogelijk dat de afzonderlijke componenten van yoghurt – probiotica of mineralen – het risico op diabetes kunnen verminderen.

HENK TEN HAVE

der en de geur meer uitgesproken. Door de zuurgraad en de aanwezigheid van grote aantallen melkzuurbacteriën wordt de houdbaarheid langer. Vaak is het product als gevolg van de verzuring dikker en steviger van structuur.

De melkzuurbacteriën zelf en de stoffen die ze produceren kunnen een positief effect hebben op de gezondheid (*lees kader*).

Variatiemogelijkheden

Door gebruik te maken van verschillende grondstoffen (melksoort, vet- en drogestofgehalte), stammen van micro-organismen (zuursels), bereidingsomstandigheden (temperatuur, voorbehandeling van de melk, bewerking van gefermenteerde product) en al dan niet toevoegen van ingrediënten (fruit, aroma's) is een breed scala aan gefermenteerde producten te produceren. Hieronder volgen enkele voorbeelden van vloeibare gefermenteerde zuivelproducten.

Yoghurt

Het bekendste gefermenteerde zuivelproduct is ongetwijfeld yoghurt. Het yoghurtzuursel bestaat uit een mengsel van *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* en *Streptococcus thermophilus*. De meeste yoghurt wordt

Karnemelk

Een ander bekend en vooral in Nederland veel gedronken gefermenteerd zuivelproduct is karnemelk. Soms gemaakt door ondermelk aan te zuren, maar in de boerderijzuivel vaak nog het bijproduct van tot boter gekarde aangezuurde room of melk. Voor de boter- en karnemelkbereiding wordt gebruik gemaakt van een zuursel waarin melkzuurbacteriën aanwezig zijn die diacetyl kunnen vormen, de kenmerkende component in de geur van boter.

Långfil

In de Scandinavische landen worden zure melkproducten gemaakt met sterk slijmvormende cultures. Het resultaat is zeer dikke, dradentrekkende drank, bijvoorbeeld långfil. Een bijzondere variant van deze slijmerige drank is viili, een Fins product. Behalve met slijmvormende melkzuurbacteriën wordt de melk ook geënt met *Geotrichum candidum*, een schimmel. Deze schimmel zorgt ervoor dat er een fluweelachtig laagje op het product ontstaat dat zeer wordt gewaardeerd door de liefhebbers.

Kefir en koemis

Vloeibare gefermenteerde zuivelproducten

Långfil is een zeer dikke, dradentrekkende drank

gemaakt van koemelk, maar ook geiten- en schapenyoghurt is breed verkrijgbaar. Soms wordt yoghurt na de bereiding in grote dozen gedaan om uit te lekken, dan wordt het hangop.

Tijdens de yoghurtproductie vindt er een interessant fermentatie-aspect plaats: symbiose. De lactobacillen vormen uit het melkeiwit aminozuren en peptiden die de groei van de streptococci stimuleren. De streptococci produceren mierenzuur dat de lactobacillen nodig hebben voor de groei. Samen groeien deze bacteriën beter dan elk afzonderlijk. De belangrijkste aromacomponent in yoghurt is acetaldehyde. Dit wordt vooral gevormd door de lactobacillen.

waarbij niet alleen melkzuurbacteriën betrokken zijn maar ook gisten, zijn kefir en koemis. Kefir wordt meestal gemaakt van koemelk en voor koemis wordt paardenmelk gebruikt.

Tot slot

De recente aandacht voor fermenteren is niet zo verwonderlijk. Steeds meer mensen ontdekken dat met deze traditionele technologie relatief eenvoudig zeer smakelijke en veilige voedingsmiddelen gemaakt kunnen worden. Maar dat weten de boerderijzuivelbereiders natuurlijk allang. 🍯