



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 166262

(51) Int. Cl.⁸ A 23 L 1/308

(83)

(21) Patentsøknad nr.	862148	(86) Internasjonal søknad nr.	-
(22) Inngivelsesdag	30.05.86	(86) Internasjonal inngivelsesdag	-
(24) Lopedag	30.05.86	(85) Videreføringsdag	-
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.		(41) Alment tilgjengelig fra	11.12.86
(71)(73) Søker/Patenthaver	DOW CORNING CORPORATION, Midland, MI 48640, US	(44) Utlegningsdag	18.03.91
		(72) Oppfinner	CECIL LEONARD FRYE, Midland, MI, US

(74) Fullmektig CURO A/S, Lundamo.

(30) Prioritet begjært 10.06.85, US, nr. 743171,
12.05.86, US, nr. 862175.

(54) Oppfinnelsens benevnelse IKKE-FORDØYBAR FETT- OG OLJEERSTATNING BE-
STÅENDE AV POLYORGANO-SILOKSANER TIL BRUK
I NÆRINGSMIDLER.

(57) Sammendrag

Matvareblandinger som kan brukes av mennesker samt framgangsmåte for framstilling av matvareblandingene. Matvareblandingene inneholder fra 0,1 til 100 vektprosent av spesielle polyorganosiloksaner. Disse polyorganosiloksanene brukes til å erstatte fett og oljer i matvarer.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

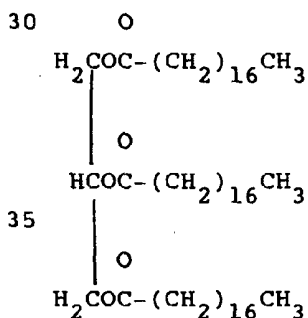
Den foreliggende oppfinnelsen angår fett- og oljeerstatning bestående av polyorganosiloksaner til bruk i næringsmidler for mennesker, der nevnte erstatning utgjør fra 0.1 til 100 vektprosent, basert på totalblandingen av næringsmiddel og nevnte erstatning.

Forskere fra mange sektorer bruker mye tid på å forsøke å utvikle materialer som kan innføres i matvarekjeden. Disse materialene blir utviklet som resultat av mange undersøkelser og rapporter vedrørende menneskelig forbruk, og konsekvensen av menneskenes forbruk av naturlige fett og oljer.

Disse undersøkelsene og rapportene har dokumentert og slått fast at visse fett og oljer som blir brukt i stor utstrekning er skadelig for menneskets helse og burde fjernes fra eller reduseres i matvarer.

De fett og oljer i maten vi spiser finnes i stor utstrekning i naturen. De er avledet fra vegetabiliske, animalske og marine kilder og er ofte biprodukter i framstillingen av vegetabiliske proteiner o.l. Fett og oljer er blitt ekstrahert og brukt i århundreder som såpe, detergenter, råmaterialer, antiskummere, klebemidler, mat og brennstoff.

De kjemiske strukturerne av fett er svært komplekse på grunn av de mange kombinasjonene av fettsyrer som kan forestres ved de tre hydroksylgruppene i glycerol. Disse materialene, som generelt kalles triglycider, navngis i samsvar med modersyrene som brukes for å forestre glycerolen. Eksempelvis blir



166262

2

kalt tristearin. Mange naturlig forekommende fett og oljer bygges opp av fettsyrer med kjedelengder som er større enn tolv karbonatomer. En fast hoveddel av slike fett og oljer er bygget opp av kjedelengder på seksten karbonatomer eller 5 mer. De fleste av de variable kjemiske og fysiske egenskapene er resultat av effekten av de forskjellige fettsyrene som forestres med glycerol.

Dietter som inneholder store mengder rødt kjøtt fører til spising av store mengder mettet fett og generelt er 10 vegetabiliske oljer kilde for flerumettede fett og oljer, idet slike flerumettede fett og oljer modifiseres ved hydrogenering til å frambringe kommersielle matvarer som er monoumettede og mettede fett og oljer. Forskere har påvist en direkte sammenheng mellom stort inntak av monoumettede 15 fett og mettede fett og hjerte-sykdommer og visse typer cancer hos mennesker.

En rapport har foreslått en "alarmerende" forandring i dietten i den velstående delen av verden der fettinntaket har øket, hovedsakelig i form av mettet fett fra rødt kjøtt; 20 den største delen av modifisert fett og oljer er kjent som de "separerte" fett og oljer, så som margarin, vegetabiliske oljer, fettstoffer, salatoljer, kokeoljer o.l. Fordøyelsen av disse fett og oljer hever kolesterolinnholdet i blodet, noe som fører til noen av de aktuelle hjertesykdommene.

25 I tillegg til problemene som er nevnt ovenfor kommer også det svært alvorlige helseproblemet med fedme. Deler av programmet for å hindre fedme er å sørge for diett med mat som har lavt kaloriinnhold, og fordi de fett og oljer som er beskrevet ovenfor utgjør en vesentlig kalorikilde, ville 30 det være fordelaktig dersom disse fett og oljer kunne erstattes med stoffer med lavt eller intet kaloriinnhold. Dette fedme-problemet ekstrapoleres direkte til personer som ikke egentlig er klinisk/teknisk fete, men som er "overvektige" og også de som ikke er overvektige, men ønsker 35 å oppnå og opprettholde et "slankt utseende". For disse menneskene ville også lavkaloriholdige fett og oljer eller fett og oljer uten kalorier være ønskelig.

Å oppnå matvarer med lavt eller intet kaloriinnhold er ikke enkelt. For tiden er det ikke lavkalori-oljer og -fett kommersielt tilgjengelig. Typisk oppnås matvarer med lavt kaloriinnhold som diett-matvarer ved å redusere

5 sukkerinnholdet eller hovedsakelig eliminere sukkeret og bruke søtningsmidler, så som sakkarin, aspartam, cyclamat, L-sukkere o.l.

Fett og oljer som kan brukes som erstatningsmidler er beskrevet av Hamm, D.J., Journal of Food Science, vol. 49
10 (1984), side 419, som trialkoksytricarballylat, trioksytricitrat, trialkoksyglyceryleter, Jojoba-olje og sukrose-polyester, idet sistnevnte for tiden er den oljen som blir valgt. Sukrose-polyester er blitt beskrevet av Jandacek, Ronald J., et al., American Journal of Clinical
15 Nutrition 33, Februar (1980), side 251, som en blanding av hekso-, hepta- og oktaestere av sukrose, som er framstilt ved å forestre sukrose med langkjedete fettsyrer.

Ønskete egenskaper i olje- og fetterstatninger er: a) motstand overfor fordøyelse (for å oppnå effekten av lavt
20 eller intet kaloriinnhold), b) antikolesterol-effektene, c) kjemisk og biologisk inerthet, d) termisk stabilitet, særlig høy termisk stabilitet overfor bruk til koking, e) andre funksjonelle og fysiske egenskaper som kan sammenliknes med eller er bedre enn naturlige fett og oljer, særlig ved
25 sluttbruk, som f.eks. konsistensen av kaker, bedring av smak, eller i det minste ikke bidra til uønsket smak, konsistens osv. Erstatningsfett og -oljer bør ikke ha sterkt avførende effekt, slik det er kjent i noen naturlige fett og oljer, bør ikke nedbrytes under sterk varme, så som termisk
30 oksidasjon under steking, bør ikke nedbrytes under biologiske betingelser i legemet, f.eks. bør ikke degraderes til langkjedete alkoholer eller andre cytotoxiske kjemikalier og, erstatningsfett og oljer bør være relativt lite kostbare fordi mat som lages med erstatningsfett og
35 -oljer bør ikke bare være organoleptisk akseptable, men en bør også kunne ha råd til å kjøpe dem.

166262

4

Blandingene i samsvar med denne oppfinnelsen frambringer et middel til å løse problemene nevnt ovenfor ved at innføringen av visse silikoner som erstatningsstoffer for fett og oljer, bruken av visse silikoner som matvarer, 5 og bruken av visse silikoner ved framstillingen av matvarer, der formålet er å innføre silikonene som en signifikant del av dietten, løser mange av de forannevnte problemene. Dette kan fullføres mens en opprettholder, og i noen tilfeller bedrer de organoleptiske egenskapene til matvarene uten de 10 potensielle kaloriproblemene som assosieres med naturlig fett og oljer eller noen av de nyere, syntetiske organiske fett- og olje-erstatningsstoffene.

Flere undersøkelser i forskjellige dyr (rotter, mus, kaniner, hunder og aper) har slått fast de sikre egenskapene 15 til polydimetylsiloksaner og relaterte silikoner.

Undersøkelser med C-14-merkete materialer har vist at adekvate silikon-polymerer ikke absorberes fra mage- og tarmkanalen og at slike materialer er eliminert i avføringsinnhold.

20 Derfor er polydimetylsiloksaner blitt brukt i stor utstrekning for anvendelser som omfatter framstilling av matvarer. Disse anvendelsene som har omfattet deskummere, antioksidanter osv. har resultert i matvarer som inneholder idet minste silikon i mengder på ppm.

25 Videre har nyere rotte-studier som er utført av Bracco, Baba og Hashim vist at signifikant vekttap kan oppnås ved å erstatte deler av diett-lipidene med et kommersielt fenylmetyl-siloksan. Det ble observert gode resultater og ingen tegn til uheldige fysiologiske effekter så som diare 30 eller skader på tarmsystemet selv når dietten inneholdt opptil 22 vekt% fenylmetylsiloksan.

Ei bok skrevet av Weiss, T.J. "Food Oils and Their Uses" (AVI Publishing Co., Inc., Westport, Conn., 1983) har på side 12 en oversikt over artikler som foreslår forskjellige 35 ppm-anvendelser av silikoner i forbindelse med mat. Under

avsnittet som kalles "Antiskummings-midler" viser Weiss at Babyan hadde vist at tilstedeværelsen av små mengder, dvs. ppm-mengder, av silikonolje i steke-olje økte røykepunktet for oljen med omtrent 14°C og at silikonene (i mengder på 5 0,5 til 3 ppm) ble tilsatt til stekefett for å hindre skumdannelse. Det ble videre antydnet i disse artiklene at større mengder av slike silikonoljer (50-100 ppm) også kan forårsake skumming av stekefettet der det vanligvis ikke er ventet.

10 Spesielle andre ikke-silikon-fetterstatninger med lavt kaloriinnhold er omtalt under tidligere kjent teknikk i US-patentskrift nr. 3 600 186, US-patentskrift nr. 3 954 976, US-patentskrift nr. 4 005 196, US-patentskrift nr. 4 034 083, US-patentskrift nr. 4 461 782.

15 Ingen av disse referansene, alene eller til sammen, viser eller foreslår blandingen i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen.

Det er derfor et formål for den foreliggende oppfinnelsen å frambringe fett- og oljeerstatninger 20 bestående av polyorganosiloksaner for menneskelig forbruk.

Et videre mål for oppfinnelsen er anvendelsen av disse fett- og oljerstatningene ved framstillingen av matvarer eller som bestanddeler i matvarer.

Oppfinnelsen er angitt i den karakteriserende del av 25 patentkrav 1. Ytterligere trekk framgår av de uselvstendige kravene 2 til 4 samt anvendelseskrav 5.

Silikoner som er en del av matvarer ved svært lavt nivå ligger ikke innenfor oppfinnelsen, dvs. et nivå på mindre enn 0,1 vekt%, så som silikonbaserte 30 antiskummidler o.l.

For å minske muligheten for absorpsjon av siloksaner i magen eller tarmene når siloksanene fordøyes, skal siloksanene som brukes i denne oppfinnelsen ha en gjennomsnittlig molekylvekt på minst 500 g/mol. Dette betyr 35 at blandingen ikke bør inneholde signifikante mengder materiale med molekylvekt på mindre enn 500 g/mol. Med "signifikant" menes at det bør være mindre enn omtrent 10 vekt% av slikt

166262

6

materiale med lav vekt tilstede i blandingen, basert på det totale silikon som er tilstede.

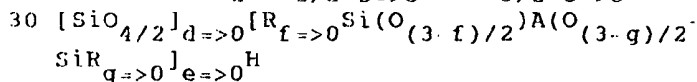
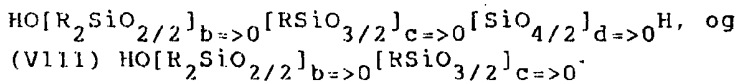
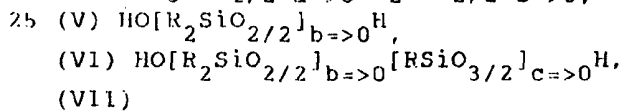
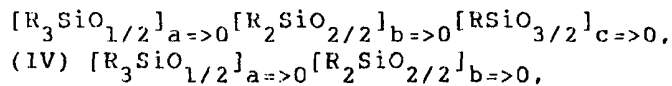
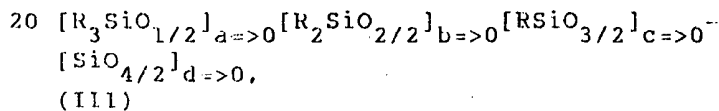
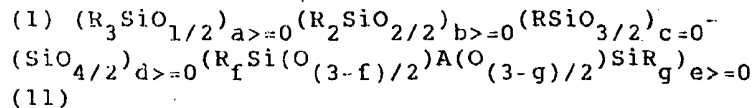
Det foretrekkes for denne oppfinnelsen silikoner som er hovedsakelig fri for slikt lavmolekylvekts-materiale.

5 Fett- og oljeerstatningen i samsvar med oppfinnelsen trenger ikke nødvendigvis å være helt løselige eller blandbare med de andre bestanddelene i matvaren der de blir brukt, siden de fleste næringsmiddelsystemer i alle tilfeller er heterogene.

10 I midlertid kan fett- og oljeerstatningene i samsvar med oppfinnelsen være laget slik at de er forenelige med slike matvarer på grunn av evnen til å endre type molekyl, og fordi molekylene kan substitueres med mange variable R-grupper som vist i det karakteriserende del av patentkrav

15 1.

Eksempler på slike polyorganosiloksaner er således



I samsvar med denne oppfinnelsen foretrekkes polyorganosiloksanene (I) til (VIII), der R-gruppene er lavere alkylgrupper. Mer fordelaktig er

35 polyorganosiloksanene (I) til (VIII), der R-gruppene er metylgrupper. Mest fordelaktig er polyorganosiloksanene (II), (III) og (IV), der R-gruppene er metylgrupper.

Også fordelaktig i samsvar med oppfinnelsen er organiske polyorgano-siloksan-kopolymerer som har formelen (I) til (VIII), der noen av R-gruppene er

$R' \cdot O(C_2H_4O)_n(C_3H_6O)_m(CH_2)_p$ - og overvekt av

5 R-gruppene er metylgrupper.

De enklest tilgjengelige, kommersielle produktene for bruk i oppfinnelsen er de polyorganosiloksanene som har den generelle formelen $R_3SiO(R_2SiO)_bSiR_3$

der R kan være CH_3 -, CH_3CH_2 -, C_6H_5 - eller

10 fenyletyl. Spesielt foretrukne organosiloksaner i denne oppfinnelsen er de som har formelen

$(CH_3)_3SiO[(CH_3)_2SiO]_bSi(CH_3)_3$ der b har en

gjennomsnittsverdi fra 25 til 500, harpiks-organosiloksaner som har en substitusjonsgrad (antall organiske grupper

15 substituert på hvert silisiumatom) på 1,0 til 2,0 og er kopolymerer som består av SiO_2 -enheter,

$(CH_3)_3SiO_{1/2}$ -enheter, $CH_3SiO_{3/2}$ -enheter og

$Q(CH_3)_2SiO_{1/2}$ -enheter, der Q er et radikal som kan

være en hydrokrabongruppe bestående av karboksyl-, ester-,

20 amid-, amino-, mercapto-, nitril-, nitro-, karbonyl- eller alkylgrupper som inneholder fra 3 til 20 karbonatomer og polyalkylen-polymerer og kopolymerer som inneholder polyoksyetylen, polyoksypropylen og polyoksybutylenenheter enten hver for seg eller sammen.

25 Andre lett tilgjengelige, kommersielle produkter for bruk i denne oppfinnelsen er de organiske organopolysiloksan-kopolymerene som har den gjennomsnittlige strukturelle formelen

(1): $R_j(Si[OSi(CH_3)_2]_k(OSiCH_3G)_rOSi(CH_3)_2G)_{4-j}$,

30 (2): $G(CH_3)_2Si[OSi(CH_3)_2]_k(OSiCH_3G)_lOSi(CH_3)_2G$

(3): $(CH_3)_3Si[OSi(CH_3)_2]_k(OSiCH_3G)_qOSi(CH_3)_3$, og

(4): $R_jSi([OSi(CH_3)_2]_k(OSiCH_3G)_qSi(CH_3)_3)_{4-j}$,

der R er et hydrokarbonradikal og inneholder 1 til 10

166262

8

karbonatomer, G er et radikal med struktur $-D(OR')_tT$, der D er et alkylene-radikal, R' består av etylenradikaler og radikaler som kan være propylen- eller butylenradikaler, idet mengden etylenradikaler i forhold til de andre

5 alkylene-radikalene er slik at forholdet mellom karbonatomer og oksygenatomer i de totale OR'-blokkene er fra 2,3:1 til 2,8:1, t har en gjennomsnittsverdi på fra 25 til 100, T er et radikal som kan være OR'-, -COOR'- eller -OC=OOR'-radikaler der R' er et

10 radikal som kan være hydrokarbon- eller hydrokarbonoksyradikaler, idet T-radikalet inneholder totalt mindre enn elleve atomer, j har en gjennomsnittsverdi på fra 0 til 1, k har en gjennomsnittsverdi fra 6 til 420,

15 r har en gjennomsnittsverdi fra 0 til 30, l har en gjennomsnittsverdi fra 1 til 30, og g har en gjennomsnittsverdi fra 3 til 30, idet kopolymerene inneholder minst 13 vekt% OSi(CH₃)₂-enheter basert på vekten av kopolymeren.

20 Foretrukket for denne oppfinnelsen er typene (2) og (3). Mest foretrukket er type (3). Det er fordelaktig ifølge oppfinnelsen at alkyleneoksid-polymerer med lav molekylvekt ikke er tilstede i signifikante mengder, eksempelvis ikke mer en 10 vekt% basert på mengden

25 siloksan-polyalkyleneoksid-polymerer brukt i matvareblandingen. Videre er de mindre foretrukne materialene de der polyalkyleneoksid-polymerene og siloksanene er bundet via $\equiv Si-O-C$ -bindinger som er potensielt hydrolyserbare.

30 Matvareblandinger som inneholder polyorganosiloksanene inneholder generelt slike polyorganosiloksaner i en mengde på 0,1 til 100 vektprosent basert på hele matvareblandingen. Mengden polyorganosiloksan som er nødvendig avhenger av typen matvareblanding. Dersom det er eksempelvis ønskelig å

35 erstatte det naturlige smørfettet i helmelk med polyorganosiloksanene i samsvar med oppfinnelsen, bør mengden polyorganosiloksan som brukes være av

størrelsesorden 0.5-3 vekt%, mens erstatning av fettstoffene
brukt ved framstilling av paibunner kunne være flere ganger
det som var nødvendig for helmelk. Det er åpenbart at ved
framstilling av salatolje kunne polyorganosiloksanene i
5 samsvar med oppfinnelsen utgjøre nær 100 % av
matvareblandingen.

Ved anvendelse av polyorganosiloksanene i samsvar med
oppfinnelsen erstatter organosiloksanene alle eller noen av
de naturlige fett eller oljer i matvaren. Framgangsmåten som
10 brukes er ofte som for vanlig matframstilling, der
polyorganosiloksanene ganske enkelt tilsettes når
oppskriften krever naturlige fett eller oljer.

Siden polyorganosiloksanene som anvendes som fett- og
oljeerstatninger i samsvar med oppfinnelsen ikke på alle
15 måter er nøyaktig ekvivalente med naturlig fett og oljer i
mange matvarer, kan det noen ganger være nødvendig å
tilsette mer eller mindre polyorganosiloksaner. Noen fett og
oljer virker for eksempel som emulgatorer og, når en slik
egenskap er nødvendig for å tilvirke matvaren, er
20 justeringer av mengden polyorganosiloksan som brukes
nødvendig for å sikre at en emulsjon blir resultatet. De
fleste polyorganosiloksanene som anvendes om erstatning for
olje og fett i denne oppfinnelsen er kommersielt
tilgjengelige og derfor er framstillingen av disse velkjent
25 innenfor fagområdet og vil ikke bli beskrevet her. For de
polyorganosiloksanene som ikke er kommersielt tilgjengelige,
kan tilvirkningen av disse finnes i publisert litteratur,
særlig patentlitteraturen.

Her betyr "hydrolytisk stabil" at bindinger i
30 polyorganosiloksanet er stabile ved betingelser der en
 Si-O-C -binding normalt har lett for å bli hydrolytisk
spaltet.

"Hovedingredienser" i forbindelse med denne
oppfinnelsen betyr minst 2 vekt% basert på vekten av den
35 totale matblandingen.

Oppfinnelsen blir nå nærmere beskrevet ved hjelp av
eksempler.

166262

10

APPENDIKS A.

"Standard White Layer"- kake - framgangsmåten til Yamazaki, W.T. ble brukt. Yamazaki, W.T., 1970 AACC Technical Committee report: white layer cake test, Cereal Science Today 15:262.

APPENDIKS B

"Chiffon-olje"--kake

Det ble brukt en 25 cm form eller 23x33 cm avlang panne.

10

Alle ingrediensene ble varmet til omtrent 21°C. Ovnene ble forvarmet til 162°C.

Dette ble siktet to ganger og helt i en bolle:

2 1/4 kopp siktet kakemel

15 1 1/2 kopp sukker

3 teskjeer dobbeltvirkende bakepulver

1 teskje salt. Dette ble rørt inntil det var mykt og jevnt og på en gang ble dette tilsatt:

1/2 kopp vegetabilsk olje

20 5 eggeplommer

3/4 kopp vann

1 teskje revet sitronskall

1 teskje vanilje

25 Dette ble rørt inntil det skummet: 6 til 10 eggehviter

Dette ble tilsatt:

1/2 teskje hvit vinstein ($\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$)

Dette ble rørt inntil eggehvitene var så stive at de begynte
30 å minste glans. Blandingen av mel, egg og olje ble ført forsiktig inn i eggehvitene. Dette gjøres for hånd, ikke med mikseren. Kaken ble stekt i en usmurt form i omtrent 1 time og 10 minutter eller i en usmurt 23x33 cm panne i 30 til 35 minutter. Formene ble avkjølt, eller pannen ble satt på
35 kanten av to andre panner for avkjøling.

Rask sitron-sukkerglasur:

En svært fin smak kan oppnås ved å rive skallet fra en appelsin eller sitron, pakke skallet inn i et stykke osteklede, og presse sitrusoljen på sukkeret før det blandes. Oljen ble rørt inn i sukkeret og det sto i 15 minutter eller mer.

Dette ble blandet godt:

- 10 2 kopper sukker
- 1/4 kopp mykt smør

Dette ble rørt inn :

- 1 eller flere spiseskjeer fløte
- 15 Dersom sukkeret ikke er behandlet som nevnt ovenfor, så tilsett:
Revet skall eller saft av 1 sitron eller 3 spiseskjeer likør så som aprikoslikør eller kakaolikør.

20 APPENDIKS C:

Bakekvalitet av paime

Definisjon:

- 25 Denne framgangsmåten beskriver to framgangsmåter for å undersøke paibunn-mel:
1) baking av paibunn og 2) baking av en fylt pai.

Apparatur:

- 30 1. Elektrisk mikser.
- 2. Bord med tøydekke.
- 3. Målestenger, to flate, 0,32 cm tykke.
- 4. Kjevle med tøydekke.
- 5. Paiformer, 23 cm i diameter.

166262

12

Ingredienser:	Vekt: (g)	Prosent basert på mel (%)	Prosent blanding (%)
5 Mel (14% massebasis)	1000	100	61.2
Fettstoff, hydrogenert	600	60	36.7
Salt	35	3.5	2.1
10 Vann, variabelt	---	40 til 64	---
Totalt (uten vann)	1635		100.0

1. Det ble tilsatt nok vann til å gi 1000 g mel på 14% massebasis samt nok til å lage middels myk deig. Godt paimel har vanligvis 40% absorpsjon.
2. Ethvert hel-hydrogenert, rent vegetabilsk plastisk fettstoff, uten tilsatt emulgeringsmiddel, og fritt for uønsket farge, lukt eller smak kunne brukes.
3. Fin-granulert bord-salt ble brukt.
4. Alle ingrediensene ble holdt på 10°C før blanding.

Framgangsmåte:

1. Melet ble siktet to ganger, plassert i en blandebløt, fettstoff ble tilsatt, og store klumper ble brutt opp for hånd. Fettstoff ble tilsatt i løpet av 5 minutter med mixeren på lav hastighet. Salt ble løst i en del vann, og denne løsningen ble tilsatt mel-fettstoff-blanding, sammen med mer vann om nødvendig. Det ble blandet i 2 minutter på lav hastighet. Deigen ble lagret i 24 timer i kjøleskap ved 10°C og bearbeidet i henhold til de etterfølgende framgangsmåtene 2 eller 3:
2. Paibunn: To 300 g deiger ble veid, og disse ble presset til en kule, og det ble brukt målestenger, rullet

til 0,32 cm tykkelse på lett melbelagt duk. Den ble foldet to ganger for å lage fire lag og kantene ble foldet for å lage kvadrat på ca. 12,5 cm på en side. Rullet til 0,32 cm tykkelse. Foldet igjen to ganger og formet til kvadrat og 5 rullet for tredje gang til 0,32 cm. Deigflak ble lagt over bunnen av en paiform, presset fast ned, og skåret av langs kanten. Det ble laget 40 til 50 små hull ved å prikke deigen med en gaffel og det ble igjen presset fast ved kantene. Den 10 stod og tørket i 30 min, ble dekket med en annen panne som var presset fast ned og stekt i 20-25 minutter ved 218°C. Den andre paiformen ble fjernet etter 10 minutter i ovnen slik at bunnen/skorpen kunne bli brunet. Bunnene ble undersøkt 24 timer etter steking.

3. Fylt pai: 100 gram deig ble veid ut og bunn- 15 skorpen ble rullet som beskrevet for tomme "skall". Den ble plassert i pannen, presset godt ned og beskåret. Det ble fylt på til ca 0,63 cm fra toppen med et av fyllene beskrevet under. For å få topp-skorpen, ble 300 gram deig veid ut og rullet en gang til en tykkelse på 0,32 cm. Det 20 ble skåret forsiktig i midten for å tillate utslipp av damp. kanten av bunnskorpen ble fuktet, dekket med topp-skorpen, presset ned og kantene ble beskåret. Dette ble stekt i 30 minutter ved 218°C.

4. Fruktsyre-fyll:

25	Vann, 20°C	950 ml
	Mais-stivelse	230 g
	Granulert sukker	1350 g
	sitron-syre	
	(krystaller)	15 g

30

Mais-stivelse ble blandet til en myk pasta med 350 ml vann. 675 g sukker og 15 g sitron-syre ble løst i resten av vannet (600 ml) og varmet til kokepunktet. Det ble tatt av varmen og øyeblikkelig rørt i stivelesessuspensjon. Røringen 35 ble fortsatt inntil maksimal viskositet ble nådd. Det ble tilsatt sukker (675 g) for balanse og det ble rørt inntil massen var jevn.

166262

14

Dette ble avkjølt til 21°C i vannbad.

5. Fruktfyll:

	Ferskener	1 boks
5	Sukker	60 g
	Mais-stivelse	15 g
	Vann	60 ml

Mais-stivelse ble blandet med vann ved romtemperatur
10 til en jevn pasta . Saften fra fersknene ble tappet ut,
dette ble tilsatt sukker og brakt til å koke. Dette ble tatt
av varmen og stivelsessuspensjonen ble tilsatt. Dette ble
rørt grundig, tilsatt fersknene (skåret i små biter) og
avkjølt til 21°C.

15 Bakerresultater:

1. Paimel-kvalitet ble bestemt ved å betrakte
viskositetstestresultater og oppførsel i paibakings-test.
Når det var mulig, ble resultatene sammenliknet med
resultater oppnådd med kjente prøver.

20 2. Paibunnen undersøkt etter 24 timer, de fylte paiene
etter 12 eller 16 timer. Det ble bestemt om paiskorpen:

- 1) er gjennomstekt, myk eller deigaktig,
- 2) har skrumpet: ikke noe, litt eller mye fra kanten av
pannen,

25 3) har hevet seg

4) har lys, lett brun eller gyldenbrun farge

5) er flaket, kompakt, kornet eller melet,

6) er svak eller robust

7) er sprø eller myk og

30 8) er blitt gjennomtrengt, og i hvilken grad, av fruktfyll.

166262

.15

APPENDIKS D

Sjokoladekaker

(Chocolate Chip Cookie Formulation,
Nestlé Co.)

5

Ingrediens	Vekt (g)
Mel (alle formål)	156.25
Smør (margarin)	113.50
10 Natron	2.05
Salt	2.80
Sukker, hvitt granulert	75.00
Brunt sukker	84.00
Vanilje, imitert	2.50
15 Egg	50.00
Sjokolade-biter	164.00

Blandingsprosedyre:

20

De tørre ingrediensene ble siktet sammen. Sukker, myk margarin og vanilje ble blandet og rørt inntil det ble en luftig krem. Eggene ble tilsatt ved middels hastighet inntil de var blandet i. Melblandingen ble tilsatt gradvis ved lav 25 hastighet, som ble økt til middels hastighet og rørt inntil det var godt blandet. Sjokolade-

biter ble tilsatt og blandet til deig eller røre. Dette ble ved hjelp av spiseskje lagt på usmurte plater og stekt i 9 minutter ved 180°C i en ovn. Kakene ble avkjølt og fjernet 30 fra platene. Det ble laget 21 kaker.

166262

16

APPENDIKS E.

Havrekjeks

(Quaker Oats Co.)

5	Ingrediens	Vekt (g)
	Mel (alle formål)	138.89
	Brunt sukker	224.00
	Sukker, hvitt, granulert	100.00
10	Egg	50.00
	Vann	70.00
	Vanilje,	5.00
	Havre (ukokt)	240.00
	Salt	5.60
15	Natron	2.05
	Vegetabilsk fettstoff	157.07

Bakebetingelsene er angitt i eksemplene.

20

APPENDIKS F.

Blåbær-muffins

	Ingrediens	Vekt (g)
25	Margarin	113.50
	Sukker	200.00
	Egg	100.00
	Mel (til alle formål)	277.78
30	Bakepulver	8.20
	Salt	2.80
	Helmelk	2.50
	Vanilje, imitation	122.05
	Blåbær	417.75
35		

Blande-prosedyre:

- De tørre ingrediensene bl blandet sammen. Margarin og sukker ble rørt sammen. Egg og vanilje ble tilsatt ved middels hastighet og blandet godt. Blandingen ble gradvis tilsatt
- 5 melk ved lav hastighet. Hastigheten ble økt til middels hastighet og blandingen ble blandet godt. 1/4 kopp blåbær ble knust og blandet inn i røren. Resten av blåbærene ble tilsatt. Deigen ble helt i muffin-former og stekt ved 190°C i 30 minutter. De ble avkjølt før de ble fjernet fra platen.
- 10 Dette ga 12 muffins.

APPENDIKS GFRAMGANGSMÅTE FOR ANALYSER

- 15 De analytiske resultatene ble oppnådd ved følgende framgangsmåter.

Muffins: Kakene ble delt (vertikalt) og to deler som ligger ved siden av hverandre ble brukt i hver analyse (omtrent

20 50g).

Småkaker: Småkakene ble stablet og delt. De delene av hver kake som ligger ved siden av hverandre ble brukt i hver analyse (omtrent 39 g).

25

Iskrem: En del ble tatt fra iskremen ved å lage to kutt omtrent 19 mm inn og omtrent 25 mm fra enden på isblokken. Kuttene strakk seg under senteret for blokken og resulterte i en prøve på omtrent 50g. En annen del ble tatt i samme

30 blokk, men 25 mm fra den andre enden og med blokken snudd. Disse to prøvene ble ført sammen for en analyse av blokken.

Analysemetode:

Prøven ble veid og blandet med 500 ml metylisobutylketon

35 (MIBK) som løsningsmiddel. Denne blandingen ble stående natten over. 200 ml vann ble tilsatt og blandingen rørt voldsomt i omtrent 1 time. Deretter ble 10 ml HCl tilsatt

166262

18

og blandingen igjen rørt i 1/2 - 1 time. Omtrent 30 ml av MIBK-fasen ble tatt fra blandingen og sentrifugert. En 5 ml alikvot av den klare løsningsmiddelekstrakten ble fortynnet til 250 ml i ny MIBK og denne løsningen ble analysert med

5 hensyn på Si-innhold ved hjelp av atom-absorpsjons-spektroskopi. Intet silisium ble registrert i kontrollprøvene ved å bruke denne framgangsmåten (dvs. mindre enn 20 ppm).

APPENDIKS H

Oppskrift med 100% erstatning

Ingredienser	Vekt (g)	Erstatning (g)	FM (g) ¹	Sukker (g)	MS (g) ²	SE (g) ³	TS (g) ⁴
Silikonvæske (350 cSt)	10.00	10.00	----	----	----	----	----
FM	11.46	---	11.00	----	----	----	11.00
Vann	66.29	---	---	----	----	----	----
Sukker	9.60	---	---	9.60	----	----	----
Mais-sirup	2.40	---	----	----	2.40	----	2.40
(42DE; 96% tørrstoff)							19
Karragen LMR ⁵	.15	---	----	----	----	.15	.15
Tween 80 ⁶	.05	---	----	----	----	.05	.05
Span 20 ⁷	.05	---	----	----	----	.05	.05
Totalvekt	100.00	10.00	11.00	9.60	2.40	.25	33.25
Prosent	100.00	10.00	11.00	9.60	2.40	.25	33.25

¹Fettfritt melkefaststoff (ca. 55% laktose, 37% protein og 8% aske)

⁶Polysorbat 80

²Mais-sukker

³Stabilisator-emulgator

⁴Tørrstoff totalt

⁵Stabilisator fra FMC, Marine Colloids Div.,
Box 308 Rockland, ME, 04841

166262

166262

20

APPENDIKS I

Framgangsmåte for framstilling av Dagano-ost (Fra "Practical Cheesemaking", 2. utg., G.H. Wilster. OSU Book Stores, Inc. Corvallis).

5

APPENDIKS J

Molekylvekt - viskositets forhold for dimetyl-polysiloksaner.

10

Væske	Viskositet ved 25°C,cs	Gjennomsnittlig molekylvekt
Dimer	0.65	162
15 Trimer	1.0	236
Tetramer	1.5	311
Pentamer	2.0	385
Heksamer	2.63	458
Heptamer	3.24	532
20 Oktamer	3.88	606
Nonamer	4.58	680
Polymer	9.90	1150
	48.0	3 800
25	102.0	7 140
	290.0	14 100
	930.0	25 300
	1 722.0	40 700
Høypolymere	3 060.0	50 8000
30	10 600	70 800
	23 360	69 900
	40 000	85 400
	746 000	148 000

Definisjoner

Følgende termer er brukt i denne beskrivelsen og de er definert som følger:

- 5 Crisco® er et registrert varemerke for Procter & Gamble, og Crisco-soyabønne-oljen som er brukt her er soyabønne-olje av næringsmiddelkvalitet.
- Cuisinart® er registrert varemerke for Cuisinart International, Greenwich, Connecticut.
- 10 Hamilton Beach (Scoville Division), Waterbury, Connecticut. Framstiller husholdningsredskaper benyttet i eksemplene.
- Good Seasons®, General Foods Corporation. Salatdressinger som er brukt for sammenlikning i eksemplene.
- 15 Myvatex (2%)
Destillert glycerylmonostearat og destillert propylenglykol-monostearat-stearoyllaktylsyre, kaliumsorbitat, sitron-syre i hydrogenert vegetabilsk fettstoff fra Eastman Chemical Products, Kingsport, Tennessee.
- 20 Sterolac (0,5%)
Natrium-stearoyl-2-laktylat.
- Vanall (2%)
En hydratisert blanding av sorbitan-monostearat, mono- og diglycerider. Polysorbitat-60, propylenglykol, melkesyre og
25 natriumpropionat. C.J. Patterson, Oatco Co., 3947 Broadway, Kansas City, Missouri 64111.
- Solkafloc 5% (Solka-floc BW-200) er en mekanisk cellulose tilgjengelig fra the Berlin Gorham Division i Brown Co. 30-35 mikrometer gjennomsnittlig
30 partikkelstørrelse.
- Baka-Snak av modifisert stivelse (5%)
Pregelatinert, svakt modifisert, voksaktig
mais-stivelse. National Starch Co., New York, New York.
- Keojel 30 - "instant" (5%)
35 Pregelatinert, modifisert, voksaktig mais-stivelse. Hubinger Company, Keokuk, Iowa 52632.

166262

22

Tween 80

Polyoksyetylen (20) sorbitan monooleat U.S.P., ICI America, New York, New York.

Span 20

5 Sorbitan monolaurat, ICI America.

Monodispers

Polysiloksaner er framstilt av molekyler som har en bred fordeling av molekylvekter og sies å ha "gjennomsnittlig" molekylvekt. "Monodispers" brukt her betyr
10 at polysiloksanene har en svært smal fordeling av molekylvekter.

Eksempel 1

Bruken av en silikonolje i en vanlig matvare og
15 sammenlikning med en vegetabilsk kontrollolje.

Peanøttsmør ble laget ved å bruke framgangsmåten med en kopp Planters[®] tørre ristetet peanøtter og 1 3/4 spiseskjeer soyaolje (matvarekvalitet) fra Crisco[®].

(A) Peanøttene ble malt i en Cuisinart[®]
20 kjøkkenmaskin inntil de var finkornete. En spiseskje vegetabilsk olje ble tilsatt og behandlingen ble fortsatt i noen få sekunder hvoretter et smørliknende materiale ble dannet. 3/4 spiseskje til av vegetabilsk olje ble tilsatt til det smørliknende materialet og smøret ble fullstendig
25 formet. Peanøttsmøret var ikke så mykt som kommersielt peanøttsmør, men var likt med hensyn på smak og utseende.

(B) Framgangsmåten ovenfor ble utført bortsett fra at 1 1/2 spiseskjeer polyorganosiloksan med viskositet på 20 CS og med gjennomsnittlig formel

30 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_{25}\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

ble brukt istedenfor den vegetabilske oljen i (A) og silikonoljen ble tilsatt i mengder på 1/2 spisekje ad gangen. Resultatet var et peanøttsmør som så noe tørrere ut og som hadde smak som var lik produktet i (A).

35 Eksempel 2

Framstilling av majones ved å bruke en silikonolje. Det ble laget en majones etter følgende oppskrift:

1 egg	1 spiseskje sitrønsaft
1/2 teskje tørr sennep	1 spiseskje eddik
1/4 teskje paprika	1 kopp Crisco [®] vegetabilsk olje

5 Egg, sennep, paprika, sitrønsaft, eddik og 1/4 kopp vegetabilsk olje ble blandet i en Hamilton Beach blander. Ingrediensene ble godt blandet i omtrent 5 sekunder. 3/4 kopp vegetabilsk olje ble sakte tilsatt under fortsatt blanding. Blandingen ble blandet i omtrent 10 sekunder etter 10 at tilsetningen var utført.

Det resulterende produktet hadde ganske mild smak sammenliknet med kommersiell majones på grunn av mangelen på salt. Konsistensen av produktet var noe dårligere enn det kommersielle produktet, men helt akseptabel. Utseende 15 (fargen) var svært lik utseendet til kommersiell majones.

Et annet materiale ble laget som beskrevet ovenfor bortsett fra at oljen som ble brukt besto av 1/4 kopp vegetabilsk olje tilsatt først og 3/4 kopp silikonolje som brukt i eksempel 1 ble tilsatt etterhvert. Etter blanding, 20 var produktet umulig å skille i smak, konsistens og utseende fra kontrollproduktet.

Eksempel 3

Det ble gjort forsøk på å bruke silikonoljen, som brukt i eksempel 1, istedenfor all vegetabilsk olje, ved 25 framstilling av majones. Oppskriften som ble brukt var den samme som i eksempel 2, men den vegetabilske oljen var helt erstattet av silikonolje.

Framgangsmåten fra eksempel 2 ble brukt og 1/4 kopp polyorganosiloksanolje ble tilsatt først, og deretter 30 etterhvert den resterende 3/4 koppen av polyorganosiloksanolje. Smaken av dette produktet var svært lik produktene ovenfor, mens den totale konsistensen var noe dårligere enn for produktene ovenfor, men helt akseptabel. Fargen var en noe dypere gul, noe som indikerer en økning i 35 fargen på grunn av silikonoljen.

166262

24

Eksempel 4

Bruk av silikonolje i popcorn.

Kommersielt popcorn (omtrent 1/2 kopp) ble plassert i en elektrisk oppvarmet gryte og fuktet med en
5 polydimetylsiloksan-væske med trimetylsiloksy-endebløkker med gjennomsnittlig formel
 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_{67}\text{Si}(\text{CH}_3)_3$. Gryten ble varmet til 175°C og holdt der til nesten alt popcornet var "poppet". Kornet ble godt "poppet" uten å bli brent, og da
10 produktet ble tilsatt et kommersielt salt, ble det sprøtt og smakte godt.

Eksempel 5

En salatdressing basert på silikonvæske ble laget ved å blande Good Seasons[®] tørrblanding av "Italian Style" med
15 eddik og en silikonolje. Silikonoljen var et polydimetylsiloksan med trimetylsiloksyendebløkker- med formel som vist i eksempel 1. Normalt er forholdet i slik eddik:vann:vegetabilsk olje-blanding omtrent 10:15:75 (I volum). Eddik og vann ble blandet, den tørre blandingen ble
20 tilsatt og deretter ble den vegetabilske oljen tilsatt og det hele ristet for å gi en dårlig dispersjon.

Ved å bruke en silikonolje som beskrevet ovenfor, er forholdet eddik:vann:olje omtrent 10:15:50, blir en mye mer stabil dispersjon dannet, som kan brukes istedenfor den
25 konvensjonelle salatoljen og eddikdressing.

Eksempel 6

Generelle mat typer ble stekt ved å bruke et trimetylsiloksy-endebløkket polydimetylsiloksanfluid som i Eksempel 4. Matvare typene var:

30 "French fries"	Eggebiter
Potetbiter	Biff
Kyllingdeler	"Char Sui"
Fisk	Fiskekaker
"Won tons"	Løkringer

35 Hver av matvaretypene kokte raskt, hadde et estetisk tiltalende utseende, ble ikke brent, og var ikke for "fettet". Smaken var utmerket i hvert tilfelle. Da en

siloksanolje med gjennomsnittlig formel
 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_{135}\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ ble brukt
 istedenfor den første siloksanoljen, ble resultatene
 hovedsakelig de samme.

5 Eksempel 7

Matvaretyper ble stekt i en Chinese Wok-koker og de
 samme væskene som i Eksempel 6 ble brukt. Matvaretypene var

Kjøtt	Bok Choy	Gulrøtter
Fjærkre	Bønner	Grønn pepper
10 Reker	Sopp	Løk
Brokkoli	Eleocharis dulcis	Epler
Ertebelger	Nøtter	Tomater
Bønner	selleri	

15 Disse matvarene ble kokt raskt. Grønnsakene
 opprettholdt god farge, og matvarene smakte godt.

Eksempel 8

Standard "white layer"-kaker ble laget ved å bruke
 20 framgangsmåten fra American Association of Cereal Chemists
 10-90, Appendiks A.

Alle silikonene var polydimetylsiloksaner med
 trimetylsiloksyendeblokker.

Variablene som ble studert omfattet:

- 25 (A) Erstatning av 50% av det fett som er nødvendig i
 kakeoppskriften ved å bruke silikonoljer fra
- (i) eksempel 4
 - (ii) eksempel 6
 - (iii) $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_{223}\text{Si}(\text{CH}_3)_3$
- 30 (iv) en vandig emulsjon inneholdende 35 vekt% av en
 polydimetylsiloksan med viskositet på 350 cS.
 (v) En vandig emulsjon inneholdende 60 vekt% av en
 polydimetylsiloksan med viskositet på omtrent 350 cSt.
- (B) Erstatning av 100% av fettene som er nødvendig i
 35 kakeoppskriften, ved å bruke silikonoljer fra
- (i) eksempel 8 (A) (iii)
 - (ii) En vandig løsning som inneholder 60 vekt% av en
 polydimetylsiloksan som har en viskositet på omtrent 350 cS.

166262

26

- (C) Erstatning av 50% av fettene som er nødvendig i kakeoppskriften ved å bruke silikonoljen i Eksempel 8 (A) (iii) og tilsatt kommersielle emulgatorer
- (i) Myvatex (2%)
- 5 (ii) Stearolac (0,5%)
- (D) Erstatning av 100 % av fettene som er nødvendig i kakeoppskriften ved å bruke silikonoljen i eksempel 8 (A) (iii) og tilsatt kommersielle emulgatorer
- (i) Myvatex (2%)
- 10 (ii) Stearolac S (0,5%)
- (iii) Vanall (2%).
- (E) Erstatning av 100% av fettene som er nødvendig i kakeoppskriften ved å bruke silikonoljen i eksempel 8 (a) (iii) der det er en variasjon i blandingsmetoden.
- 15 (F) Reduksjon av alt fett som er nødvendig i oppskriften til 80% og erstatning av de resterende 20% med silikonoljen i eksempel 8 (A) (iii).
- (G) Reduksjon av alt fett som er nødvendig i oppskriften til 90% og erstatning av de resterende 10% med silikonoljen i
- 20 eksempel 8 (A) (iii) pluss bruken av Solkafloc (5%).
- (H) Fullstendig erstatning av fettene som er nødvendig i oppskriften med 1000 centistokes polydimetylsiloksan med trimetylsiloksyendeblokker og tilsatt stivelse
- (i) Baka-Snak av modifisert stivelse (5%)
- 25 (ii) Keojel 30 - "instant " (5%)
- (I) Fullstendig erstatning med de følgende silikonoljene for fett og tilsatt emulgatorer Tween [®] 60 (0,52% basert på vekten av silikonvæske) og Span [®] 20 (0,52% basert på vekten av silikonvæske):
- 30 (i) Silikonolje i eksempel 4
- (ii) Silikonolje i eksempel 6
- (iii) Silikonolje i eksempel 8 (A) (iii).
- (J) Fullstendig erstatning med silikonolje i eksempel 8 (A) (ii) under følgende betingelser:
- 35 (i) minsket nødvendig behov med 20%
- (ii) Baka-Snak modifisert stivelse (10%)

(iii) Tween[®] 80 (10%)

(iv) Span[®] 20 (10%).

(K) Fullstendig erstatning med silikonolje som i (J) under følgende betingelser:

- 5 (i) minsket mengde med 20%
 (ii) xanthangummi til 0,6%
 (iii) Tween[®] 80 til 5%
 (iv) Span[®] 20 til 5%.

(L)

- 10 (i) minsket nødvendig mengde med 20%
 (ii) Xantangummi til 0,9%
 (iii) Tween[®] 80 til 70%
 (iv) Span[®] 20 til 7%.

I alle tilfeller ble det oppnådd kaker som viser at
 15 silikonvæsker kan brukes som erstatning for normalt fett som brukes ved baking av kaker. Det var ikke gjort forsøk på å optimalisere mengdene vist ovenfor.

Generelt hadde disse forsøkskakene noe tap av lufting og høyere spesifikk vekt med noe volumtap. Skorpe-fargen
 20 ble ikke påvirket, men skorpen var mørkere. Mykheten var relativt upåvirket.

Da blandingsmetoden ble endret slik at eggehviten ble skummet før tilsetning, ble den spesifikke vekten og volumet øket med noen grove celler.

- 25 Minskning av det opprinnelige fettene med 20% og fullstendig erstatning av den resterende oljen frambrakte kaker med forbedret tekstur.

Eksempel 9

- Chiffon-kake ble laget ved å bruke oppskriften i
 30 Appendix B og å benytte den fullstendige erstatningen av vegetabilsk olje med silikonoljen i eksempel 6, i tillegg til kontrollen. Minskning av volumet og grov cellestruktur ble registrert i den silikonholdige kaken. Fargen var lik den for kontrollprøven. Mykheten var noe mindre i kaken der
 35 fettene var ersatt, men helt akseptabel.

166262

28

Eksempel 10:

Pai-system:

- Paier ble laget i samsvar med American Association of Cereal Chemists framgangsmåte 10-60 og "Experimental Study of Food" (Appendiks c) ved å bruke følgende rekke av variable i tillegg til kontrollen:
- A. Fullstendig erstatning av fett med 100% av dets vekt med
- (i) Silikonolje i eksempel 4
 - (ii) Silikonolje i eksempel 6
 - 10 (iii) Silikonolje i eksempel 8 (A) (iii)
- B. Fullstendig erstatning av fett med 80% av dets vekt av
- (i) silikonolje i eksempel 4
 - (ii) silikonolje i eksempel 8 (A) (iii)
- 15 Alle erstatningene med silikon resulterte i paier som kunne sammenliknes med kontrollprøven når det gjaldt utseende. Mykheten minket i paieren som inneholdt B (i), mens B (ii)-variabelen kunne sammenliknes med kontrollprøven. AACC-metoden 10-60 ble modifisert for å
- 20 redusere mengden vann som var nødvendig, og deig-oppbevaringstiden og steketiden ble modifisert for å forbedre det endelige produktet.
- Kirsebærpai ble undersøkt ved å bruke en pai-deig med 100 % erstatning med silikonoljen i eksempel 6.
- 25 Paideigen fungerte godt og lekkasje av væske fra fruktfyllet og inn i skorpen var minimal.

Eksempel 11

Sjokoladekaker

(Chocolate Chip Cookies)

- 30 Disse kakene ble laget i samsvar med Nestlés oppskrift (Appendiks D) ved å fullstendig erstatte margarinen med silikonoljen fra eksempel 8 (A) (iii). Ingen justeringer ble gjort for fett/vann-forholdet for margarinen.
- Erstatningen var vellykket i sjokoladekakene.
- 35 Fuktighetstap under steking var 6,7 % for begge typer kaker. Utseende var likt for begge kakene, selv om kakene som inneholdt silikon hadde en skinnende overflate og

sjokolade bitene syntes å være mer framstående. Utseendet var forbedret slik det var ønsket. Den silikonholdige kaken var mindre myk enn kontrollprøven ved måling (16.4 kg/g versus 7.4 kg/g), selv om føle-analyse ikke viste så stor forskjell. Smaken var sammenliknbar.

Eksempel 12

Havrekjeks i følge Quaker Oats-oppskriften (Appendix E) ble laget med fullstendig ersatning med silikonoljen i Eksempel 8(A) (iii) av det vegetabiliske fettstoffet som brukes i kontrollprøven.

Utseende på begge kakene var likt og med karakteristika som en havrekjeks. Den silikonholdige kaken var mindre tender (22.1 kg/g) i forhold til kontrollkakene (16.6 kg/g) ved både objektiv og subjektiv måling, men den var ikke uakseptabel. Erstatningskaken var seig. Kakenes farge var lik, steketapene var 10,2% for kaken som inneholdt silikonolje og 11,2% for kontrollkaken.

En andre serie med havrekjeks ble laget ved å benytte fullstendig erstatning med silikonvæske i eksempel 6. Denne silikonoljen var mindre viskøs og mørkere, men de stekte kakene var like i spredning og steketap. Selv om kaken som inneholdt silikonvæske igjen var litt mindre myk, var det tydelig at slike kaker godt kan lages med silikonoljer.

Eksempel 13

25 Muffins-system

Blåbær-muffins ifølge Jordan March Department Store-oppskriften (Appendiks F) ble laget ved å benytte fullstendig ersatning med silikonvæske i eksempel 8 (A) (iii) av margarin uten å justere for fett/vann-delen i margarin. Erstatningen var svært vellykket for disse kakene. Blåbærene var svært framtreddende, noe som gjorde erstatnings-muffinsene attraktive. Ingen objektiv måling ble utført. Visuell og føle-observasjon registrerte muffins med volum, farge og cellestrukturkarakteristika lik de for kontrollprøven. Steketap var mindre (12,9%) for muffins som inneholdt silikonolje enn for kontrollkakene (19,6%). En

erstatning av fett med silikonoljen i eksempel 4 uten noen justering for vann ble utført og viste seg også å være svært vellykket.

Det ble også laget muffins ved å bruke silikonoljen i eksempel 6 og justere for fett/vann i margarinen ved både 50 og 100% nivået for substitusjonen. Begge produktene var svært akseptable, hadde godt volum og blåbær steg igjen til overflata, men var ikke så framtrødende som i den første rekken med overskudd av silikonolje.

10 Eksempel 14

Næringsverdi-beregninger

Oppskrift-beregningsrutinen fra Michigan State University Nutrient Data Bank ble brukt for å bestemme kaloriene og mengden (i gram) av silikon/fett pr. porsjon av forskjellige produkter. Vekten av silikoner ble erstattet med vann for å holde den totale formelvekten konstant. Disse beregningene som er vist i tabell I viser at det var en reduksjon i kalorier på 1/4 til over 1/2 med 100% substitusjon av fett med silikonoljer i disse produktene.

20 Eksempel 15

Michigan State University Nutrient Data Bank ble også brukt for å beregne valgt næringsinnhold av blåbærmuffins og sjokoladekaker. Disse data er summert i tabell II. Svak endring i karbohydrat- og proteininnholdet var resultatet siden fettkilden i disse produktene var margarin. Hovedendringen i nærings- blandingen var imidlertid reduksjonen i fett og kalorier idet margarin ble erstattet med silikonoljer.

Eksempel 16

30 Frosne desserter ble laget ved å bruke silikonoljen i eksempel 1 som en direkte erstatning av melkefettet i oppskriften.

Innledende arbeid viste at 100 prosent erstatning av melkefett med silikonolje ga en iskremtype svært nær i kvalitet til et produkt laget med bare 50% erstatning. Derfor ble 100 prosent erstatning av melkefett brukt for videre studier. Karakteristika for erstatningsprodukter som

forårsaket problemer i arbeidet omfattet:

- 1) en minskning i innblanding av luft, 2) vanskelighet med emulgering av silikonvæskene inn i blandingen, 3) et belegg på munn og lepper under føle-testen, 4) krympning av produktet i beholderen, 5) isbelegg-dannelse under lagring, og 6) oppsmuldring av det endelige produktet. Andre egenskaper som ble registrert var økningen i smak, særlig søthet, som ble funnet i erstatnings-produktene.

Sammensetningen av kontrollproduktet og

10 erstatnings-produktet var som følger:

	Ingrediens 6)	Vekt gram	Fett gram	FM ¹ gram	Sukker gram	SE ² gram	TS ³ gram
15	Fløte (40% fett, 5,4% FM) F TM ⁴	25.00	10.00	1.35	--	--	11.35
20	(96% FM) Skummet melk (9% FM) Sukker	4.91	--	4.75	--	--	4.71
25	(100% fast- stoff) S.E. (100% faststoff)	15.00	--	--	15.00	--	15.00
	Total vekt	100.00	10.00	11.00	15.00	0.25	36.25
30	Prosent	100.00	10.00	11.00	15.00	0.25	36.25

(1) Fettfritt melkefaststoff (FM) (omtrent 55% laktose, 37% protein og 8% aske)

35 (2) Stabilisator-emulgator faststoffer

(3) Totalt faststoff

166262

32

- (4) Fettfritt tørr-melkefaststoff
(5) Stabilisator-emulgator-preparat (Kontrol, Germantown Mfg. Co., 505 Parkway, Broomall. PA. 19800 Ingredienser: Mono- og diglycerider, cellulosegummi, guar-gummi, polysorbat 80, og karragen. Natrium-silikonat-aluminat tilsatt for anti-sammenbaknings-egenskaper)
5 (6) For 100% erstatning, se Appendiks H.

Den frosne desserten laget med silikonvæske som
10 erstatning for 100% av melkefettet viste avgjort forbedring i egenskapene selv om total karakteren av produktet liknet mer på god is-melk enn god is-krem.

Den mest dramatiske faktoren i erstatningsproduktet har vært reduksjonen i kaloriinnholdet sammenliknet med
15 kontrollproduktet. Tabell IV viser at selv om det er litt mere kompakt pr. porsjon, er reduksjonen av kaloriverdien 51 prosent. Kaloriinnholdet av dette produktet er det samme som i frukt- yoghurt, og det substituerte produktet har en mye større dessert- eller snack-appell.

20 Eksempel 17

Arbeid med framstilling av ostemasse fra melk laget ved å bruke 100 prosent erstatning av melkefett med silikonolje viste at en masse med gode egenskaper lot seg oppnå.

Dagano-ost ble valgt som forsøksost på grunn av dens
25 relativt raske modnings-periode på 27-35 dager og potensialet for visuell observasjon av start av bakterieaktivitet. Den visuelle tydeligheten av start av aktivitet er funnet i dannelsen av gasshull i denne Sveitserosten. Prosedyren for framstilling av Dagano-ost
30 finnes i Appendiks I. Hovedsammensetningen av melken og den fylte melken brukt for framstilling av Dagano-ost er vist i tabell V. All melk ble pasteurisert ved 62°C i 30 minutter, og den fylte melken ble homogenisert ved 20.7 MPa. Den beregnete sammensetningen av Dagano-ost er vist i tabell VI.

35 Dagano ost laget med silikonvæske-fylt melk ga svært gode egenskaper etter 5 dagers aldring. Gasshull var

normalt store for Dagano ost. Gasshullene hadde tendens til å plasseres i to rekker framfor å være tilfeldig spredt i osten. Dette var antakelig et resultat av måten å pakke massen på og kunne lett avhjelpest. Osten med fylt melk hadde gode skjæreegenskaper og viste ingen synlig fri silikonvæske på skjæreflatene.

Eksempel 18

Flere materialer som faller innenfor rammen av krav 1 ble undersøkt med hensyn på egnethet i kakeoppskrifter.

Kakene ble laget ved hjelp av den følgende oppskriften. Mengdene ble ikke optimalisert, og dette eksemplet var en utskille-test for lagning av kaker.

15 Toll House Sjokoladekaker - Nestlé Company.

Ingredienser	vekt (gram)
--------------	-------------

Mel, for alle formål	78.13
20 Silikonsubstans	45.40
Vann	11.35
Natron	2.05
Salt	1.40
Granulert sukker	37.50
25 Brunt sukker	42.00
Vanilje	1.25
Egg	25.00
Sjokolade-biter	82.00

30

Vekt av silikonsubstans og vann er basert på vekten av margarin som oppskriften krevde (80% fett).

Framgangsmåte:

- 35
- Mel, salt og natron ble siktet sammen.
 - Det ble brukt en KitchenAid[®]-mixer, modell K5-A, utstyrt med en bolle av rustfritt stål og visper til å

166262

34

røre silikonsubstansen, vann, granulert sukker, brunt sukker og vanilje i et minutt på hastighet 6. Bollen og vispene ble skrapet. Røringen ble fortsatt i et minutt til, og deretter ble bollen og vispene skrapet igjen.

5 3. Egget ble tilsatt og røringen fortsatt på hastighet 4 i 45 sekunder. Bollen og vispen ble skrapet igjen.

4. De tørre ingrediensene ble tilsatt i løpet av 30 sekunder med mikseren i drift på hastighet 1.

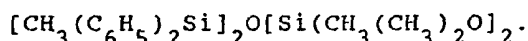
5. Sjokoladebitene ble tilsatt og blandingen rørt i 15 10 sekunder ved å bruke hastighet 1.

6. Kakene ble formet til kuler på omtrent 25 gram og plassert på bakepapir. Dette ga 10 kaker pr. omgang.

7. Kakene ble stekt på aluminiumsstekeplater i en Etco ovn på 190°C i 9 minutter. Kakene ble avkjølt på rister i ti 15 minutter før bake-papiret ble fjernet. Etter avkjøling i enda 20 minutter ble kakene plassert i Ziploc[®] polyetylen-lagringsposer, omviklet med folie og lagret ved -18°C.

Prøve a:

20 Silikonmaterialet brukt i denne prøven var



En kake ble laget ved å bruke dette materialet.

Overflaten var matt med et hvitaktig utseende som opptrådte 25 fra 6 mm fra omkretsen over toppen. De ytre 6 mm hadde normal mørkebrun skinnende overflate, som er karakteristisk for kaker som er laget med silikon. Overflatebrudd var også tydelig, og kaken var deigaktig mellom sprekkene. Bunnflaten var svært blank. Det indre var mykt og fuktig med flere 30 store celler.

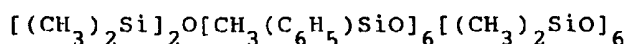
En lukt ble registrert under blandingen, stekingen og fjerningen av kakene fra ovnen, men denne minket da kakene var avkjølt.

Utbytte: Ti 25 grams kaker og 1 liten kake.

35

Prøve b:

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var

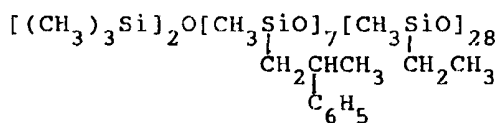


Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet.

- 5 Kakene hadde en jevn brun farge, var skinnende og svakt voksaktige på overflata. Noe brudd opptrådte på overflata, men full oppsprekking skjedde ikke. Kakene forble høye idet de ble tatt ut av ovnen. Det indre av kakene var litt fast og fuktig. De hadde store celler med tykke cellevegger.
- 10 Utbytte: ti 25 grams kaker og 1 liten kake.

Prøve c

Silikonmateriale som ble brukt i denne prøven var



15

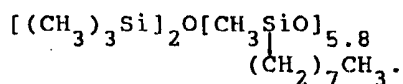
Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet. Kakene var svakt "oppblåste" og holdt seg da de ble tatt ut av ovnen, men ble flate etter avkjøling.

- 20 Overflata av kaken hadde et "flekke" utseende med hvitaktige områder i den karakteristiske brune skinnende flata. Flere brudd var synlige, men overflata var intakt. Det indre av kaka var mykt med store celler, tykke cellevegger og en jevn brun farge.
- 25 Utbytte: 11 kaker på omtrent 25 gram.

Prøve d:

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven

30 var



Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet.

- 35 Kakene hadde god spredningsevne og hadde en flat, jevn overflate. Overflata var gylden-brun og hadde flere luftceller som var brutt gjennom overflata. Bunnen av kaken

166262

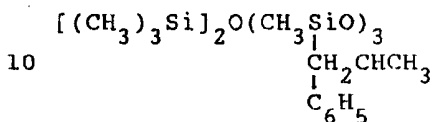
36

var svært oljeaktig og oljen hadde trukket gjennom bake-pairet som kakene ble stekt på. Det indre av kakene hadde også svært oljeaktig utseende, hadde store celler med tykke cellevegger og syntes lysere i farge mot sentrum av kaken.

Utbytte; 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

Prøve e:

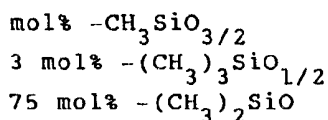
Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var



Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet. Kakene hadde en blank, "flekkt", dypt gylden brun overflate. Spredningsevnen var akseptabel, men overflata var sprukket opp. Det indre av kaken var skinnende, svært fuktig, gylden brun med store luftceller og tykke cellevegger. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

20 Prøve f:

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var

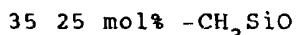


25 Kopolymer

Det ble laget kaker ved å bruke denne substansen. Kakene hadde en lys brun farge og hadde sprekker i overflaten. Et voksliknende utseende var tydelig i de oppsprukket områdene. Kakene hadde akseptabel spredningsevne. Det indre av kakene var fuktig med lys farge og hadde store celler med tykke cellevegger. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

Prøve g

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var



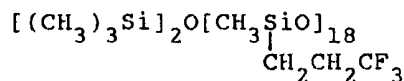
75 mol% $-(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$

Kopolymer

Det ble laget kaker ved å bruke denne substansen. Kakene hadde utmerket spredningsevne, var gyldenbrune med en halv-blank overflate, men sprekker i overflata optrådte. Flere luftceller fantes inne i sprekke-
5 kakene. Kakene var rå innvendig, og det var store luftceller og tykke cellevegger. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

10 Prøve h

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var



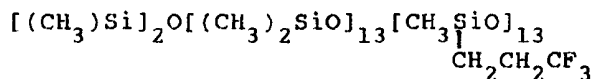
Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet.

15 Kakene var luftige på slutten av stekingen og beholdt sitt runde utseende ved avkjøling, og med redusert utspre-
kningen som resultat. Kakene var halv-blanke, gyldenbrune og hadde flere sprekker i overflata. Disse sprekke-
store luftceller og bunnflata hadde også svært store
20 luftceller. Disse kakene satt fast til bakepapiret og dette gjorde det vanskelig å fjerne kakene. Det indre var rått og syntes å være seigt. Kakene hadde store luftceller med tykke
cellevegger og jevn farge helt igjennom. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

25

Prøve i

Silikonmaterialet brukt i denne prøven var



30

Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet.

Kakene var luftige på slutten av stekingen og hadde dette runde utseende etter avkjøling og hadde dermed redusert utspre-
kningen av kaken. Kakene hadde gylden brun farge og
35 hadde en halv-blank "flekke-
t" øverste flate med merkbare brudd. Bunnflata hadde store luftceller og satt fast til papiret, noe som gjorde kakene vanskelig å fjerne. Det indre

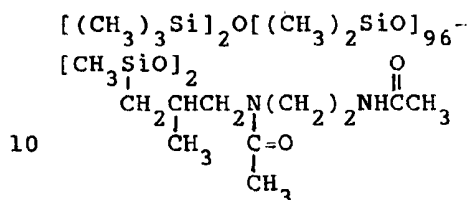
166262

38

var svært rått og syntes å være seigt. Kakene hadde store luftceller med tykke cellevegger og en jevn farge helt igjennom. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

5 Prøve j

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var

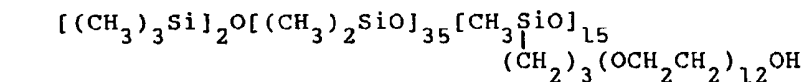


Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet. Denne substansen var en gylden, viskøs væske. Den resulterende kakedeigen var svært tykk med et lett grått skjær. Kaker holdt på det dråpeliknende utseende fra før stekingen og bredtes derfor ikke ut. Fargen var kjedelig grå-brun. Dype sprekker ble dannet under stekingen slik at kakene hadde et rynket utseende. Kakene var svært enkle å fjerne fra papiret. Kakene hadde en fast overflate og en mykt, rått sentrum som gjorde at de så ut som de var stekt for lite. Disse kakene hadde middels størrelse på luftcellene. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

25

Prøve k

Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var

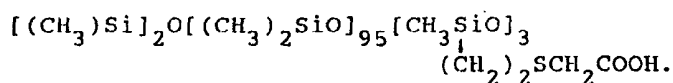


Det ble laget kaker med dette materialet. Kakedeigen var tykk og mørk i fargen. Disse kakene opprettholdt utseende fra før stekingen, men hadde litt med utspreddning enn kakene framstilt i prøve j. Flere sprekker i overflaten opptrådte etter fjerning fra ovnen. Overflaten var lys brun med et gråskjær. Overflata var kornet. Det indre var mykt, men syntes fullstendig stekt. Disse kakene hadde en god

struktur. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

Prøve l

5 Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var

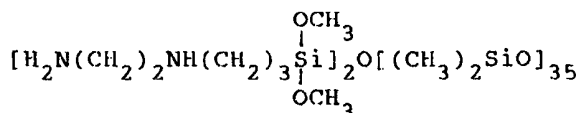


Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet.

10 Fargen på kakene var mørk med lyse brune kanter. Den øvre flata var ujevn, mens bunnflata var jevn med store tydelige luftceller. Kakene var lette å fjerne fra papiret og svært lite oljerester ble funnet på papiret. Det indre hadde store luftceller med tykke cellevegger. Kakene var sprø. Kakene ble stekt i 10 1/4 minutter ved en feil. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

Prøve m

20 Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var



Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet.

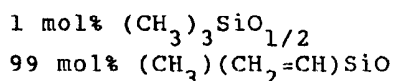
25 Kakedeigen var svært tykk, noe som resulterte i opprettholdelse av det dråpeliknende utseende under stekingen med ingen registrerbar utspredning. Kakene så ikke gode ut og hadde veldig lys farge. Kakene var lette å fjerne fra papiret og lite olje forble på overflata av papiret. Det indre av kaken hadde middels store luftceller og akseptabel struktur. Det indre var også mykt og rått. Kakebunnen var jevn med et indre som også var mykt og rått. Bunnen av kaken var jevn med noen tydelige luftceller. Den svært viskøse deigen var vanskelig å fjerne fra bollen. Utbyttet var 35 omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

166262

40

Prøve n

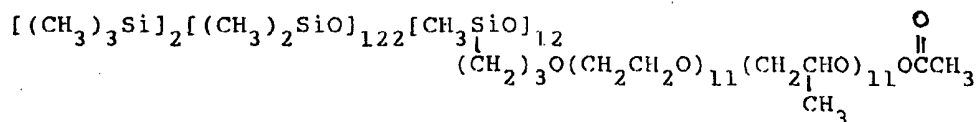
Silikonmaterialet brukt i denne prøven var



- 5 Kakene ble laget ved å bruke dette materialet. Kakene hadde en bra mengde spredning. Disse kakene var gyldenbrune med mørkere brune kanter. Kakene hadde flere brudd over overflata. Innvendig var det store luftceller med tykke cellevegger og det var en jevn gyldenbrun farge gjennom det hele. Innvendig var kaken svært rå selv om den syntes å være stekt. Bunnflata var skinnende med store luftceller. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25 gram hver.

Prøve o

- 15 Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var

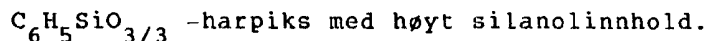


20

- Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet. Kakene hadde lys farge. Kakeoverflata var jevn på toppen, men hadde flere dype sprekker. Bunnflata var skinnende med jevnt fordelte fine luftceller. Den innvendige luftcellefordelingen var typisk for en kake med høy kvalitet. Det innvendige var mykt og fuktig, men helt gjennomstekt. Utbyttet var omtrent 10 kaker på omtrent 25 gram hver.

Prøve p

- 30 Silikonmaterialet som ble brukt i denne prøven var



- Det ble laget kaker ved å bruke dette materialet. Krystallegenskapene av pulveret nødvendiggjorde å redusere mikserhasigheten i blandetrinn 2 og 3 til 4 idet deig-ingrediensene ikke ville holde seg i bollen. Det var vanskelig å blande dette materialet med sukkeret idet krystallene ble brudt i mindre biter, men ikke ble små nok

til ikke å registreres som partikler inntil eggene ble tilsatt. Deigen var grov og mørkebrun på farge. Kakene fløt svært lite ut. De så svært irregulære ut med kornete, ujevne områder og små deler med smeltet silikon. Klare områder

5 viste seg på bunnen av kaken. Kakebunnen hadde også store luftceller. Innvendig hadde kaken store luftceller med tykke cellevegger. Det indre var mykt. Kakeflata hadde et marengs-liknende belegg med klare skinnende områder tydelige gjennom dette. Utbyttet var omtrent 11 kaker på omtrent 25

10 gram hver.

Eksempel 19

Silikonmaterialet som ble brukt i dette eksemplet var $(C_6H_5SiO_{3/2})_{12}$, en harpiks med lavt silanol-innhold.

15 Toll House sjokoladekake - Nestlé Company
(Tilpasset for redusert mengde silikon)

Ingrediens	Vekt
20 Mel, for alle formål	39.06
Silikonsubstans	22.70
Vann	5.67
Natron	1.03
Salt	0.70
25 Granulert sukker	18.75
Brunt sukker	21.00
Vanilje	0.60
Egg	12.50
Sjokolade-biter	41.00

30

Vekten av silikonsubstans og vann er basert på vekten av margarin som oppskriften krever (80% fett).

Framgangsmåten:

- 35
1. Mel, salt og natron ble siktet sammen.
 2. Det ble brukt en General Electric[®] håndmixer for å blande silikonsubstans, vann, granulert sukker, brunt sukker

166262

42

og vanilje i 30 sekunder på lav hastighet. Bollen og vispene ble skrapet. Visping ble forsatt i 30 minutter til og deretter ble bollen og vispene skrapet igjen.

3. Egget ble tilsatt og blandingen fortsatt på lav
5 hastighet i 25 sekunder. Bollen og vispene ble skrapet igjen.

4. De tørre ingrediensene ble tilsatt i løpet av 15 sekunder med mixeren på lav hastighet. Bollen og vispene ble skrapet. Deretter ble blandingen vispet ved lav hastighet i 15 sekunder til og skrapet igjen.

10 5. På dette punktet var blandingen for tørr til å formes til kake-kuler, slik at 5,67 ml vann ble tilsatt og blandingen ble fortsatt i 15 sekunder. Nye 5 ml vann ble igjen tilsatt slik at kakedeigkonsistensen ble dannet.

6. Sjokoladebitene ble tilsatt og blandingen vispet i 15
15 sekunder ved å bruke hastighet 1.

7. Kakene ble formet til kuler på omtrent 25 gram og plassert på papir. Dette ga 10 kaker pr. omgang.

8. Kakene ble stekt på aluminiums-stekeplater i en Etco-ovn ved 190°C i 9 minutter. Kakene ble avkjølt på rist i 10
20 minutter før papiret ble fjernet. Etter avkjøling i 20 minutter til, ble kakene plassert i Ziploc[®] polyetylen-lagringsposer, omviklet med folie og lagret ved -18°C.

Kakene ble laget ved å bruke dette materialet. Disse
25 kakene ble luftige og spedtes svært lite utover. Overflata var svært hvit med lysebrune områder spredt utover toppen. Små luftceller befant seg på overflata. Disse kakene satt lett fast til papiret. Innvendig var de svært myke og hadde middels størrelse på luftcellene. Utbyttet var omtrent seks
30 kaker på omtrent 25 gram hver.

Tabell I

Sammenlikning av kalorier i produkter laget med fett eller med 100% av fett substituert med silikonolje

Produkt	Beskrivelse av porsjon	Kalorier/porsjon aKontroll Produkt	g.av silikon pr.porsjon	Kalorier/porsjon ved å bruke silikon	Prosent reduksjon i kalori-innhold ved å bruke silikon
Paiskorpe i eks. 10	1/8 av 23 cm paiskorpe	61.5	4.1	25.0	59.3
Sjokolade- kaker	15.8 g (4 cm dia.) (42 pr.opp- skrift)	71.3	2.8	51.4	27.8
Havrekjeks i eks 12	12.8 g (3.8 cm dia.) (85 kaker pr. oppskrift)	51.8	1.8	35.5	31.4
Blåbær- muffins i eks. 13	110.0g (1 muffins)	270.6	10.0	198.7	26.6
"Chiffon"- kake i eks. 9	34.8 g 242 stykker (30 stykker pr. kake)	111.4	3.6	79.7	28.5

a)laget med fett

166262

166262

Tabell II

Næringsinnhold i mat ved bruk av silikonoljer

	Deigvekt/g	Omtrentlig stekevekt/g	Kalori-konstant Kilo-kalori	Karbohydrater (g)	Protein (g)	Fett (g)	Rå-fiber (gm)	Diett-fiber (gm)
Muffins med 10 g Margarin Eks. 13	110	99	271	42.2	4.3	9.8	.55	1.8
Muffins med 100% (8g) Silikon-erstatning for fett Eks. 13	110	99	199	42.1	4.2	1.7	.55	1.8
Muffins med 50% (4g) Silikon-erstatning for fett Eks. 13	110	99	235	42.2	4.3	5.7	1.55	1.8
Sjokoladekaker Eks. 11	28.3	25.7	127.4	16.5	1.55	6.25	0.35	.2
Sjokoladekaker med 100% (2.8g) Silikon-erstatning for olje Eks. 11	28.3	25.7	91.4	16.4	1.51	2.21	0.35	.2

Tabell III

Analyse av mat m.h.p. silikon (APPENDIKS G METODE)

Mat	ANALYSE		SAMMENSETNING AV MAT				PDMS per matvarevekt (g)
	Prøvebeskrivelse	Matvarevekt (g)	% PDMS ⁺	PDMS ⁺ pr. matvare (g)	Matvarevekt (g)	% PDMS ⁺	
Kaker	Placebo		ingen påvisn.	0.5 mg	25.7	-	-
Eks. 11	Placebo		"	"	25.7	14.3	3.67
	100% Dose	26.1 ⁺⁺	13.1	3.43			
	100% Dose	26.9 ⁺⁺	12.9	3.45			
	100% Dose	25.8 ⁺⁺	15.4	3.95			
	100% Dose	26.8 ⁺⁺	12.6	3.38			
	Gjennomsnitt	26.4	13.5	3.55			
Muffins	Placebo				100	-	-
Eks. 13	50% Dose	93.7	5.26	4.93	100	4.0	4.0
	50% Dose	89.4	4.72	4.22			
	50% Dose	97.5	4.37	4.26			
	Gjennomsnitt	93.5	4.78	4.47			
	100% Dose	95.1	7.25	6.90			
	100% Dose	94.3	7.62	7.18	100	8.0	8.0
	100% Dose	93.5	9.33	8.72			
	Gjennomsnitt	94.3	8.07	7.60			

100% Dose (6 kaker + 1 muffins): Maksimum - 32.4g; minimum - 27.2 g

+ Polydimetylsiloksan
++ Gjennomsnitt av tre kaker

166262

166262

Tabell IV

Sammenlikning av kalorier i iskrem laget med melkefett eller med 100% av melkefettet erstattet av silikonolje (350 centistoke)

Produkt	Porsjon (g)	Karbohydrat (g)	Protein (g)	Fett (g)	Væske (g)	Kalorier pr.porsjon ¹ i kalorier	Prosent reduksjon i kalorier
Vanilje-iskrem ² i kopp (80% volumøkkn.)	144	30.3	5.9	14.4	-	269.1	-
Kontroll	143	25.0	5.8	-	14.3	121.8	54.7

¹Kalorier pr. porsjon = (g karbohydrat x 3.87 kalorier/g) + (g protein x 4.27 kalorier/g) + (g fett x 8.79 kalorier/g)

²Prosent volumøkning = $\frac{\text{vekt pr. volumenhet blanding} - \text{vekt pr. volumenhet iskrem}}{\text{vekt pr. volumenhet iskrem}} \times 100\%$
(spesifikk)

Tabell V

Hovedsakelig sammensetning av melk og "fylt" melk brukt til framstilling av Dagano-ost

5

Produkt	Melke-	Silikon- (350 cSt)	Fettfritt melke- faststoff
Melk (kontroll)	3.1%	-	8.8%
10 "Fylt" melk ¹	0.8%	2.3%	8.8%

¹ "Fylt" melk inneholdt 0.05% Tween[®] (= og 0.005% Span[®] 20 som emulgatorer.

15

Tabell VI

Beregnet hovedsakelig sammensetning av Dagano-ost laget med 20 melk og "fylt" melk, antatt 46 prosent fett: faststoff-forhold og 43 prosent fuktighetsinnhold.

Produkt	Fett	Silikon	Protein	Laktose	NaCl	Aske
25	%	%	%	%	%	%
Kontrollost	26.0	-	25.5	1.5	1.5	2.5
"Fylt"-melk	7.0	19.0	25.5	1.5	1.5	2.5

30

166262

48

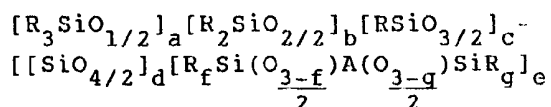
Patentkrav:

1. Ikke-fordøybar fett- og oljeerstatning bestående av polyorganosiloksaner til bruk i næringsmidler for mennesker, der nevnte erstatning utgjør fra 0.1 til 100 vektprosent, basert på total-blandingen av næringsmiddel og nevnte

5 erstatning,

k a r a k t e r i s e r t ved at polyorganosiloksanene har et innhold av karbon fra 15 til 75 vektprosent, der karbon er bundet til silisium via silisium-karbon-bindinger, idet polyorganosiloksanene har en gjennomsnittlig molekylvekt i

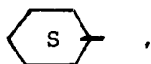
10 området fra 500 til 100 000 g/mol og har den generelle formel



der R kan være

- 15 (i) C_6H_5- ,
(ii) $CH_2=CH-$,

(iii)



20

- (iv) -fenyletyl,
(v) -fenyletyl,
(vi) alkylgrupper med 1 til 20 karbonatomer,
(vii) hydrogen,
25 (viii) hydroksyl,
(ix) $R'(CH_3)_2SiO-$,
eller

(x) $R'OOC(CH_2)_h$,

30 der R' kan være hydrogen, et alkylradikal med fra 1 til 20 karbonatomer eller C_6H_5- , der h er et helt tall fra 2 til 10,

(xi) $R'O(C_2H_4O)_n(C_3H_6O)_m(CH_2)_p$

der n og m har en gjennomsnittsverdi på fra 0 til 25 og p er et helt tall på fra 2 til 6, A er et hydrolytisk stabilt, toverdig hydrokarbonradikal som bindes til silisiumatomer via silisium-karbon-bindinger, a, b, c, d, e, f og g har 5 molfraksjonsverdier i området hhv. fra 0-1, 0-1, 0-1, 0-0,75. 0-1, 0-3 og 0-3.

2. Fett- og oljeerstatning i henhold til krav 1 k a r a k t e r i s e r t ved at minst halvparten av nevnte 10 silisium-bundete karbon er i form av metylgrupper på silisium.

3. Fett- og oljeerstatning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at polyorganosiloksanet er harpiksaktig.

15

4. Fett- og oljeerstatning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at organopolysiloksanet kan være kopolymerer med gjennomsnittlig formel

- (1) $R_j Si([OSi(CH_3)_2]_k (OSiCH_3G)_r OSi(CH_3)_2 G_{4-j})$,
 20 (2) $G(CH_3)_2 Si[OSi(CH_3)_2]_k (OSiCH_3G)_1 - OSi(CH_3)_2 G$,
 (3) $(CH_3)_3 Si[OSi(CH_3)_2]_k (OSiCH_3G)_q OSi(CH_3)_3$ eller
 (4) $R_j Si([OSi(CH_3)_2]_k (OSiCH_3G)_q Si(CH_3)_3)_{4-j}$, der
 R er et hydrokarbonradikal fritt for alifatisk umettethet og
 inneholder 1 til 10 karbonatomer, G er et radikal av typen
 25 $-D(OR')_t T$, der D er et alkylradikal, R' består av
 etylenradikaler eller radikaler som propylen eller butylen,
 idet mengden av etylenradikaler i forhold til de andre
 alkylradikalene er slik at forholdet mellom karbonatomer
 og oksygenatomer i de totale OR'-blokkene er i området fra
 30 2,3:1 til 2,8:1, t har en gjennomsnittsverdi fra 25 til 100,
 T er et radikal som kan være OR', -OOCR' eller
 -OC=OOR'-radikaler, der R' er et radikal fritt for alifatisk
 umettethet og som kan være hydrokarbon- eller
 hydrokarbonoksyradikal idet T-radikalet inneholder totalt
 35 mindre enn elleve atomer,
j har en gjennomsnittsverdi fra 0 til 1,
k har en gjennomsnittsverdi fra 6 til 420,
r har en gjennomsnittsverdi fra 0 til 30,

1 har en gjennomsnittsverdi fra 1 til 20, og q har en gjennomsnittsverdi fra 3 til 30, idet kopolymerene inneholder minst 13 vekt% $\text{OSi}(\text{CH}_3)_2$ -enheter basert på vekten av kopolymeren.

- 5 5. Anvendelse av fett- og oljeerstatning i henhold til et av kravene 1 til 4, der nevnte polyorganosiloksan helt eller delvis erstatter fett og/eller oljer i næringsmidler i en total mengde på 0.1 til 100 vekt%, basert på næringsmiddelblandingen, så som i dressing, salatolje; eller
- 10 i framstilling av meieriprodukter så som ost, melk, iskrem, krem, yoghurt; eller i framstilling av bakervarer så som kaker, paibunner, småkaker, brød og kjeks; eller i framstilling av snacks som f.eks. popkorn og potetgull; eller som rene fettstofferstatninger som f.eks. margarin;
- 15 erstatning i næringsmidler med lavt kaloriinnhold eller som er uten kalorier; eller at polyorganosiloksaner anvendes til steking av næringsmidler.