

Verhitten van melk



PROFIEL

Gea van der Puijl is sinds 1990 deskundige op het gebied van boerderijzuivelbereiding. Haar kennis ligt o.a. bij productbereiding, hygiëne en voedselveiligheid, economie en wetgeving. Naast het verzorgen van verschillende cursussen en workshops geeft ze individueel advies, is ze keurmeester en arbiter op kaaskeuringen, was ze projectleider van vele verschillende projecten en is ze intensief betrokken bij de herziening van de Hygiëncode voor Boerderijzuivelbereiding. In Boer en Zuivel zal Gea regelmatig een artikel over het vak verzorgen.

Voor de bereiding van de meeste zuivelproducten wordt melk verhit. Hierbij worden verschillende verhittingstijden en temperaturen toegepast. Zolang melk niet boven de 40°C komt, wordt deze rauw genoemd. Bij 'pasteuriseren' wordt de melk gedurende bepaalde tijd tussen de 60°C en 100°C verhit, zodanig dat het enzym (fosfatase) wordt geïnactiveerd. Wanneer rauwe melk verhit wordt tot een temperatuur tussen de 57°C en 68°C, blijft het enzym fosfatase aanwezig en spreekt men volgens het Warenwetbesluit Zuivel over 'thermiseren'. Doel van pasteuriseren is het verbeteren van houdbaarheid en veiligheid van het product. De combinatie van tijd en temperatuur die nodig is om te pasteuriseren, is afhankelijk van de gebruikte apparatuur. Bij een standpasteur is circa 30 minuten op 63°C voldoende om fosfatase te inactiveren. In een doorstroompasteur wordt de melk gedurende korte tijd verhit, waardoor een hogere temperatuur (circa 20 seconden 72°C) nodig is. Om het risico op onderpasteurisatie te voorkomen, is het advies om in de praktijk iets intensiever te verhitten, namelijk minimaal 30 minuten op 65°C of 15 seconden op 74°C.

MICRO-ORGANISMEN

Pasteuriseren verhoogt de houdbaarheid en veiligheid van het product omdat daarbij schadelijke micro-organismen worden gedood, die je kan onderscheiden in twee verschillende groepen. De ene groep micro-organismen heeft invloed op de productkwaliteit, de andere groep kan de voedselveiligheid in gevaar brengen. Lactobacillen, colibacteriën en propionzuurbacteriën kunnen productproblemen in kaas veroorzaken. In melk, karnemelk en yoghurt, bereid uit rauwe melk, kunnen besmettingsbacteriën zorgen voor een kortere houdbaarheid. Met pasteuriseren worden deze bacteriën gedood en verklein je het risico op afwijkingen. Sporen van boterzuurbacteriën en een aantal zogenaamde 'thermostabiele' micro-organismen overleven de pasteurisatie wel. Deze bacteriën kunnen daarom nog wel problemen veroorzaken in kaas en zuivelproducten uit gepasteuriseerde melk.

Door te pasteuriseren worden ook eventueel aanwezige ziekteverwekkende bacteriën gedood, bijvoorbeeld STEC/E-coli, Listeria



Monocytogenes, Salmonella, Staphylococci en Campylobacter. Daarnaast dood je door pasteuriseren onder andere het mkz-virus en de bacteriën die tuberculose en brucellose veroorzaken. Dat was een eeuw geleden een belangrijke reden voor fabrieken om melk te gaan pasteuriseren.

Naast het doden van micro-organismen heeft het verhitten van melk ook zogenaamde neveneffecten. Er vinden namelijk ook veranderingen plaats in bijvoorbeeld de aanwezige enzymen en eiwitten en het heeft invloed op de oproming en smaak van de melk. Ook stremt gepasteuriseerde melk minder goed dan rauwe melk. Daarom wordt vaak wat (meer) Calciumchloride toegevoegd bij gepasteuriseerde kaasmelk.

ENZYMEN

Enzymen zijn temperatuurgevoelig en worden geïnactiveerd bij hogere temperaturen. Bij het verhitten van melk wordt het enzym fosfatase geïnactiveerd en wel bij een zodanige combinatie van tijd en temperatuur, dat het afwezig zijn van het enzym als controle wordt gebruikt op een goede pasteurisatie. Fosfatase heeft verder geen functie. Het enzym (xanthine-oxydase) is van betekenis bij de bestrijding van boterzuurgisting in kaas. Nitraat wordt regelmatig toegevoegd aan de kaasmelk. Want xanthine-oxydase zet het nitraat om in nitriet, dat de

groei van boterzuur remt. Het is daarom van belang dat er voldoende xanthine-oxydase aanwezig is. Xanthine-oxydase inactieveert als de melk circa 20 seconden op 77°C wordt verhit. Geiten- en schapenmelk bevat minder xanthine-oxydase dan koemelk.

Lipase is een vetsplitsend enzym. Deze vetsplitsing veroorzaakt vaak een ranzige smaak. Door het pasteuriseren wordt lipase grotendeels onwerkzaam gemaakt, waardoor de kans op vetsplitsing in zuivel gemaakt uit rauwe melk groter is dan bij gepasteuriseerde melk. Smaakverschil tussen kaas uit gepasteuriseerde melk en kaas uit gethermiseerde melk wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de aanwezigheid van enzymen die hun bijdrage leveren aan de rijping van de kaas.

EIWITTEN

De wei-eiwitten albumine en globuline komen bij de verwerking van melk tot kaas vrijwel volledig in de wei. Afhankelijk van de pasteurisa- →



Bij thermiseren worden minder micro-organismen gedood dan bij pasteuriseren

tie-intensiteit worden deze eiwitten gedenameerd en daarmee onoplosbaar. Daardoor worden ze in de wrongelmasse vastgehouden. Om te zorgen dat de wei goed uit de kaas en kwark verwijderd wordt, dient de melk voor de bereiding van deze producten niet te hoog verhit te worden. Bij verhitting van meer dan 1 minuut op 85°C wordt de wei-uittrekking minder goed.

Voor yoghurt is het belangrijk juist wel intensief te verhitten (circa 15 minuten op 85°C) omdat door de denaturatie van de wei-eiwitten het vocht juist beter wordt vastgehouden. Daardoor wordt de yoghurt dikker met minder risico op wei-af scheiding.

OPROMING

Het eiwit agglutinine zorgt in rauwe koemelk voor trosvorming van vetbolletjes, waardoor de oproming sneller verloopt. Melk die boven de 75°C verhit is geweest roept slechter op dan rauwe melk omdat boven deze temperatuur het eiwit denatureert en daardoor niet meer werkzaam is.

KOOKSMAAK

Wanneer melk langer dan 20 seconden bij 85°C verhit wordt, ontstaan uit de eiwitten stoffen die aan de melk een zogenaamde 'kooksmaak' geven. Bij een goede verzuring wordt de kooksmaak vaak niet meer geproefd. Deze smaakstoffen werken ook als anti-oxydant, dat wil zeggen dat ze een chemische reactie tegengaan. Het effect hiervan kunnen we met name ervaren bij de productie van karnemelk. Karnemelk is gevoelig voor de smaak metalig wat ontstaat door oxydatie van de eiwitlaagjes om de vetbolletjes, de zogenaamde fosfaten. Door karnemelk bij een hogere temperatuur te verhitten is er door vorming van anti-oxydanten minder risico op metalig.

THERMISEREN

Bij thermiseren worden minder micro-organismen gedood dan bij pasteuriseren. Welke bacteriën en welk percentage is afhankelijk van de bereikte combinatie van temperatuur en tijd. Naarmate de temperatuur hoger is, of de tijd van verhitten langer, zullen meer micro-organismen gedood worden. Ook is het ene micro-organisme meer temperatuurgevoelig dan het andere. Propionzuurbacteriën sterven bijvoorbeeld pas af net onder de pasteurisatietemperatuur. Omdat thermiseren geen zekerheid geeft dat schadelijke micro-organismen worden gedood, stelt de overheid het risico van gethermiserde melk gelijk aan dat van rauwe melk. In de praktijk wordt vaak circa 12 seconden tussen 65°C en 68°C verhit. Bij deze combinatie van tijd en temperatuur worden veel schadelijke micro-organismen gedood, blijven er nog voldoende enzymen over die het (kleine) smaakonderscheid tussen kaas uit gepasteuriseerde melk en kaas uit gethermiserde melk veroorzaken én blijft er nog wat fosfatase aanwezig. Thermiseren in een standpasteur is niet verstandig. Het opwarmen en afkoelen van de melk duurt dan te lang, zodat micro-organismen die niet worden gedood juist meer kans krijgen uit te groeien tijdens het opwarmen en afkoelen van de melk.

Thermiseren van melk voor vloeibare boerderijzuivelproducten wordt weinig toegepast. Immers, smaakonderscheid tussen gepasteuriseerde en gethermiserde melk is er nauwelijks, terwijl thermiseren wel een aantal nadelen heeft. De kans op aanwezigheid van ziekteverwekkers en bederf veroorzakende micro-organismen is groter, het geeft een dunnere yoghurt en er is meer kans op vetsplitsing en daarmee een ranzige smaak. Ook is er een grotere kans op metaalsmaak van karnemelk. ←

ACTUELE KAASNOTERING
KAAS, GEMAAKT OP DE BOERDERIJ

Goede stemming op de kaasmarkt

Elke maand komt de noteringscommissie bijeen om de adviesprijzen voor KB-boerenkaas vast te stellen. Sinds de aangescherpte coronamaatregelen gaat dat iets anders dan normaal: online, telefonisch of op locatie, maar dan wel met anderhalve meter afstand. We spreken Ruud van Schie, lid van de commissie en zelf ook boerenkaasproducent, over de nieuwe cijfers en de verwachtingen voor de afzetmarkt van kaas, gemaakt op de boerderij na de tweede coronagolf.

We kunnen – gelukkig – stellen dat melkveehouders die hun melk zelf verkazen, de wind in de zeilen hebben. De actuele notering van januari ligt op een goed niveau. Nog steeds is er veel vraag naar kaas, gemaakt op de boerderij.

TERUGBLIK

Dat begon in 2020 wel anders. Het jaar begon vol onzekerheden voor de zelfkazende boer. "De export viel tijdelijk stil, de horeca moest haar deuren sluiten en toeristen waren er ook al vrijwel niet meer. Veel kaasbereiders raakten inkomsten kwijt," vertelt Ruud. Gelukkig trok de regionale vraag naar plattelandproducten in die periode aan. "Het lijkt erop dat corona zorgt voor meer vraag naar lokale, gezonde en eerlijke voeding. Een gunstige ontwikkeling voor kaas, gemaakt op de boerderij. Verder bleven meer Nederlanders in eigen land tijdens de zomervakantie. Dat was natuurlijk ook bevorderlijk voor de afzet."



VERWACHTINGEN BEGIN 2021

Voor de nabije toekomst verwacht de commissie weinig gek. "Corona heeft niet veel invloed op de prijzen van voedingsmiddelen. De terugval in de eerste lockdown kwam vooral door de schrik." Toch zijn er kaasbereiders die wel gevolgen van de lockdown gaan merken. Het gaat om bereiders van speciale kazen en oude kazen, die veelal aan de horeca leveren, en bereiders van kleine kazen voor de toeristenmarkt. Ruud houdt de moed erin: "We zien dat zij creatief omgaan met de situatie. Ze verkopen online cadeaupakketten en werken hiervoor vaak samen met andere lokale producenten. Die creativiteit brengt corona dan wel weer bij ons naar boven." ←