

BULLETTIN

EEN UITGAVE VAN TNO-VOEDING, AFDELING GMB, ZEIST

MAART 1995

Soezen

Grondstoffen en bereidingswijze

door W. J. Rottier

Produkten gemaakt van soezen nemen in het totale gebakassortiment een belangrijke plaats in. Naast producten met zoete vullingen laten soezen zich ook combineren met allerlei hartige vullingen. Daarnaast zijn ze er in allerlei grootten en vormen.

Eén van de typische kenmerken van soezen is de luchtigheid, terwijl het beslag waarvan het gemaakt wordt juist niet luchtig is. Ook de bereiding van soezenbeslag is bijzonder. Toch kunnen we niet zeggen dat het maken van soezen moeilijk is. Waar wel en niet op gelet moet worden, wordt in dit bulletin uit de doeken gedaan. Daarbij laten we ook wat van de achtergronden van het hoe en waarom zien.

Samenstelling

Bij de bereiding van soezen werd uitgegaan van de volgende basissamenstelling en werkwijze:

tarwebloem	100	delen
margarine	100	„
water/melk	200	„
kippeï	200	„

Water en/of melk en margarine worden tezamen gekookt tot circa 100°C en daarna met de gezeefde tarwebloem tot een gladde massa gemengd. Na het mengen wordt de massa al roerend nog enkele minuten op circa 100°C gehouden. Hierna wordt aan de massa geleidelijk het kippeï toegevoegd.

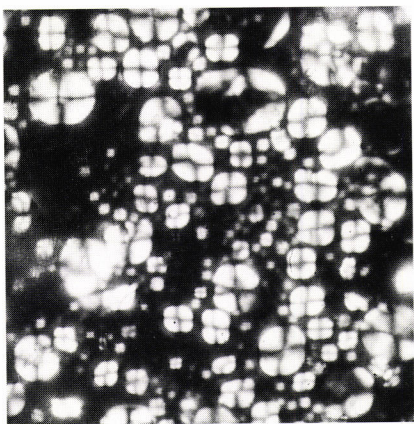
Het doel van het koken

In figuur 1 zijn soezen afgebeeld gemaakt van beslagen die tot 70°C en 100°C zijn verwarmd. Van de soes links is het beslag verwarmd tot 70°C, rechts tot 100°C, volgens gangbare werkwijze. Van het eerste beslag kunnen we zeggen dat het nauwelijks verwerkbaar was, slap en niet spuitbaar. Het resultaat is duidelijk: kennelijk moet het beslag gekookt worden. Dat is nodig voor de verwerkbaarheid en de kwaliteit van het eindprodukt.

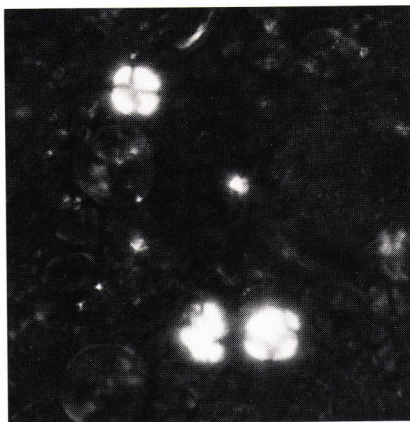
In figuur 2, 3 en 4 zijn microscopie-opnamen van drie soezenbeslagen weergegeven. Deze opnamen zijn met zogenaamd gepolariseerd licht gemaakt. Onder die omstandigheden zijn de natieve zetmeelkorrels (natief wil zeggen: in de oorspronkelijke, niet verstijfelde staat) zeer goed herkenbaar aan een oplichtend kruis op de

Figuur 1. Soezen gemaakt van soezenbeslag met een temperatuur links van 70°C en rechts 100°C.





Figuur 2. Microscopie-opnamen van soezenbeslag van 30°C.



Figuur 3. Microscopie-opnamen van soezenbeslag van 70°C.



Figuur 4. Microscopie-opnamen van soezenbeslag van 100°C.

korrels. Verstijfde zetmeelkorrels missen dat kruis. In het koude beslag zijn de natieve zetmeelkorrels zeer goed zichtbaar. In het beslag van 70°C zijn nog enkele korrels herkenbaar. Kennelijk is de verstijfseling dan nog niet geheel voltooid. In het beslag van 100°C is het oplichten van de zetmeelkorrels volledig verdwenen, een teken dat het zetmeel voldoende verstijfseld is. Het koken heeft tot doel het zetmeel uit de bloem te verstijfselen, alleen dan wordt een aantrekkelijke soes verkregen.

De rol van tarwebloem

De eigenschappen van bloem die bij het maken van soezen een rol zouden kunnen spelen zijn het verstijfselingsgedrag van het zetmeel en het eiwitgehalte. Wat dat laatste betreft bleek bij onderzoek dat het eiwitgehalte nauwelijks van invloed was op de kwaliteit van de soes. Dat is niet zo verwonderlijk. Bij de bereiding van het beslag wordt het gluteneiwit door verhitting gedatureerd, waardoor hun rol ondergeschikt wordt aan die van het zetmeel.

Van het zetmeel is de rol van de waterabsorptie bij verstijfseling onderzocht. Voor dat onderzoek wordt een zogenaamde amylograaf gebruikt (amylum = zetmeel). Uit onderzoek van een groot aantal monsters bloem bleek, dat de mate van waterabsorptie nauwelijks invloed had op de eigenschappen van de soes. Daarnaast is ook de invloed van de enzymactiviteit in de bloem onderzocht. Deze enzymen zorgen voor een zekere afbraak van het zetmeel tijdens de bereiding van het beslag. De mate van afbraak werd gemeten met het valgetal volgens Hagberg Perten. Hoe lager het valgetal is, des te hoger is de enzymactiviteit. Bij het onderzoek bleek dat monsters bloem met een valgetal lager dan 250 goede soezen leverden, met een hoger valgetal bakte ze wat stug en was de kleur wat grauw.

Voor het maken van een goede soes is een bloem met een bepaalde enzymactiviteit dus gewenst.

De overige kenmerken van de bloem doen er kennelijk niet zo veel toe. Zowel met een W-bloem als met topatent konden goede soezen gemaakt worden.

Aard van de vetstof

Voor de keuze van het vet, meestal wordt in de bakkerij gesproken over vetstof, zijn er verschillende mogelijkheden zoals: roomboter, botervet, cake- en crèmemargarine en bakkersvet. Daar waar vetten werden gebruikt vond dit plaats in een verhouding met water zoals in roomboter of margarine voorkomt. Uit vergelijkbare proeven bleek dat het type vetstof nauwelijks invloed

had op de bakaard van de soezen. Uit verder onderzoek werd ook vastgesteld dat vet geen invloed had op de zetmeelverstijfseling. Wel werd een duidelijk effect gevonden van het gebruik van gezouten of ongezouten vetstof. Wanneer voor de bereiding van soezen ongezouten vetstof werd gebruikt gaf dit een steviger beslag en leverde dit stug bakkende soezen op met een lager volume in vergelijking met het soezenbeslag bereid met gezouten vetstof. Dit effect kan verklaard worden met het feit dat zout invloed heeft op de zwelling van zetmeelkorrels en op de verstijfselingstemperatuur. Verder heeft zout ook invloed op de denaturatie van kippeï. Hierbij merken we nogmaals op dat steeds een standaard hoeveelheid kippeï werd gebruikt.

Wanneer ongezouten vetstof wordt gebruikt, kan voor verbetering van de bakaard, extra zout (1% berekend op de hoeveelheid vet) aan het soezenbeslag worden toegevoegd. Roomboter, botervet, crèmemargarine en bakkersvet bevat als regel geen zout. Wanneer deze vetstoffen wel gezouten zijn moet dit op de verpakking zijn vermeld. In hiernaast staande tabel is de invloed van enkele typen vetstoffen en zouttoevoeging op beslagconsistentie en bakaard weergegeven.

Bij de bereiding van het soezenbeslag wordt op 100 delen tarwebloem, 100 delen margarine of vet/water gebruikt. Deze verhouding lag vast en hiervan werd niet afgeweken. Uit vergelijkende bakproeven bleek dat een verlaging tot 75 delen margarine mogelijk was, vooral wanneer dit werd toegepast bij de bereiding van kleine soesjes. Bij een verdere verlaging van de vetstof, tot 50 en 25 delen, werden slappe beslagen verkregen, die ook een matige bakaard vertoonden. Dit kan verklaard worden door een slechte vochtbinding van de tarwebloem omdat bij de met weinig vetstof bereide beslagen klontvorming optrad tijdens het toevoegen van de tarwebloem aan de gekookte water-vet massa. Een bepaalde hoeveelheid vetstof is nodig voor het vormen van een vetfilm om de bloemdeeltjes (zetmeelkorrels) waardoor de wateropname wordt vertraagd en op deze wijze klontvorming wordt voorkomen. In de praktijk wordt hiervan ook gebruik gemaakt; bindmiddelen die zonder het aanmaken direct aan een warme massa toegevoegd kunnen worden (de zogenaamde allesbinders) bevatten ter voorkoming van klontvorming vetstof.

Kippeï

Er werden bakproeven uitgevoerd met vers ei, oudere eieren en gepasteuriseerd ei.

Uit de bakproeven die tijdens het onderzoek zijn uitgevoerd bleek dat de beste soezen worden bereid met

Invloed type vet en zouttoevoeging op beslagconsistentie en volume van soezen.

Type vetstof	Cake- margarine	Crème- margarine	Zacht vet	Hard vet			
Toevoeging van zout	-	-	1% ¹⁾	-	1% ¹⁾	-	1% ¹⁾
Beslagconsistentie ²⁾ (Pa.s)	133	147	129	155	137	166	133
Soortelijk volume gebakken soes (l/kg)	8.1	8.0	8.2	7.8	8.1	7.7	7.9

¹⁾ Percentage berekend op de gebruikte hoeveelheid vetstof.

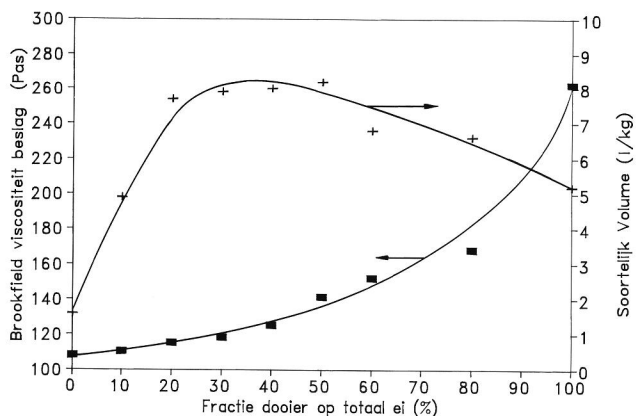
²⁾ Gemeten met een Brookfield viscosimeter.

vers ei. Gepasteuriseerd ei en wat langer bewaarde eieren leverden een slapper beslag en minder luchtige soezen. Bij het variëren van de verhouding eiwit/eigeel bleek een verandering van 5% al invloed te hebben op het bakgedrag. Meer wit leverde een slapper beslag en een kleiner volume. Dat is in figuur 5 zichtbaar gemaakt. We hebben aangenomen dat die verschillen in deeg- en bakgedrag worden veroorzaakt door de verschuiving in de aard van eiwitten en de aanwezigheid van lecithine uit de dooier.

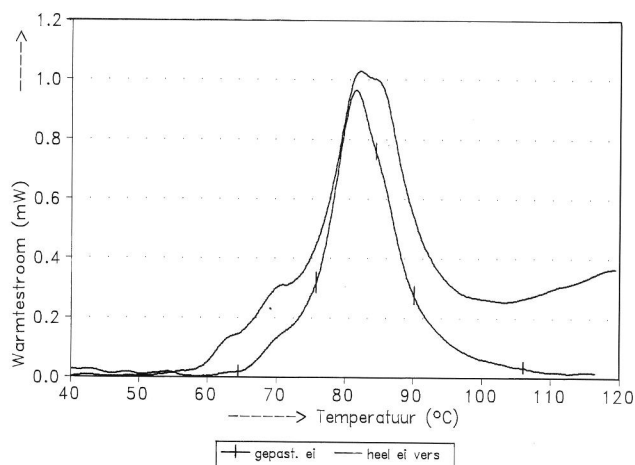
In kippeëiwit komt alleen conalbumine, terwijl in de dooier zowel als in het wit ovalbumine en ovomucine voorkomt. De negatieve invloed van het verouderen van ei is onderzocht met DSC (Differential Scanning Calorimetry). In het kort komt DSC erop neer dat we enige tientallen milligrammen materiaal in een aluminium potje opwarmen. De temperatuur ervan vergelijken we met een potje zonder materiaal dat eveneens opgewarmd wordt. Voor denaturatie is wat warmte nodig, waardoor er een (tijdelijk) temperatuurverschil tussen beide potjes ontstaat. Dit wordt zichtbaar als een piek in een diagram zodra de toestand van het materiaal veranderd.

In figuur 6 zijn twee op deze wijze verkregen thermogrammen afgebeeld, een van vers ei en een ander van gepasteuriseerd ei. De denaturatie temperatuur van de conalbumine ligt bij 60°C, die van ovomucine bij 75°C en die van ovalbumine bij 85°C. Die pieken zijn bij het vers ei goed te zien, dat wil zeggen dat de eerste twee pieken als hobbels op de laatste piek zichtbaar zijn. In het thermogram van gepasteuriseerd ei zijn beide eerste pieken verdwenen.

In figuur 7 zijn thermogrammen van wit van ei (vers en



Figuur 5. De invloed van de hoeveelheid dooier op de viscositeit van het beslag en de bakaard van de soes.



Figuur 6. De verandering van de denaturatietemperatuur van de eiwitten uit vers en gepasteuriseerd heel ei.

een maand oud) weergegeven. Hieruit blijkt dat de denaturatie temperatuur bij bewaren hoger wordt. Bekend is dat tijdens het bewaren ovalbumine wordt omgezet in s-ovalbumine. Deze omzetting is niet reversibel. Hierdoor denatureert het eiwit tijdens het bakken niet op het juiste moment, wat een laag volume tot gevolg heeft.

Bakproces

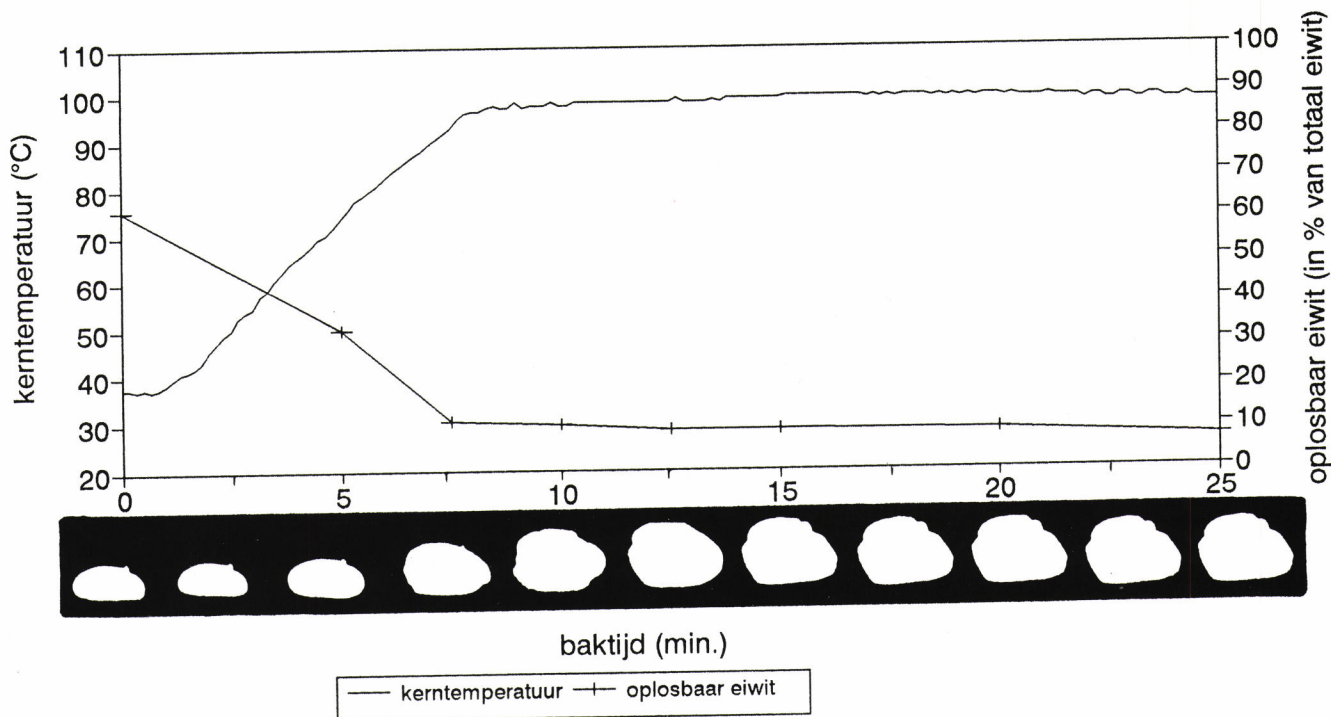
Tijdens het bakproces neemt het volume van de soes geweldig toe. Meestal drukken we dat uit in het soortelijke volume; van soezenbeslag is dat ongeveer 1 l/kg, van de soes ongeveer 9 l/kg. Een spectaculaire volumevergroting van een product dat geen rijsmiddel bevat. In figuur 8 is het verloop van het bakproces schematisch weergegeven.

De grootste volumevermeerdering vindt plaats tussen 5 en 10 minuten. Daarvoor is er een opwarmfase, daarna vindt fixatie plaats.

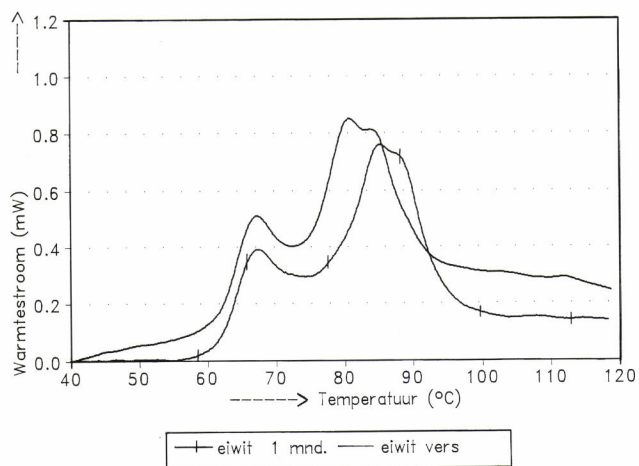
Voor de ovenrijs zijn twee zaken belangrijk: de vorming van waterdamp en het vermogen om dit vast te houden. Met andere woorden: om een goede ovenrijs te krijgen mag de gevormde waterdamp niet snel weglekken.

Vanaf circa 70°C is de waterdampspanning zodanig dat ze een merkbare invloed zal hebben op het gasvolume. Bij 100°C wordt de invloed van waterdamp overheersend. Je kan uitrekenen dat 1 kg soezenbeslag circa 80 l waterdamp kan leveren.

We nemen aan dat het gashoudend vermogen van het soezenbeslag verloren gaat als het eiwit denatureert, dat wil zeggen als het onoplosbaar wordt. Dat gebeurt tussen 60 en 85°C. Zolang de temperatuur beneden 85°C is zullen de celwanden van de soezen meerekken, daar-



Figuur 8. Het verloop van de kerntemperatuur en de mate van eiwitdenaturatie tijdens het bakken van soezen.

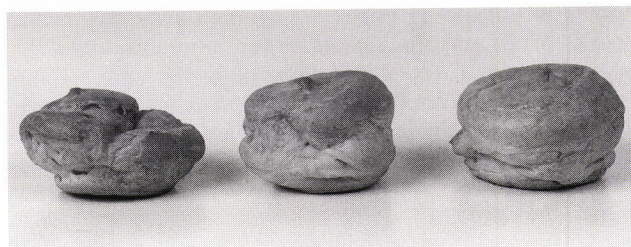


Figuur 7. De verandering van de denaturatietemperatuur bij het bewaren van het wit van ei.

boven verliezen ze hun rekkracht en heeft de daarna geproduceerde waterdamp de gelegenheid weg te lekken. Na ca. 15 minuten verandert het volume van de soes niet meer, er vindt slechts fixatie plaats.

Het gashoudend vermogen wordt beïnvloed door de verstijfseling van de bloem, de hoeveelheid water die daarvoor gebruikt wordt, de lecithine uit de eidooier en uiteraard door de manier waarop de eiwitten denatureren.

In de eerste fase van het bakproces wordt de scheuring en het volume van de soes bepaald. Dit kunnen we beïnvloeden met het dauwpunt in deze fase. Onder het dauwpunt wordt de temperatuur verstaan waarbij water-



Figuur 9. Invloed van het dauwpunt tijdens het bakken op de aard van de soes, links zonder regeling van het dauwpunt, midden met een dauwpunt van 75°C en rechts van 90°C.

damp condenseert. Warme lucht kan meer waterdamp bevatten dan koude lucht. Bij afkoelen van warme lucht zal een deel van de waterdamp condenseren. De temperatuur waarbij die condensatie begint, heet de dauwpunttemperatuur. Lucht met een hoger dauwpunt zal dus meer waterdamp bevatten dan met een lager dauwpunt. In figuur 9 is het resultaat te zien van de invloed van het dauwpunt tijdens het bakproces. Duidelijk te zien is dat door een hoger dauwpunt een soes met een groter volume wordt verkregen en de scheuring niet aan de bovenzijde maar aan de onderzijde van de soes plaats vindt. Dit is te verklaren doordat aan het begin van het bakproces de temperatuur van het soesoppervlak lager is dan het dauwpunt, waardoor er vocht op de soes zal condenseren. Bij deze condensatie vindt een zeer snelle warmte-overdracht plaats waardoor het ei-eiwit aan het oppervlak van de soes sneller coaguleert dan op andere plaatsen, waardoor de buitenkant langer meerekt.

TNO-Voeding, afdeling GMB doet fundamenteel en toegepast onderzoek ten behoeve van de bakkerij. Een doelstelling is de vaak omslachtige werkwijzen die in deze branche gebruikelijk zijn te vereenvoudigen met behoud van kwaliteit. Het adviseert de bakkerij op het gebied van recept en procesvoering van bakkerijproducten.

Inlichtingen:
TNO-Voeding, afdeling GMB
Postbus 360
2700 AJ ZEIST
tel: 03404-44395
fax: 03404-44901