

Oogvorming in gatenkaas

Een 'Zwitserse' kaas heeft imposante grote ogen en een zoete, nootachtige smaak. Hoe komt dat? In dit artikel gaan we in op de microbiologische en natuurkundige processen die deze kenmerkende eigenschappen veroorzaken.

BARBARA HART, ZUIVELTECHNOLOOG BARLACTICA

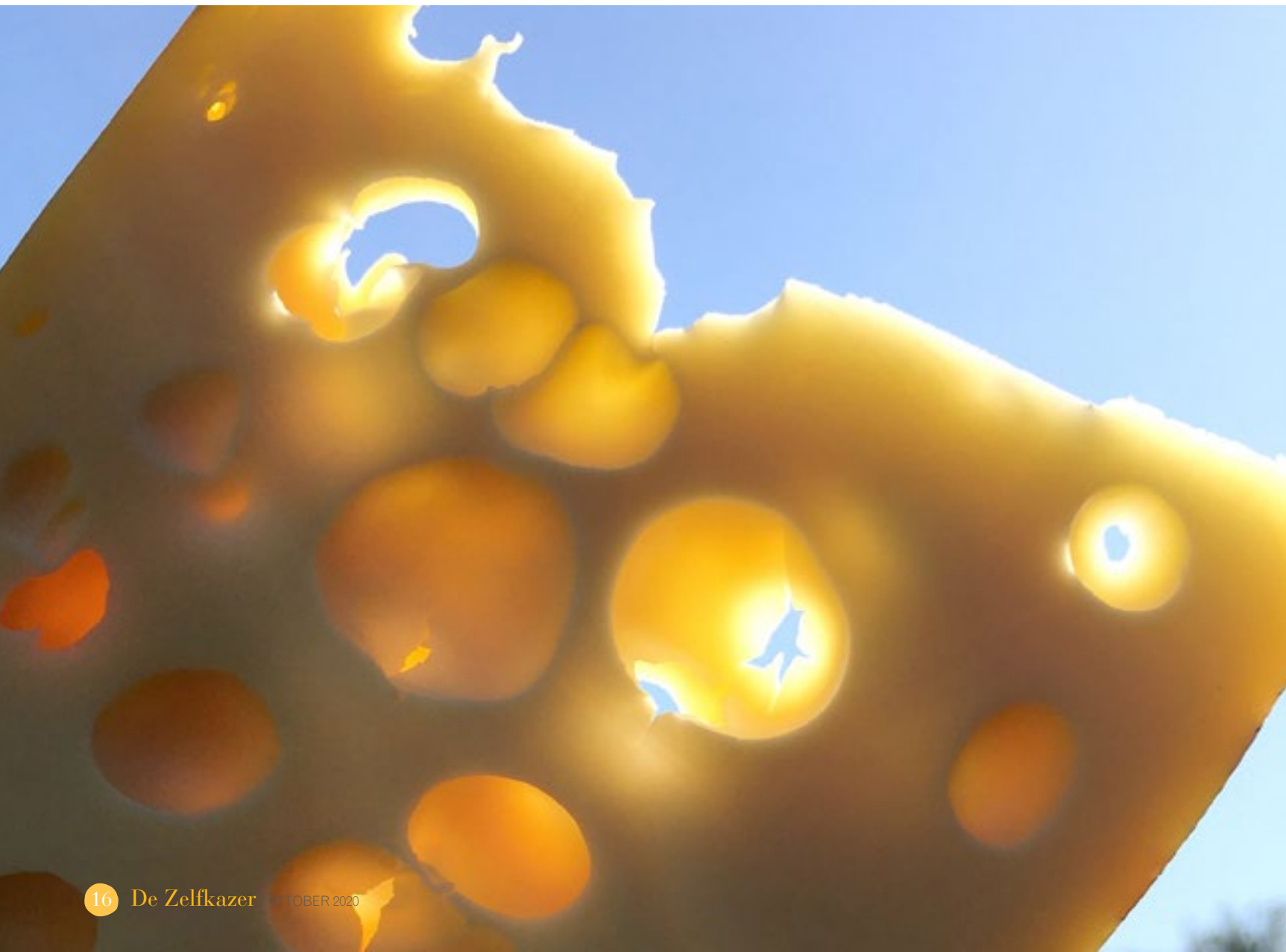


FOTO: BARBARA HART

Bij de kaasbereiding spelen de melkzuurbacteriën uit het zuursel een belangrijke rol. Zij zetten de lactose (melksuiker) om in melkzuur. Sommige melkzuurbacteriën kunnen daarnaast ook het van nature in melk aanwezige citroenzuur omzetten in aromacomponenten en koolzuur (CO₂). In Goudse kaas bijvoorbeeld, ontstaan de ogen door de werking van deze melkzuurbacteriën. Overigens zijn het niet alleen de zuurselbacteriën die gas kunnen vormen. Ook melkzuurbacteriën en eventuele besmettingsbacteriën uit de rauwe melk kunnen gas produceren.

Propionzuurbacteriën

Bij de bereiding van de iconische Zwitserse kaas met grote ogen, en de kazen die daarop zijn geïnspireerd, zijn naast melkzuurbacteriën nog andere bacteriën betrokken: de propionzuurbacteriën. Deze bacteriën worden tegelijk met het zuursel toegevoegd, maar komen pas tijdens de rijping in actie. Tijdens de rijping ondergaat de kaas een cyclus met verschillende temperaturen en luchtvochtigheid. Emmentaler bijvoorbeeld, rijpt eerst gedurende 2 tot 6 weken bij 10 tot 14 °C en 80-85% RV (relatieve luchtvochtigheid). Vervolgens wordt de kaas in een warmere, drogere ruimte (19-26 °C, 75-80% RV) opgelegd. Propionzuurbacteriën gedijen beter bij deze hogere temperatuur en zullen zich snel ontwikkelen. Zij zetten het door de melkzuurbacteriën geproduceerde melkzuur om in propionzuur, azijnzuur en koolzuurgas. Azijnzuur en met name propionzuur zorgen voor de karakteristieke zoete, nootachtige smaak. Het koolzuurgas zorgt voor de grote ogen. De hoeveel gas die ontstaat, hangt af van de gebruikte combinatie van stammen van melkzuur- en propionzuurbacteriën, de temperatuur van de warme ruimte en de tijd die de kaas daar doorbrengt. Als er in de kaas voldoende gas en smaak is ontwikkeld, na zo'n 3 tot 7 weken, kan de kaas terug naar koelere rijpingsomstandigheden. Het afkoelen van de kazen moet langzaam, stapsgewijs, gebeuren om te voorkomen dat het zuivel te snel krimpt en er scheuren ontstaan. Scheuren kunnen leiden tot het inzakken van de kaas.

Consistentie

Het gas dat tijdens de propionzuurfermentatie wordt gevormd, lost voor een groot deel

op in de kaas. Pas als de kaas verzadigd is, neemt de druk toe en ontstaan er gasbelleltjes. Daarover later meer. Bij hogere temperatuur lost er minder koolzuur op in de kaas dan bij lagere temperatuur. Zo wordt in de warmere fase van de rijping de vorming van gasbellen bevorderd. Om mooie ronde, grote ogen te vormen, is het belangrijk dat de kaas in staat is om de gasbel vast te houden. Het zuivel moet daarom enigszins elastisch zijn. Dit wordt bereikt door tijdens de bereiding, net als bij Goudse kaas, de wrongel te wassen of door water toe te voegen aan de melk. Op deze manier is er minder lactose aanwezig in de wrongel en kan er ook minder melkzuur gevormd worden. Het gevolg is dat de pH van de kaas relatief hoog blijft. Kazen met een lagere pH hebben een kortere consistentie. Dan ontstaan er, door de druk van het gas, spleten en scheuren in plaats van ogen. Verder moet de korst van de kaas vrij stevig en dicht zijn, zodat het koolzuurgas niet te makkelijk naar buiten toe ontsnapt.

Kiemen voor gasbellen

Er zijn nog meer factoren die een rol spelen bij de vorming van ogen. Het gas dat gevormd wordt, verzamelt zich rond kleine oneffenheden in het zuivel. Deze oneffenheden, bijvoorbeeld luchtbelletjes, maakgaatjes of minuscule stofdeeltjes, dienen als een start. Als steeds meer gas zich op zo'n plek verzamelt, neemt de druk toe en dijt het kleine luchtbelletje uit tot een oog. Deze kleine oneffenheden dienen dus als een zogenaamde kiem voor de gasbelvorming. Dit natuurkundige mechanisme achter de vorming van ogen in de kaas is pas een paar jaar geleden opgehelderd. Het viel de producenten van Emmentaler namelijk op dat het aantal en het formaat van de ogen in hun kaas afnam. Het idee van onderzoekers van Agroscope in Bern was dat dit veroorzaakt zou kunnen worden door het ontbreken van voldoende kiemen voor de gasbelvorming door modernere werkwijzen in de sector. Zo wordt steeds hygiënischer gewerkt met gesloten melksystemen. Bovendien wordt microfiltratie en bacto-fugatie op grotere schaal toegepast. Hierdoor treden minder microbiologische besmettingen op, maar er komen ook geen kleine stofdeeltjes meer in de melk terecht. Bij wijze van proef hebben de onderzoekers toen kazen gemaakt waar-



FOTO: ARCHIVO SLOW FOOD



FOTO: LUCA CARLI

- 1 Emmentaler kaas met de bekende ogen.
- 2 Met name propionzuur zorgt voor de kenmerkende smaak.

bij aan de melk verschillende hoeveelheden hooistof werden toegevoegd. Op verschillende momenten van de rijping zijn röntgenfoto's van de kaas gemaakt om zo de oogvorming te bestuderen. Zonder hooistof werden vrijwel geen ogen gevormd, met hooistof wel. Ook bleek dat de hoeveelheid toegevoegd hooistof een mooie voorspeller was voor de mate van oogvorming. De verklaring is dat hooideeltjes microscopisch kleine holle ruimten bevatten waarin het gas dat door de bacteriën wordt gevormd zich verzamelt. Dit gas vormt het begin, de kiem van grotere gasbellen. Het effect werd ook met verschillende andere plantenresten (rode klaver, tijn) gevonden. Kortom, er moet aan heel wat voorwaarden worden voldaan voordat een kaas je met grote ogen toelacht. 2