



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **172964**

(13) B

(51) Int Cl^s A 23 L 3/42, A 23 B 4/033

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	890821	(85) Int. inng. dag og søknadsnummer	29.06.88, PCT/GB88/00511
(22) Inng. dag	27.02.89	(85) Videreføringsdag	27.02.89
(24) Løpedag	29.06.88	(30) Prioritet	29.06.87, GB, 8715238
(41) Alm. tilgj.	26.04.89		
(44) Utlegningsdato	28.06.93		

(71) Patentsøker	Quadrant Bioresources Limited, Soulbury, Near Leighton Buzzard, Bedfordshire, England, GB
(72) Oppfinner	Bruce Joseph Roser, Balsham, Cambridgeshire, England, GB
(74) Fullmektig	Onsagers Patentkontor AS, Oslo

(54) Benevnelse **Frengangsmåte til tørking av en vannholdig matvare eller drikk**

(56) Anførte publikasjoner WO 86/01103, EP 211257.

(57) Sammendrag

En frengangsmåte til tørking av en vannholdig matvare eller drikk ved en temperatur som er høyere enn omgivelsestemperaturen, er beskrevet. Frengangsmåten er kjennetegnet ved at trehalose innlemmes i den matvare eller drikk som skal tørkes.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte til tørking av en vannholdig matvare eller drikk, som f.eks. melk, egg, saft, saftkonsentrat, pasta eller puré av frukt eller grønnsaker, ved en temperatur som er høyere enn omgivelsestemperaturen,

Matvarer inneholdende proteiner eller proteinbeslektede materialer som fås fra cellevegger er vanskelige å preservere ved tørking ved temperaturer høyere enn omgivelsestemperaturer samtidig som de beholder sin opprinnelige kvalitet. For eksempel inneholder helmelk en rekke proteiner innbefattet syreutfellbare fosfoproteiner/kaseiner, immunoglobuliner, laktoglobuliner og albumin. Disse proteiner er tilbøyelige til å bli denaturert når fersk melk varmes opp, hvilket f.eks. gir opphav til den karakteristiske snerk som dannes på varm melk. Forstøvningstørking av melkekonsentrater nedbryter disse proteiner og skaffer et pulverformet produkt som, når det rekonstitueres, ikke ligner særlig meget på fersk melk. Isteden har det en underlegen smak, det mister sin evne til å danne klumper med rennin og er tilbøyelig til å koagulere i nærvær av meget varmt vann.

Ved forstøvningstørking av melk er konsentrater som er søtet med sakkarose kjent for å bevirke enda større vanskeligheter, da den ekstra viskositet og "klebrighet" bevirker at konsentratet fester seg til tørkeapparatets overflater.

På samme måte inneholder egg, særlig hele egg, en rekke lipider og lipoproteiner som blir denaturert ved oppvarming. Et av de største problemer forårsaket ved denaturering av eggeprotein er at det rekonstituerte egg taper evnen til å kunne piskes til et stabilt skum. Nedbrytningen av proteinstrukturen bryter dessuten den naturlige emulsjon, og fett separeres som adskilte dråper. Tørket egg kan således ikke rekonstitueres med vann for å produsere en genuin eggelignende substans. Det er blitt foreslått å benytte forskjellige tilsetningsstoffer, typisk polyfosfater og overflateaktive midler, for å opprettholde piskeevnen av rekonstituert egg. Det er også blitt foreslått å tilsette sakkarose eller en dekstrosekilde såsom maissirup

eller maissirup-faststoffer (US-PS 3 162 540). Sakkarose blir tilsatt i den overraskende høye mengde av 10%, hvilket gir en ekstremt søt substans. Dette er akseptabelt dersom egget skal benyttes i fremstillingen av kaker og konfektvarer, men er fullstendig uakseptabelt for andre formål.

Et ytterligere problem med hensyn til nedbrytning foreligger i produksjonen av pulverkaffe, hvor malte kaffefaststoffer ekstraheres ved høye temperaturer (f.eks. 120°C) med vann for å produsere en ekstrakt som typisk har 30-60% faststoffer når den er forstøvningstørket for dannelsen av et pulver. Proteininnholdet i det endelige pulver er ca. 14%. Ekstraksjonen ved høy temperatur og etterfølgende forstøvningstørking fører uomgjengelig til et produkt som har en stram, bitter smak sammenlignet med nymalt kaffe ekstrahert ved temperaturer under 100°C. Denne skarpe smak er spesielt fremtredende dersom kaffen konsumeres svart.

Et annet problem ved tørking omfatter pastaer og pureer av frukt- og grønnsak-materialer som har en karakteristisk cellulær struktur, f.eks. tomatpuré. Dersom tomatpuré tørkes ved høye temperaturer, blir cellestrukturen brutt ned, og produktet kan bare rekonstrueres som en pasta som mangler den karakteristiske tomatstruktur. Dessuten etterlater tørkingen tomatfaststoffene misfargede og karamelliserte.

Fruktsafter er også vanskelige å tørke effektivt, idet de ofte taper sin karakteristiske friskhet og smak. Tørket appelsinsaft i pulverform ("instant"), for eksempel, er generelt betraktet som dårligere enn frisk saft eller saft i kartonger.

Det er nå funnet at et spesielt sukker kan innlemmes i proteinholdige matvarer før de varmebehandles og tørkes, med det resultat at proteinet stort sett beskyttes mot denaturering, slik at det rekonstruerte produkt ligner meget mer på det originale produkt. På samme måte kan dette sukker innlemmes i frukt- og grønnsak-puréer og saft og lignende, som holder på friskheten og strukturen av den opprinnelige vare. I dette

henseende er det tilsatte sukker betydelig mer effektivt enn sakkarose eller glukose, uten å gjøre produktet spesielt søtt.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse er der skaffet en fremgangsmåte til tørking av en vannholdig matvare eller drikk, som f.eks. ved melk, egg, saft, saftkonsentrat, pasta eller puré av frukt eller grønnsaker, ved en temperatur som er høyere enn omgivelsestemperaturen, og oppfinnelsen er kjennetegnet ved at trehalose innlemmes i matvaren eller drikken som skal tørkes i et vektforhold mellom trehalose og ikke-fettholdige faststoffer i matvaren eller drikken fra 1:5 til 1:100. Ytterligere trekk ved oppfinnelsen fremgår av de øvrige uselvstendige kravene.

Trehalose, α -D-glukopyranosyl- α -D-glukopyranosid, er et naturlig forekommende, ikke-reduserende disakkarid som finnes i noen organismer, både hos planter og dyr, som kan motstå tørking. Disse organismer omfatter saltkreps-cyster (*Artemia salina*), jerikorosen (*Selaginella lepidophylla*) og bakergjær (*Saccharomyces cerevisiae*). Det er funnet at tilsetningen av trehalose til proteinholdige matvarer tillater dem ikke bare å bli tørket, men også varmet opp til ganske høye temperaturer, uten nevneverdig denaturering. Generelt sett bør trehalosen settes til matvaren i en mengde som gir et vektforhold mellom trehalose og protein på f.eks. fra 1:2,5 til 1:15. Fortrinnsvis bør vektforholdet ligge i området fra 1:2,5 til 1:7,5. Således kan f.eks. helmelk, som inneholder 3,3% protein, effektivt stabiliseres ved tilsetning av 0,5 vektprosent trehalose, et vektforhold på 1:6,6. Hele egg inneholdende 12,3% protein kan stabiliseres ved tilsetning av 3-5 vektprosent trehalose, et vektforhold fra 1:2,5 til 1:4. Kaffeekstrakter kan fremstilles med et faststoffinnhold på 1 eller 2% trehalose, dvs. et tilnærmet vektforhold fra 1:7 til 1:14 regnet på proteininnholdet.

I de tilfeller hvor proteininnholdet er lite og/eller ikke lett målbart og/eller der er en cellestruktur som skal bevares, f.eks. fruktpuréer, kan trehalosen tilsettes i et vektforhold

mellom trehalose og ikke-fettholdige faststoffer fra 1:5 til 1:100, særlig fra 1:5 til 1:30. Disse områder er også anvendelige på matvarer såsom egg og melk. I det tilfelle hvor der foreligger 0,5% trehalose i helmelk som inneholder 3,3% protein, er det samlede ikke-fettholdige faststoffinnhold ca. 8%, hvilket gir et vektforhold mellom trehalose og ikke-fettholdige faststoffer på 1:16. Trehalose i en mengde på 3% i hele egg som inneholder ca. 26% faststoffer gir et forhold på 1:8,7. Tørkede kaffe-faststoffer inneholdende 1 eller 2% trehalose har et forhold fra 1:50 til 1:100. Safter og puréer kan inneholde 1-15 vektprosent trehalose.

En ytterligere fordel ved å innlemme trehalose er at hastigheten ved rehydratisering overraskende nok er betydelig øket i forhold til sammenligningsprøver og i forhold til prøver inneholdende sakkarose.

De følgende eksempler belyser oppfinnelsen ytterligere:

Eksempel 1 - hel fløtemelk (full cream milk)

Fersk pasteurisert helmelk ble konsentrert og forstøvnings-tørket i nærvær av trehalose ved 0,5% regnet på vekten av helmelken. Fra det samme utgangsmateriale av melk ble en ubehandlet sammenligningsprøve også behandlet.

Trehalose ble satt til melken ved bruk av enkel omrøring. Prøven ble konsentrert til en industristandard på ca. 30% melkefaststoffer ved bruk i dette tilfelle av en vakuuminndamper av typen klatrende film med et enkelt rør med en kolonnetemperatur på 40-80°C.

Det resulterende konsentrat ble matet inn i et forstøvnings-tørkeapparat med en kammertemperatur på 175-205°C. Utløps-temperaturene lå i området 85-98°C.

Det pulver som ble samlet opp, ble rehydratisert ved tilsetningen av tilstrekkelig mengde kaldt vann for å oppnå en

status av fersk melk. Det ble notert at prøven inneholdende trehalose var lettere å fukte på nytt enn sammenligningsprøven. Trehaloseprøven ble ansett å ha de organoleptiske egenskaper til fersk melk. Dette kan beskrives som en "ren" melkesmak (lactic note). Strukturen var også mer integrert og homogen. Sammenligningsprøven var mer lik det kjente rekonstituerte pulver.

Når den ble varmet opp, ble det observert at den trehaloseholdige prøve hadde den karakteristiske aroma av oppvarmet fersk melk og dannet en "snerk" på overflaten. Dette er tegn på melkeproteinene laktalbumin og laktoglobulin. Denne "snerk" var ikke til stede i sammenligningsprøven, hvilket antyder at disse melkeproteiner var blitt denaturert.

Eksempel 2 - hønseegg

Ferske, hele hønseegg er særlig følsomme for høytemperaturdehydratisering, f.eks. forstøvningstørking. Det resulterende produkt er betydelig underlegent med hensyn til ytelse og organoleptiske kvaliteter i forhold til det opprinnelige råmateriale.

I dette forsøk ble 3 vektprosent trehalose satt til ferske, hele hønseegg. Dette ble oppnådd ved visping av egget og trehalosen for dannelsen av en ensartet blanding.

Blandingen ble spredt på tørkeplater av glass og tørket i en varmluft-tørkeovn. Temperaturene var 45°-50°C. Prøver av egg ble fremstilt uten trehalose og tørket sammen med forsøksprøvene for å danne sammenligningsprøver. Prøvene ble tørket inntil all fuktighet var fjernet og bare eggefaststoffer var tilbake. De endelige tørkede eggeflak ble malt for å gi et fint pulver som lett ble rekonstituert.

Pulverne ble deretter rehydratisert med kaldt vann for å returnere dem til et teoretisk naturlig faststoff-forhold

for egg. Det ble observert at prøven inneholdende trehalose gikk lettere inn i en jevn, homogen dispersjon.

Eggeoppløsningene ble utprøvet på to måter:

1. Fremstilling av "eggerøre"

Prøver inneholdende 50 g eggeoppløsning blandet med 20 g fersk melk ble plassert i en 650 W mikrobølgeovn og kokt i 2 min på full styrke, idet prøvene ble omrørt ved 30 sekunders mellomrom.

Forsøksprøven med trehalose hadde aromaen og strukturen av fersk eggerøre. Proteinene hadde villig koagulert for fremstilling av en myk, behagelig struktur med en blekgul farge. Sammenligningsprøven koagulerte ikke helt og gav en grå, gummilignende struktur som hadde en ubehagelig aroma og spisekvalitet.

2. Fremstilling av røre for Yorkshire-pudding

En røre ble fremstilt bestående av 40 g eggeoppløsning, 40 g vanlig mel, 100 g fersk melk og 2 g salt.

Røren ble helt opp i forhåndsoppvarmede bokser og bakt i 20 min ved 200°C sammen med en sammenligningsrøre fremstilt fra det ubehandlede, tørkede egg.

Man sørget for at bakebetingelsene var de samme for alle prøvene.

De ferdige puddinger ble undersøkt for heving, volum og struktur. Prøvene som inneholdt trehalose hadde et øket volum og en jevnere form. Spisekvaliteten var overlegen i forhold til sammenligningsprøven.

Konklusjon

Disse resultater viser at proteinene i sammenligningsprøven var blitt betydelig denaturert, mens proteinaktiviteten av trehaloseprøven lå meget nærmere opp til den for ferske egg.

Eksempel 3 - kaffe

Brente kaffebønner ble finmalt, varmt vann og trehalose tilsatt, og det hele ble utsatt for en temperatur på 120°C for å bevirke ekstraksjon av de oppløselige faststoffer. De uoppløselige faststoffer ble deretter fjernet, hvilket etterlot en oppløsning inneholdende 30-55% faststoffer, avhengig av virkningsgraden av ekstraksjonsprosessen.

Oppløsningen ble spredt på glassplater og tørket i en varmluft-tørkeovn. Temperaturene var 45-50°C. Prøver av kaffe ble fremstilt uten trehalose og tørket ved siden av forsøksprøvene for å danne sammenligningsprøver.

Prøvene ble fremstilt inneholdende trehalose på 0,5-5 vektprosent regnet på vekten av malt kaffe, før ekstraksjon. Tørkede prøver ble deretter rekonstituert for å danne en drikkbar kaffeoppløsning og vurdert sammen med sammenligningsprøven. Ekstraksjonen og tørkemethodene som ble benyttet hadde resultert i en mørk oppløsning med meget tydelige bitre undertoner i sammenligningsprøven. Prøvene inneholdende trehalose var lysere av farge og hadde betydelig mindre ettersmak med mindre tegn på "bitre" undertoner. Skjønt trehalose gav forholdsvis god ytelse ved 0,5%, var prøven ved 1% meget bra og var faktisk vesentlig bedre enn dem med høyere nivåer.

Som med andre forsøk var trehaloseprøven meget nærmere det opprinnelige fortørkede materiale med hensyn til samlet smakprofil enn sammenligningsprøven. Ingen anstrengelse ble gjort i dette spesielle forsøk for å identifisere de forbindelser som var ansvarlige for den "bitre" smak som oppsto.

Eksempel 4 - tomat

Forstøvningstørket tomatpulver er meget brukt i matvareindustrien. Den danner grunnlaget for en rekke tørrblandede produkter i poser og kartonger såsom supper, sauser, gryteretter, drikker og forskjellige produkter til bruk i matlaging.

Det rekonstituerte tørkede materiale er betydelig underlegent i forhold til det "våte" preserverte produkt, f.eks. hermetiske og frosne konsentrater, pasteuriserte eller aseptisk behandlede konsentrater, saft eller passata (en spesiell type italiensk tomatpuré).

Det tørkede materiale som for tiden er tilgjengelig, gjenvinner ikke, når det rekonstitueres, den cellulære struktur eller farge som er typisk for de "våte" preserverte produkter. Dette kan også sies om de mer sofistikerte og kostbare produkter som fås ved vakuum-frysetørring (lyofilisering).

I dette forsøk ble rå, frosset, italiensk tomatpuré med et faststoffinnhold (T.S.S.) på 28 vektprosent benyttet.

Tomaten ble tillatt å tine og prøver ble fremstilt inneholdende trehalose i mengder på 1-5 vektprosent, idet trehalosen lett ble innlemmet i tørr form i den veide tomatprøve. Puréen ble spredt på tørkeplater av glass og tørket i en varmluft-tørkeovn. Temperaturene var 50-100°C. Prøver av tomat ble fremstilt uten trehalose og tørket ved siden av forsøksprøvene for å danne sammenligningsprøver. De tørkede prøver ble rekonstituert til det opprinnelige faststoffinnhold.

Strengheten av den tørkemetode som ble benyttet, betydde at produktene hadde tapt farge, idet de fleste prøver hadde farge fra mørkerød til sort. Den prøve som inneholdt 5% trehalose, hadde imidlertid beholdt fargen best. Den gjenvant også, når den ble rehydratisert, fullstendig den cellulære eller 3-dimensjonale molekylstruktur av det opprinnelige

materiale. Smaken var også blitt "beskyttet", idet den var mindre karamellisert enn sammenligningsprøven.

Når sammenligningsprøven ble rehydratisert, dannet den en mørkerød oppslemming med en utpreget karamellisert smak. Den lignet ikke råmaterialet på noen som helst måte.

Eksempel 5 - hønseegg (sammenligningsforsøk)

De relative fordeler ved trehalose ble sammenlignet med et alternativt disakkarid (sakkarose) og et monosakkarid (dekstrose).

Prøver ble fremstilt ved at man tok målte mengder av blandede hønseegg og tilsetning på 5 vektprosent av sakkarose, dekstrose og trehalose.

De tre separate prøver ble spredt på tørkeplater av glass og tørket i en varmluft-tørkeovn. Temperaturene var 40-50°C. Prøver av egg ble fremstilt uten tilsetning og tørket ved siden av forsøksprøvene for å danne sammenligningsprøver. Prøvene ble tørket inntil 25% av den opprinnelige vekt var tilbake, hvilket i teori fjernet all fuktighet (ferske, hele hønseegg inneholder 74,8% vann - ref.: McCance & Widdowson ed. A. A. Paul og D. A. T Southgate, H.M.S.O. 4. utg.).

Når de ble kalde, ble hver prøve av tørket egg malt til et fint pulver og rehydratisert med kaldt vann for tilbakeføring til den opprinnelige startvekt. Prøvene ble tillatt å hydratisere i 1 min og deretter vispet lett for å undersøke for skumdanningsevne.

De tre sukkerholdige prøver skummet alle lett ved visping. Alle hadde et mer viskøst og "integrert" utseende enn sammenligningsprøven, idet trehalose-prøven oppførte seg best i så henseende.

Sammenligningsprøven var blekere av farge, hadde et ujevnt utfelt utseende og ville ikke danne skum i det hele tatt.

Alle prøvene ble deretter testet som "eggerøre".

10 vektprosent fersk melk ble satt til prøvene. Hver ble deretter kokt i en mikrobølgeovn (650 W) på halv styrke i alt i alt 90 s, avbrudt for omrøring av prøven ved 30, 45, 60, 70 og 80 s.

Sammenligningsprøven koagulerte ikke fullt ut og hadde en meget fast, ujevn struktur med en sterk aroma av "kokt egg". Smaken var typisk for et "bearbeidet" eggeprodukt.

De prøver som inneholdt sakkarose og dekstrose, var både bløtere i struktur og jevnere i farge. Begge hadde imidlertid fortsatt den ubehagelige aroma av "kokt egg" og var svært "søtaktige" av smak. Trehaloseprøven hadde en lignende bløt struktur og jevn farge. Den slående forskjell lå i aromaen og smaken. Trehaloseprøven ble spontant beskrevet av smakerne som en prøve som hadde en "naturlig" eller frisk smak. Den samlede smak var lett og behagelig sammenlignet med den stramme, kokte smak av sammenligningsprøven eller den "kokte" aroma av de andre prøver.

Eksempel 6

Appelsinsaftkonsentrat inneholdende 7,5 vektprosent appelsinfaststoffer og 15 vektprosent trehalose ble forstøvningstørket (luftinnløpstemperatur 170°C, luftutløpstemperatur 80-84°C, forstøvningstørkerhastighet 40 000 omdr./min). For evaluering ble det tørkede pulver fortynnet med 1 del pulver til 6 deler vann. De trehaloseholdige prøver rehydratiserte langt lettere enn sammenligningsprøvene som inneholdt maltodekstrin som bærer. De hadde et bedre utseende og smak.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte til tørking av en vannholdig matvare eller drikk, som f.eks. melk, egg, saft, saftkonsentrat, pasta eller puré av frukt eller grønnsaker, ved en temperatur som er høyere enn omgivelsestemperaturen, k a r a k t e r i s e r t v e d at trehalose innlemmes i den matvare eller drikk som skal tørkes i et vektforhold mellom trehalose og ikke-fettholdige faststoffer i matvaren eller drikken fra 1:5 til 1:100.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at matvaren eller drikken er proteinholdig og trehalosen tilsettes i et vektforhold mellom trehalose og protein fra 1:2,5 til 1:15.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at vektforholdet som anvendes er fra 1:2,5 til 1:7,5.
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at trehalosen tilsettes i en konsentrasjon fra 0,5 til 15 vektprosent.