



Zout is onmisbaar bij de kaasproductie

Zout is een onmisbaar ingrediënt bij het kaasmaken. Zout is van invloed op de enzymactiviteit en remt de groei van gewenste en ongewenste bacteriën. Het is daarmee cruciaal voor de houdbaarheid, textuur en smaakontwikkeling van kaas. De International Dairy Federation publiceerde de laatste stand van wetenschap over de rol van zout bij de kaasproductie.

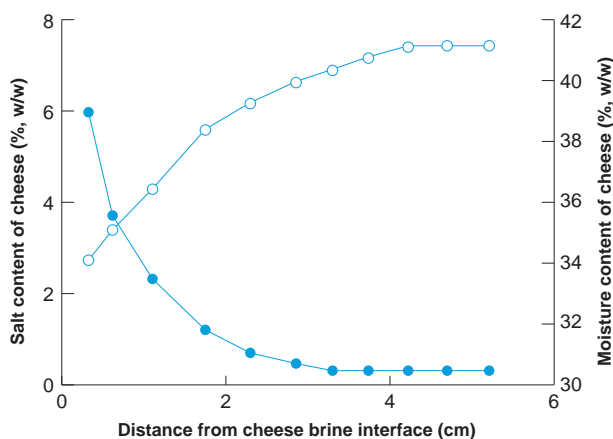
Kaasmaken is een eeuwenoude methode, die men wereldwijd toepast. Hoewel grotendeels dezelfde processen ten grondslag liggen aan het kaasmaken (zie kader), heeft iedere regio eigen kaassoorten ontwikkeld in verschillende vormen, smaken en consistenties. Van zacht romige tot harde kazen en van frisse, verse tot pittige schimmelkazen. Zout zorgt mede voor deze diversiteit in kaassoorten. Verschillende tijdstippen en manieren van het toevoegen van zout tijdens de kaasproductie en verschillende zoutgehalten leveren verschillende soorten kaas op. In “The Importance of Salt in the Manufacture and Ripening of Cheese” heeft de International Dairy Federation (IDF) de laatste stand van de wetenschap op een rij gezet over de rol van zout bij de kaasproductie (1).

Microbiële kwaliteit van kaas

Bij de productie van verschillende kaassoorten is het zoutgehalte een ‘key compositional parameter’, net als de zuurgraad, het vochtgehalte en het vetgehalte. Iedere kaassoort heeft eigen optimale gehalten van zout en andere parameters. Ze zijn van invloed op de structuur van de kaas, de microbiële en enzymatische processen tijdens het rijpen en de ontwikkeling van de textuur en smaak.

Zout wordt al duizenden jaren gebruikt om voedingsmiddelen te bewaren, omdat het de groei van ongewenste micro-organismen remt. Er is veel onderzoek gedaan naar het belang van zout voor de microbiële kwaliteit van kaas en daarmee voor de houdbaarheid. Het gehalte van zout in het vocht remt de groei van ongewenste bacteriën. Zo voorkomt zout bij Goudse kaas

de groei van *Clostridium tyrobutyricum*, waarvan sporen de pasteurisatie kunnen overleven. Deze bacterie vormt grote hoeveelheden waterstofgas door het fermenteren van lactose, wat zorgt voor “blowing”, het openscheuren van de kaas. Ook vormt *Clostridium tyrobutyricum* boterzuur, wat zorgt voor een afwijkende smaak. Zout is niet de enige hindernis voor ongewenste bacteriën. Tijdens het stremmen wordt zuursel toegevoegd; een combinatie van melkzuurbacteriën die lactose met behulp van het enzym lactase omzetten in melkzuur. Dit verlaagt het lactosegehalte en verhoogt de zuurgraad, wat de groei van andere bacteriën remt.



Figuur 1. Zoutgehalte (dichte bolletjes) en vochtgehalte (open bolletjes) in Goudse kaas na 4 dagen in een pekeldbad (20% NaCl bij 20°C) als functie van de afstand tot de kaaskorst (1).

Het pekelp proces

Zout kan op verschillende manieren aan kaas worden toegevoegd. Droog zout kan voor of na het persen worden toegevoegd, zoals bij Camembert gebeurt. Kaas kan ook na het persen in een pekeldbad worden gelegd, zoals bij Goudse kaas. Het zoutgehalte van Goudse kaas is afhankelijk van de omstandigheden tijdens het pekelen.

Zodra kaas in een pekeldbad wordt geplaatst, diffunderen natrium- en chloride-ionen de kaas in. Onder osmotische druk beweegt vocht zich in tegenovergestelde richting. Dit leidt tot een omgekeerd verband tussen zoutgehalte en vochtgehalte (figuur 1). Bij de kaaskorst is het zoutgehalte het hoogst en het vochtgehalte het laagst. In het midden van de kaas is dat andersom. Hoeveel zout wordt opgenomen in de kaas, hangt af van de pekelcondities. Hoe hoger het zoutgehalte en de temperatuur van het pekeldbad en hoe langer de duur van het pekelen, hoe hoger het zoutgehalte in het eindproduct.

De invloed van zout op textuur en smaakontwikkeling

Zout is mede bepalend voor de textuur van kaas. Dat komt omdat het zoutgehalte van invloed is op de mate van samenhang tussen caseïne, vet en mineralen tijdens het stremmen. Kaas met weinig zout is ‘slapper’, waardoor schaven, raspen en

industriële verwerking van kaas moeilijker wordt. De bolle Edammer kaas zou bij een te lage zoutconcentratie inzakken tot een plattere kaas. Zout is verder van invloed op de groei van propionzuurbacteriën en daarmee op de gatenvorming in bijvoorbeeld Emmentaler. Na het pekelen kan de kaas nog niet worden gegeten, omdat het zout nog niet gelijkmatig is verdeeld over de kaas en de smaakontwikkeling nog op gang moet komen. Dit gebeurt tijdens het rijpen, waarbij complexe biochemische en microbiële veranderingen plaatsvinden in de kaas. Door de groei van bacteriën en de activiteit van enzymen verandert de kaas in het uiteindelijke eindproduct met de gewenste structuur en smaak. Het rijpingsproces is vooral een proteolytisch proces, waarbij eiwitten onder invloed van enzymen worden afgebroken. Deze enzymen zijn afkomstig uit melk, zoals lipoproteïnelypase (LPL), uit stremsel of van bacteriële oorsprong.

Zout reguleert het dynamische proces van enzymatische afbraak; het zoutgehalte is van invloed op de activiteit van enzymen in kaas. Zonder het toevoegen van zout zou bijvoorbeeld het enzym chymosine uit stremsel caseïne zover kunnen afbreken dat er bitter smakende peptides vrijkomen. Zout speelt dus een belangrijke rol bij de smaakontwikkeling van kaas; meer dan de zoute smaak alleen.

• Angela Severs

Literatuur

1. The importance of salt in the manufacture and ripening of cheese. Special issue of the International Dairy Federation, 2014, SI-1401, ISBN 978-90-822099-07, www.fil-idf.org
2. Ons voedsel. Over wat er in zit en hoe het wordt gemaakt. FM De Jong, Fontaine Uitgevers B.V., 2008, ISBN 9789059562486

Zoutreductie in Goudse kaas

In Nederland is de voedingsmiddelenindustrie actief bezig met het realiseren van zoutreducties. Zo ook de zuivelindustrie. Door de complexe rol van zout bij de kaasproductie moet de daling in het zoutgehalte geleidelijk plaatsvinden. De kaasverwerkende industrie heeft afgelopen jaren het zoutgehalte in kaas langzaam en met zorg verlaagd. Het resultaat van die inspanningen is dat het zoutgehalte van Goudse kaas in 2013 22% lager was dan de Nederlandse Voedingsmiddelen tabel (NEVO) 2006 en 10% lager dan de NEVO-tabel 2010. De kaasproducerende leden van de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) streven naar een verdere zoutverlaging van 10% in 2015 ten opzichte van de NEVO 2011. Voor het meten van het zoutgehalte in Goudse kaas wordt maandelijks Goudse kaas (van verschillende leeftijden) uit de supermarkt geanalyseerd op natrium. De resultaten van deze monitoring staan op de website van de NZO (www.nzo.nl).