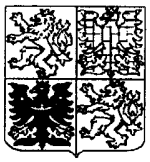
# PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA



ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1994 - 300**

(22) Přihlášeno: **11.02.1994**

(30) Právo přednosti:
**10.03.1993 US 1993/029271**

(40) Zveřejněno: **15.12.1994**
**(Věstník č. 12/1994)**

(47) Uděleno: **04.01.2001**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14.03.2001**
**(Věstník č. 3/2001)**

(11) Číslo dokumentu:

**287 888**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:
**A 23 D 7/005**

(73) Majitel patentu:
KRAFT FOODS, INC., Northfield, IL, US;

(72) Původce vynálezu:
Cante Charles John, Bedford Hills, NY, US;
Gbogi Emmanuel Olabode, Tarrytown, NY, US;
Saleeb Fouad Zaki, Pleasantville, NY, US;

(74) Zástupce:
Kalenský Petr JUDr. Společná advokátní kancelář, Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

## Potravinářský přípravek na bázi rostlinného oleje

(57) Anotace:

Potravinářský přípravek na bázi rostlinného oleje obsahuje velmi jemné částečky vápenaté soli kyseliny citronové s případným obsahem poživatelného emulgátoru, čímž se dají připravit polopevné až pevné přípravky na bázi rostlinných olejů bez použití hydrogenace.

CZ 287888 B6

# Potravinářský přípravek na bázi rostlinného oleje

## Oblast techniky

Vynález se týká polopevných až pevných, obvykle však kapalných, přípravků na podkladu rostlinných olejů a jejich použití zvláště v potravinářském průmyslu.

## Dosavadní stav techniky

Dané problematiky se týká americký patentový spis 5 149 552 ze dne 22.09.1992, který popisuje některé krystalické vápenaté soli kyseliny citronové.

Rostlinné oleje jsou nejvhodnější přirozenou formou lipidů k použití při dietách. Je dobře známa úloha lipidů, tedy tuků, které jsou nasycené nebo obsahují glyceridy trans–nenasycených mastných kyselin v problematice krevní cirkulace. Velmi se doporučuje použití rostlinných olejů, které obsahují triglyceridy cis–nenasycených mastných kyselin místo výše uvedených nasycených tuků nebo trans–nenasycených mastných kyselin; lze se tak vyvarovat problémů krevní cirkulace, spojených se zmíněnými tuky.

Jednou z nesnází vyhovět tomuto požadavku je fyzikální forma žádoucího rostlinného oleje, tedy kapalná forma, jež není vždy přijatelná pro některá potravinářská použití.

V minulosti byly rostlinné oleje převáděny do vhodnějšího polopevného nebo i pevného stavu hydrogenací; výsledkem je přeměna rostlinného oleje na nasycený tuk a glyceridy trans–nenasycených kyselin. Použití vhodných rostlinných olejů bylo v potravinářském průmyslu významně omezeno pouze na situace, kdy bylo možno použít kapalný olej.

Důležitost potravin s nízkým obsahem tuků, nízkokalorických a bez cholesterolu v dietních potravinách je doložena nejen ve vědecké literatuře, ale i v denním tisku. Vynakládá se vědecké úsilí, aby se vyhovělo požadavkům na nové potravinářské technologie. Jsou již připravovány produkty potravinářského průmyslu s nízkým obsahem tuků, jsou to sýry, majonézy, pomocné látky k úpravě salátů, margaríny a podobné produkty, které jsou založeny na náhražkách za tukovou složku, buď zcela nebo zčásti ve srovnání s obsahem tuku v klasické potravě. Takové produkty vyžadují nové přísady do potravin a tedy nové složky nových potravin pro diety.

Nové přísady a složky jsou určeny hlavně k vylepšení vzhledu, barvy, chuti jakož i pro úpravu dalších vlastností, aby nové dietetické přípravky byly přijatelné pro veřejnost. Za tímto účelem je třeba, aby tyto byly kompatibilní s ostatními v potravinách použitými složkami. Tak například při použití oxidu titaničitého jako bělidla v přípravcích s nízkým obsahem tuku byla zjištěna jeho kompatibilita k ostatním složkám. Jeho použitelnost byla ovšem v četných zemích, zejména v Evropě, zpochybněna a tato látka nepřichází v úvahu.

## Podstata vynálezu

Předložený vynález popisuje nové přípravky na bázi rostlinného oleje a vápenaté soli kyseliny citronové, které jsou snadno přizpůsobitelné k použití v potravinářských výrobcích, zejména jako činidla, způsobující zakalení, bělicí činidla a činidla k částečné náhradě tuků. Jsou popisována tato a další použití potravinářského přípravku na bázi rostlinného oleje.

Podstatou předloženého vynálezu je potravinářský přípravek na bázi rostlinného oleje s případným obsahem poživatelného emulgátoru, který obsahuje 0,1 % až 10 % hmotn. vody a 0,5 až 35 % hmotn. velmi jemné vápenaté soli kyseliny citronové, která je reakčním produktem vápenaté sloučeniny ze skupiny, kterou tvoří hydroxid vápenatý, oxid vápenatý, uhličitan

vápenatý, a kyseliny citronové, přičemž v reakčním produktu se molární poměr vápníku ke kyselině citronové pohybuje od 2,5 kμ 2 do 2,95 kμ 2 a hodnota pH 1% vodné suspenze reakčního produktu za teploty 25 °C je v rozmezí 4 až 7, zbytek do 100 % hmotn. tvoří olej.

Předložený vynález popisuje polopevné až pevné přípravky na bázi oleje a vápenaté soli kyseliny citrónové, které se dají snadno použít v potravinářském průmyslu, takže se tím spojí výhoda přírodního rostlinného oleje a minerálního oleje, což dosud možné nebylo. Nověji se používá „kanolový olej", což je upravený řepkový olej (pojmenován podle variety řepky „Candle"), zbavený z velké míry glukosinolátů (obsah snížen asi na desetinu) a gumovitých podílů. Takto vyrobené produkty se mohou připravovat v rozsahu od mírně viskózní konzistence, jako je tomu v případě majonézy, až do pevného stavu, podobného sádlu, a to jednoduše tak, že se upraví hladina složek, použitých v přípravku.

## Přehled obrázků

Na obr. 1 je graf viskozity olivového oleje o různých koncentracích specificky použité vápenaté soli kyseliny citronové v současných nových olejových přípravcích podle tohoto vynálezu (prázdná kolečka) a běžné vápenaté soli kyseliny citronové ve formě hydratované (čtverečky) nebo dehydratované (černá kolečka).

Na obr. 2 je graf viskozity současných nových přípravků proti koncentraci vápenaté soli kyseliny citronové pro olej ze sojových bobů (prázdné čtverečky) a kanolový (černé čtverečky).

## Podrobný popis vynálezu

Současný nový přípravek na podkladu vápenaté soli kyseliny citronové a rostlinného oleje obsahuje vodu a reakční produkt, totiž jemně rozetřenou vápenatou sůl kyseliny citronové. Dalším rysem tohoto vynálezu je přípravek, založený na rostlinném oleji s obsahem vody a jemně rozetřené vápenaté soli kyseliny citronové s přísadou složky povahy sacharidu.

Jemně rozetřená vápenatá sůl kyseliny citronové, jak se zde používá, je reakčním produktem složky, obsahující vápník, zvolené ze skupiny hydroxid, oxid a uhličitan vápenatý, a kyseliny citronové s molárním poměrem vápníku k uvedené kyselině 2,5 ku 2 až 2,95 ku 1, s výhodou 2,61 ku 2 až 2,92 ku 2, a hodnotou pH vodní suspenze řečeného produktu od asi 4 pod 7, s výhodou od asi 4 do asi 5,5.

Obecně se takové krystaly vápenaté soli kyseliny citronové připravují sušicím nastříkáním neutralizační směsi, připravené neutralizováním kyseliny citronové suspenzí oxidu nebo hydroxidu vápenatého ve vodě, tedy například suspenzí oxidu nebo hydroxidu vápenatého za kontrolovaných podmínek tak, aby vznikla jako produkt nová vápenatá sůl kyseliny citronové. Uhličitan vápenatý se dá použít k neutralizaci citronové kyseliny také, ale je nutné pomalé přidávání a/nebo velké reakční nádoby, aby se znemožnilo unikání a přetékání reakční směsi v důsledku vzniku oxidu uhličitého a pěnění. Kritickými parametry pro určení fyzikálních charakteristik konečného produktu jsou teplota, obsah pevných podílů v suspenzi a doba promíchávání před rozstřikováním.

Krystaly vápenaté soli kyseliny citronové se připravují zvláště nejprve neutralizováním kyseliny citronové hydroxidem vápenatým, přičemž se kontroluje jak rychlost reakce, tak i podmínky, za kterých probíhá, jakož i postup neutralizace. Při tomto postupu reaguje vodná suspenze hydroxidu vápenatého s vodným roztokem kyseliny citronové a důsledkem je silná exotermní reakce. Rychlost probíhající reakce, koncentrace reakčních složek a reakční podmínky jsou důležitými faktory pro vznik vápenatých solí kyseliny citronové o vhodné hodnotě pH i vhodné velikosti částeček.

Je výhodné vycházet ze dvou oddělených vodných systémů, jedním je roztok kyseliny citronové a druhým je suspenze hydroxidu vápenatého, a potom namíchat jednolitou suspenzi hydroxidu vápenatého s vodným roztokem kyseliny citronové. Teplota reakční směsi nesmí přestoupit hodnotu 60 °C. Hodnota pH takto vzniklé suspenze po dokonalém promíchání spadá obvykle do rozsahu 4 až 6 a – je-li to třeba – může se do tohoto rozsahu upravit. Suspenze se potom použije k sušení nastříkáním.

Takto připravené vápenaté soli kyseliny citronové se vyznačují velkou nerozpustností ve vodě s tím, že lze připravit hmotnostně 0,1% roztok za teploty místnosti s poněkud vyšší rozpustností v horké vodě.

Během přípravy celé dávky a během čekání na sušení rozstřikováním jsou soli v reakční směsi v nerozpustném stavu, je to směs velmi jemných krystalků, tvořících shluky s kolísající velikostí částeček, v rozmezí od 5 až do 100 mikrometrů. Na základě současných zkušeností lze říci, že nejlepší produkty se dají získat za dodržení dále uvedených podmínek.

Hladina pevných podílů ve vodné suspenzi vápenaté soli kyseliny citronové se udržuje v rozmezí 20 až 26 % hmotn., s výhodou 22 až 24 % hmotn., přepočteno na bezvodou sůl. Teplota suspenze během sušení rozstřikováním se pohybuje od 27 °C až do 38 °C, s výhodou od 27 až do 32 °C. Aby se předešlo tvorbě gelů ve vodné suspenzi, zvláště za teplot pod 21 °C, jakož i nežádoucí krystalizace, ke které může dojít při prodlouženém stání reakční směsi, má se sušení rozstřikováním reakční směsi provést v době asi 4 až 5 hodin po přípravě suspenze. Ta se potom suší rozprašováním za vystřikovací teploty od asi 105 do asi 115 °C, čímž se získá lehce se pohybující bílý prášek se sypnou hmotností od asi 0,3 do asi 0,7 g/cm$^3$. Je třeba se vyvarovat nadměrného míchání a zvláště homogenizováním před rozstříkáváním, protože by mohlo dojít k lomu částeček solí do formy velmi jemných částeček a mohlo by dojít i ke tvorbě gelu.

Krystalky vápenaté soli kyseliny citronové mají obvykle tyto charakteristické vlastnosti:

| | |
|---|---|
| sypná hmotnost | 0,33 až 0,66 g/cm$^3$ |
| granulování | 95 % projde sítem 150 mikrometrů, |
| průchod, 8 minut | 10 % nejvýše sítem 38 mikrometrů, |
| pH (konc. hmotn. 1%) | 4,0 až 6,5 v roztoku, |
| vzezření | lehce pohyblivý, bílý prášek, |

Tyto soli jsou neutrální až mírně kyselé a mají velmi přesně určenou velikost krystalů. Takové soli je možno použít ve formách hydratovaných nebo bezvodých. Ve formě hydratované mohou soli obsahovat až asi 13 až 15 % hmotn. hydratační vody. Obvykle se však doporučuje použití soli v nižší hydratační formě s méně než 10 % hmotn. hydratační vody. Pochopitelně lze sušit hydratovanou sůl na kteroukoli hladinu hydratační vody za použití známých postupů. Stáním se neprojeví u soli jakákoli ztráta nebo zisk vody během skladování.

Koncentrace soli v současném novém přípravku může kolísat od asi 0,5 do asi 35 % hmot., přepočteno na hmotnost přípravku. Zvláště výhodnými jsou přípravky, kde koncentrace soli kolísá os asi 15 do asi 20 % hmotn. Takové přípravky se vyznačují vysokým poměrem soli k oleji a mohou se použít nejúčinněji k dosažení potřebných hladin soli v potravinářských přípravcích, do kterých jsou přidávány, jak se to zde dále popisuje.

Vápenatá sůl kyseliny citronové, jak se používá při postupu dle tohoto vynálezu, je ve formě malých krystalických destiček. Průměrná délka krystalů je pod 3,0 mikrometry, s výhodou pak činí asi 1,5 mikrometru; šířka pod 2,0 mikrometry, s výhodou asi 1 mikrometr, tloušťka pod 1 mikrometr, s výhodou 0,1 až 0,2 mikrometru. Během přípravy se shluky těchto malých destiček spojují dohromady a tvoří pak sférické částečky v průměru od asi 5 do asi 50 mikrometrů. Takové shluky se snadno oddělí mechanickým mícháním v oleji nebo pouhým stáním těchto

shluků v oleji po delší dobu, tedy například přes noc za teploty místnost. Nejúčinnějším postupem, jak rozmělnit tyto shluky na jednotlivé destičky je použití mechanických střižních prostředků, jak je to například možné v kulovém mlýnu. Mezi jiné použitelné míchací prostředky patří homogenizátory, mikročeřicí zařízení nebo koloidní mlýny.

Smíchají-li se destičky vápenaté soli kyseliny citronové s rostlinným olejem, zvláště v množství nad asi 10 % hmotn., pak je to spojeno s podstatným vzestupem viskozity směsi. Takže přípravky s 15 až 20 % hmotn. vápenaté soli kyseliny citronové v oleji mají formu hustých past, připomínajících měkké sýry, nebo svou konzistencí margaríny. Za obsahu 20 % hmotn. či více mají směsi tendenci tuhnout za vzniku textury, zvláště pak při použití vysoce výkonných mechanických střižních sil.

Bylo zjištěno, že přidáním vody v množství 0,1 až asi 10 % hmotn. s výhodou asi 0,5 až asi 10 % hmotn., do přípravku z rostlinného oleje s obsahem reakčního produktu na podkladu vápenaté soli kyseliny citronové se docílí podstatný vzestup viskozity ve srovnání s bezvodým přípravkem na podkladu rostlinného oleje s obsahem vápenaté soli kyseliny citronové. Dále bylo zjištěno, že to lze docílit přidáním složky povahy sacharidu v množství od asi 5 do asi 60 % hmotn., s výhodou od asi 15 do asi 40 % hmotn., přepočteno na přípravek na podkladu rostlinného oleje s obsahem reakčního produktu na bázi vápenaté soli kyseliny citronové od asi 0,5 do asi 20 % hmotn. s výhodou od asi 3 do asi 10 % hmotn. v kombinaci s vodou, tedy od asi 0,1 do asi 35 % hmotn., s výhodou od asi 0,1 do asi 25 % hmotn. Tato kombinace dovoluje použití většího množství přítomné vody se zajištěním produktů o vyšší viskozitě, jakož i nízkokalorických produktů, jako jsou pasty podobné margarínu, použitelné v nelepících se a laminujících činidlech, zvláště při pečení.

Další modifikací produktů podle tohoto vynálezu je možnost přidávání poživatelných emulgátorů v množství od asi 0,1 do asi 2 % hmotn., s výhodou od asi 0,2 do asi 1 % hmotn. Mezi použitelné a poživatelné emulgátory patří známé monoglyceridy, diglyceridy, sodná sůl stearoylmléčné kyseliny, odpovídající vápenatý sůl, lecithin, estery sacharidů a podobné sloučeniny. Přidáním emulgátorů se docílí lepší promíchávání složek a zlepšená kvalita konečných produktů.

Mezi složky povahy sacharidů a založené na sacharidech, použitelné v tomto smyslu, patří mouka a její rafinované produkty, zahrnující přírodní i rafinované mouky, celulóza a poživatelné gumy, jakož i modifikované produkty, tedy škroby, dextriny, maltodextriny a podobné látky.

Podle jednoho z výhodných provedení se destičky povahy vápenaté soli kyseliny citronové překryjí přísadou povahy přijatelné potravy schopné krýt takové destičky. K tomu účelu se může použít velké množství takových přísad, jako jsou například z proteinů kasein, jeho sodná sůl a zein, polysacharidické gumy, jako je xanthanová guma, arabská guma, karubová guma, guar a podobné gumy, vyšší mastné kyseliny, například s dvanácti až dvacetidvěma atomy uhlíku, jako je kyselina laurová, stearová, olejová, linolová, nebo sodné či draselné soli uvedených kyselin, dále to jsou přírodní pevné potravinářské produkty, jako jsou pevné podíly z mléka a ovocných šťáv, třeba z pomerančů, dále gumy povahy celulózy, jako je methylcelulóza, ethylcelulóza a karboxymethylcelulóza. Pokrytí částeček povahy vápenaté soli kyseliny citronové se dá provést použitím známých technických postupů. Krycí činidla lze přidat do vodné suspenze částeček bezprostředně po jejich přípravě a vzniklou směs lze sušit rozstřikováním. Jinak před sušením rozstřikováním suspenze vápenaté soli kyseliny citronové ve vodě před a/nebo během přípravy nové soli se může přidávat do reakční směsi krycí činidlo; suchý produkt, získaný rozprášením, se takto získá v pokryté formě.

Třetí možností je přidání krycího činidla do suché vápenaté soli kyseliny citronové během semílání v oleji. A ještě další postup zahrnuje přidávání krycího činidla do potravinářské směsi, do které se přidává jako nová přísada přípravek na bázi rostlinného oleje, jakož i destičky soli, kryté in situ během dispergování v potravinářském přípravku.

Nové přípravky podle tohoto vynálezu jsou zvláště účinné jako opakní a vybělovací činidla pro potravinářské přípravky na bázi oleje. Jako příklady takových potravinářských přípravků lze uvést pudingy, majonézy, přípravky k úpravě salátů a podobné produkty, kdy se nasycený tuk ponejvíce nahrazuje rostlinným olejem. Při takovém použití se má hladina soli pohybovat v množství 0,2 až 5,0 % hmotn., přepočteno na potravinářský přípravek.

K dosažení takových účinků soli k zakalení a vybělení se může sůl přidat jako taková do potravinářského přípravku. Jinak, a to s výhodou, se sůl přidává ve formě pasty podle tohoto vynálezu z rostlinného oleje a vápenaté soli kyseliny citronové. Použití takové pasty zajišťuje vysoce žádoucí formu destiček vápenaté soli kyseliny citronové, a ty jsou právě odpovědné za zakalení a případné vybělení vodného potravinářského přípravku. Pasta v tom případě obsahuje s výhodou od asi 15 do asi 30 % hmotn. soli.

Při jakémkoli způsobu přidávání jsou krystaly vápenaté soli kyseliny citronové rovnoměrně distribuovány do potravinářského přípravku použitím obvyklých postupů míchání a není třeba jakéhokoli speciálního zaobcházení k dosažení těchto výsledků.

Navíc k použití jako zbělovací, případně zkalovací činidla jsou současné nové přípravky na podkladě oleje a soli použitelné jako potenciální náhražky tuků. Přípravky z oleje a vápenaté soli kyseliny citronové se dají vyrobit s viskozitami a sypnými vlastnostmi, jež kolísají od měkké a hladké textury, jako je tomu v případě majonéz a másla až po tuhou a tvrdou texturu, jako je tomu v případě sádla a vymíchaných margarínů. To umožňuje spotřebiteli nahradit hydrogenované tuky i živočišné tuky použitím zdravých, neupravovaných rostlinných olejů.

Dalším použitím současných nových přípravků na bázi rostlinných olejů a vápenaté soli kyseliny citronové je možnost použití jako protilepicího činidla, zvláště pak při pečení, jako je tomu v případě výroby pečiva, chlebů a koláčů. K takovému užití se pasta na bázi oleje použije pouze na povrchu plechů, určených k pečení, a to ve styku s produktem určeným k pečení a slouží skutečně účinně jako protilepivé činidlo proti připálení. Vrstva pasty, jež se nanáší, může být skutečně velmi tenká a vytvoří se pouhým potřepáním přípravkem z oleje a soli v zásobě rovnoměrně na povrchu určené k pečení. Upečené produkty se snadno vyjmou, aniž dojde k narušení povrchu.

Na rozdíl od výsledků, získaných s krystaly vápenaté soli kyseliny citronové podle tohoto vynálezu, se nevyznačují krystaly běžně postupné vápenaté soli kyseliny citronové, ať již v hydratované formě (13 % vody nebo vlhkosti), nebo po energickém vysušení, podobnými vlastnostmi olejové viskozity, a jsou zcela neúčinné při testování ve srovnání s přípravky podle tohoto vynálezu nebo jako přísada do potravinářských přípravků.

Mechanizmus, jakým se projevuje a postupuje současný proces, není dostatečně znám, aniž je srozumitelný. Má se však za to, že mastné kyseliny, které jsou jako přírodní látky přítomné v takřka každém oleji, absorbují na svém povrchu krystaly vápenaté soli kyseliny citronové a napomáhají k jemnému dispergování částeček v oleji. Různé rostlinné oleje se chovají odlišně při míchání s vápenatou solí kyseliny citronové podle tohoto vynálezu za vzniku lišících se hodnot viskozit. Zdá se, že se lze dokonale spolehnout na tvar, počet a geometrické uspořádání destiček vápenaté soli kyseliny citronové, jak se dispergují v kontinuální olejové fázi. Stupeň tužení oleje se dá kontrolovat množstvím přidané vápenaté soli kyseliny citronové k oleji, jakož i stupněm disperzibility jemně krystalických destiček. Tak například hmotnostní podíl asi 20 % majonézové textury se dosáhne při použití olivového oleje. Za použití asi 26–33 % hmotn. vápenaté soli kyseliny citronové se získá produkt, podobný tvrdému sádlu.

Nové produkty podle tohoto vynálezu jsou stálé, ať již se uchovávají za teploty místnosti nebo v ledničce. Mohou se přidávat příchutě a barviva, aby se docílily žádané vlastnosti produktu.

Rostlinné oleje jsou velmi dobře známé a vyznačují se ethylenickou nenasyceností v alifatické části kyseliny. Tyto oleje jsou stále tekuté v širokém teplotním rozmezí. Jako příklady lze uvést oleje olivový, světlicový, kukuřičný, kanolový, podzemnicový, z bavlněných semínek, sezamových semínek, ze sojových bobů a makový.

Postup podle tohoto vynálezu se provádí tak, že se směs zvoleného rostlinného oleje a vápenaté soli kyseliny citronové vystaví účinkům mechanických střižních sil tak, že se zvýší viskozita směsi oddělením destiček vápenaté soli kyseliny citronové ze shluků. K tomu účelu se může použít mikromlýnek s využitím klasických zařízení, určených k dosažení prudkého rozmíchání. Kulové mlýny se obvykle používají k mikrosemílání, například kulový mlýn typu Dyno–Mill machine, což je snadno dostupné a velmi účinné disperzní zařízení. Počet průchodů směsi rostlinného oleje a vápenaté soli kyseliny citronové se nezdá mít rozhodující význam a obvykle jeden až dva průchody zcela dostačují. Jak směs prochází mlýnem, ztrácí na krupičnatosti, jež je způsobena velkými shluky soli. Viskozita se podstatně zvýší, zvýší se i teplota reakční směsi.

Produkty, získané postupem podle tohoto vynálezu, se pohybují v rozmezí od polopevných produktů, tedy viskózních kapalin a past, až k pevným látkám, podobným příklad sádlu. Tyto produkty jsou velmi stálé při skladování, ať již při pokojové teplotě nebo za teploty snížené. Viskozity takových produktů se prakticky nemění v závislosti na čase a nelze také pozorovat změnu produktu z hlediska hladkosti povrchu. Nedochází k výraznějšímu shlukování krystalických destiček.

Rheologické sledování těchto produktů je spojeno se zajímavými vlastnostmi. Křivka viskozity smykového napětí naznačuje, že tyto disperze střihově řídnou, zatím co křivky teplotní viskozity ukazují, že nedochází ke změně až do 60 °C a dále s minimálním ztrátou viskozity až do 100 °C. Neexistuje žádná teplota tání těchto přípravků, jako je tomu u tuků a hydrogenovaných olejů.

U produktů, získaných velmi dokonalým a vysoce energickým promícháváním směsi rostlinného oleje s obchodně dostupnou vápenatou solí kyseliny citronové, se projevují velmi malá změna viskozity a velmi krátce po přípravě se projeví značná změna tekutosti, což je náznak a důkaz nestálosti. Obchodně dostupná vápenatá sůl kyseliny citronové obsahují velký podíl hydratační vody, například až 13 % hmotn. vlhkosti. A i když se takový podíl vlhkosti odstraní sušením podobných produktů ve vakuové sušárně za tepla, pak použití takto vysušené vápenaté soli není spojeno se změno viskozity, i když její podíl v rostlinném oleji je vysoký.

Jak je to patrné z obr. 1, zvýšení koncentrace vápenaté soli kyseliny citronové při použití postupu podle tohoto vynálezu je spojeno s podstatným zvýšením viskozity směsi, zatím co použití běžné obchodní, ale vysušené vápenaté soli kyseliny citronové vyústí v malé změně viskozity, pokud se to projeví vůbec, a to i když se použije v množství 35 % hmotn., přepočteno na olej.

## Příklady provedení vynálezu

Připojené příklady popisují blíže provedení vynálezu: všechny údaje v % jsou míněny hmotnostně.

### Příklad A

Vápenatá sůl kyseliny citronové se připraví z 1243,7 kg kyseliny citronové a 720 kg hydroxidu vápenatého s analyticky zjištěným obsahem $Ca(OH)_2$ 97 až 98 % hmotn. za přítomnosti 5415 litrů vody. Molární poměr hydroxidu vápenatého ku kyselině citronové je mírně nižší než 3 ku 2, ve skutečnosti činí 2,92 ku 2. Kyselina citronová (Pfizer, jemně granulovaná) se smíchá ve velkém zásobníku s 2527,5 l studené vody, odděleně se v jiném zásobníku smíchá hydroxid vápenatý (Mississippi lime, hydratované vápno) s 2527,5 l studené vody a suspenze hydroxidu

vápenatého se potom přečerpá do roztoku kyseliny citronové takovou rychlostí, že přečerpávání trvá 10 až 15 minut. Je nutné během tohoto míchání a tedy i v průběhu probíhající reakce zajistit dobré míchání. Zbývající podíl vody, 360 litrů, se použije k vypláchnutí zásobníku s hydroxidem vápenatým, jakož i spojovací potrubí. V důsledku reakční teploty se teplota reakční směsi zvýší z počátečních 15 °C na 57 °C. Po skončení reakce se teplota reakční směsi sníží na 26 až 32 °C. Konečná hodnota pH suspenze (obsah vápenaté soli kyseliny citronové, přepočteno na sušinu, činí 22 % hmotn.) spadá do rozmezí 3,8 až 4,6 a může se upravit směrem nahoru i dolů za použití běžných reakčních činidel. Suspenze se potom suší rozprašováním za použití rotačního kola (7600 otáček za minutu). Vývodní teplota se upraví na 110 °C, přívodní na 230 °C.

Prášková vápenatá sůl kyseliny citronové, získaná po sušení rozprašováním, představuje volně pohyblivý bílý prášek s vlhkostí pod 6,0 % a sypnou hustotou v rozmezí 0,33 až 0,65 g/cm$^3$. Hodnota pH 1% suspenze činí ve vodě 5,5. 95 % z tohoto prášku projde sítem velikosti 150 mikrometrů.

Příklad 1

100 g vápenaté soli kyseliny citronové, připravené postupem dle příkladu A, se rozmíchá do 900 g olivového oleje (Filupo Berio a spol., Lucca, Italie) ve dvoulitrové skleněné nádobě za použití míchačky Lightning Labmaster (model DS3004, General Signal), 100 otáček za minutu.

Zařízení „Dyno–mill typ KDL“ (Willy A. Bachofen AG, Maschinenfabrik Basel, Švýcarsko), vybavené pláštěm pro chlazení zevně, se předem připraví tak, že mlýnem protéká olivový olej několik mnut před vlastním semíláním. Potom se suspenze vápenaté soli kyseliny citronové v olivovém oleji pomalu propouští mlýnem rychlostí 150 g za minutu. Během semílání se teplota suspenze zvýší, zatím co krupičnatost vápenaté soli kyseliny citronové se prudce sníží. Byla změřena viskozita této suspenze vápenaté soli kyseliny citronové v olivovém oleji za použití Brookfieldova viskozimetru (Brookfield Digital Viscometer Model DV–II, Stoughton, MA 02072, USA) se zjištěním 1 920.10$^{-3}$Pa.s při pokojové teplotě (přibližně 20 °C) a rychlosti tenkovrstvového vřetene 5 otáček za minutu. Je zcela jasně patrné, že jemná disperze vápenaté soli kyseliny citronové zvýšila viskozitu olivového oleje asi třiadvacetkrát, a to i při obsahu 10% v oleji. Viskozita olivového oleje při 20 °C odpovídá 84.10$^{-3}$ Pa.s (CRC Handbook of Chemistry and Physics).

Příklad 2

Opakuje se postup podle příkladu 1 za použití různých poměrů vápenaté soli kyseliny citronové a olivového oleje od 18 až do 25 % hmotn. Byl použit přesně týž postup semílání a hodnoty viskozity za teploty místnosti (21 °C) jsou uvedeny zde dále

| Koncentrace váp. soli kyseliny citronové, % hmotn. | Podle Brookfielda viskozita Pa.s.10$^{-3}$ | Faktor zvýšení viskozity oleje |
|---|---|---|
| 10 | 1,9 | 23 |
| 15 | 6,4 | 76 |
| 20 | 14,2 | 169 |
| 25 | 42,6 | 507 |

Z tabulky je zcela jasně zřejmé, že viskozita olivového oleje se prudce zvýší, a to až 500krát proti obvyklé hodnotě, disperguje-li se v oleji mikrosemletá vápenatá sůl kyseliny citronové dle tohoto vynálezu. Textura takových přípravků na podkladu oleje a vápenaté soli kyseliny citronové byla dostatečně jemná, aby bylo možno přípravek rovnoměrně rozetřít na chlebu, kvalita při jídle odpovídá majonéze a/nebo máslu. Viskozita soustavy vápenatá sůl kyseliny citronové a olivový

olej 25 ku 75 se prakticky nemění v teplotním rozsahu 25 až 50 °C. Na druhé straně viskozita neupraveného olivového oleje se sníží prakticky více než dvakrát.

Příklad 3

Pasta s obsahem 15 % hmotn. vápenaté soli kyseliny citronové v olivovém oleji, jak byla připravena v příkladu 2, se protlačuje znovu mlýnem Dyno ve 4 semílacích cyklech s úmyslem sledovat vliv těchto průchodů mlýnem na viskozitu. Bylo zjištěno, že tuhnutí olejového přípravku, tedy zvýšení viskozity, není podstatněji závislé na počtu průchodů mlýnem za takové koncentrace vápenaté soli kyseliny citronové.

Příklad 4

Běžný tetrahydrát vápenaté soli kyseliny citronové od firmy Merck Co (obsah vlhkosti 13,3 %) byl semlet v olivovém oleji na koncentrace 15 % až 25 %. byl použit přesně týž postup, jako v příkladu 1. Tak byla získána vysoce homogenní kapalná látka jako produkt z viskozitami 0,88 až 2,16 Pa.s. Nebyl tedy zjištěn podstatnější vzestup viskozity. Hodnoty viskozit jsou podstatně nižší než odpovídající hodnoty, uvedené v příkladu 3, a to až dvacetkrát. Asi tak za 3 dny dojde k podstatnému řídnutí těchto vzorků, což je znakem nestálosti disperze, přičemž se částečky oddělují z kontinuální olejové fáze, k čemuž nedochází u přípravků dle příkladu 2.

Příklad 5

1 kg běžného obchodního produktu vápenaté soli kyseliny citronové, jak byl použit v příkladu 4, se suší ve vaku za teploty 110 °C 48 hodin, aby se tak odstranila hydratační voda. Opakuje se postup dle příkladu 1 za použití koncentrací 15 %, 25 % a 35 % takto vysušené vápenaté soli kyseliny citronové v olivovém oleji. Vzorky se semelou přesně tak, jak je to popsáno v příkladu 1. V tomto příkladu se každý vzorek prožene mlýnkem dvakrát. Obdobně, jako tomu bylo v příkladu 4, nedochází k podstatnějšímu zvýšení viskozity ani při koncentraci 35 %. U těchto vzorků dochází během 3 dnů k podstatnému řídnutí. Viskozity takto získaných produktů jsou nanášeny do grafu obr. 2. Komerčně dostupná vápenatá sůl kyseliny citronové nezvyšuje viskozitu olivového oleje tak, aby se týž podoba konzistenci margarínu nebo máslu, a to ani za koncentrace 35 %. Za této uvedené koncentrace je běžně dostupná vápenatá sůl kyseliny citronové spojena asi s šestnáctkrát menší viskozitou, než jak se toho dosáhne za použití pouze 25 % koncentrace vápenaté soli kyseliny citronové podle tohoto vynálezu.

Příklad 6

Opakuje se postup podle příkladu 1 s koncentracemi 15 % a 25 % vápenaté soli kyseliny citronové v oleji ze sojových bobů a kanolovém oleji. Byly tak získány pastovité, vysoce viskózní produkty. Hodnoty viskozit, zjištěné za použití Brookfieldova viskozimeru, jsou naneseny na obr. 2. s tím, že viskozita se zvyšuje se stoupající koncentrací. U kanolového oleje se projevuje nejvyšší vzestup viskozity po přidání mikromletých částeček vápenaté soli kyseliny citronové podle tohoto vynálezu. Za použití poměru 25 % hmotn. vápenaté soli kyseliny citronové a 75 % hmotn. kanolového oleje se získá velmi tvrdý produkt, podobný sádlu, jehož viskozita je více než tisíckrát vyšší ve srovnání s výchozím kanolovým olejem (při pokojové teplotě).

Příklad 7

Různé vzorky rostlinných olejů a vápenaté soli kyseliny citronové s různými krycími přísadami byly připraveny jako v předchozích příkladech, hodnoty viskozit byly stanoveny jako v příkladu 1 a zde jsou výsledky.

Zkratka C.C znamená vždy vápenatou sůl kyseliny citronové, jak byla připravena ve shodě s příkladem A.

| Semletý vzorek | | | Viskozita po 1 dni Pa.s |
|---|---|---|---|
| C.C. /olivový olej[1] | | | |
| 19,6 % | 80,4 % | | textura typu sádla |
| C.C. /arabská guma/olivový olej | | | |
| 15 % | 2 % | 83 % | 11,8 |
| C.C. (sušený rostřikováním dle příkladu A) /arabská guma/pomerančová šťáva/ /olivový olej[2] | | | 9,5 |
| C.C. /ethylcelulóza/olivový olej | | | |
| 15 % | 4 % | 81 % | 3,6 |
| C.C. /arabská guma/olivový olej | | | |
| 15 % | 5 % | 80 % | 14,6 |
| C.C. /karboxymethylcelulóza/olivový olej | | | |
| 25 % | 5 % | 70 % | 23,4 |
| C.C. /kanolový olej/sojový olej | | | |
| 15 % | 17 % | 68 % | 5,00 |
| C.C. /olivový olej/kyselina olejová | | | |
| 15 % | 84 % | 1 % | 4,3 |
| C.C. /olivový olej/kyselina stearová | | | |
| 15 % | 84 % | 1 % | 3,9 |
| C.C. /olivový olej/sodná sůl kaseinu | | | |
| 25 % | 70 % | 9 % | 69,4 |
| C.C. /olivový olej/kyselina stearová | | | |
| 25 % | 74 % | 1 % | 20,0 |
| C.C. /olivový olej/kyselina olejová | | | |
| 25 % | 74 % | 1 % | 26,5 |
| C.C. /olivový olej/zein | | | |
| 25 % | 70 % | 5 % | 19,4 |
| C.C. /olivový olej/Fibersol II[3] | | | |
| 19 % | 58 % | 23 % | 320,0 |
| C.C. /olivový olej/Micropore Buds 515[4] | | | |
| 19 % | 58 % | 23 % | 36,0 |

Poznámky:

1) Vápenatá sůl kyseliny citronové byla překryta sodnou solí kyseliny stearové v množství 2 % hmotn.
2) Vápenatá sůl kyseliny citronové (18,9 dílů) byla překryta arabskou gumou (2 díly) a pomerančovou šťávou (2 díly), a vápenatá sůl kyseliny citronové s těmito krycími podíly byla použita v množství 15 % hmotn. proti 85 % hmotn. olivového oleje bez semílání.
3) Fibersol II je modifikovaný dextrin (Matsutani Chem. Ind., Gyogo–ken. Japan).
4) Micropore Buds 515 je maltodextrin, výrobce A.E. Staley Manufacturing Co., Decatur, Ill., USA).

Příklad 8

Náhrada margarínu, přidávaného do pečeného tovaru, použitím oleje, ztuženého přidáním vápenaté soli kyseliny citronové

Na 1500 g sladkého dánského těsta, vyváleného, se nanese 348 g směsi mikrosemleté vápenaté soli kyseliny citronové v olivovém oleji (obsah soli 32 % hmotn.), a po rolování se vzorek peče 30 minut. Po vyrovnání se znovu roluje a tento postup se opakuje třikrát s úmyslem dosáhnout tvorby více vrstev. Viskozita vzorku vápenaté soli kyseliny citronové v olivovém oleji byla dostatečně vysoká (blízká zapracovávanému margarínu), takže nedocházelo k unikání oleje z těsta.

Těsto bylo potom použito pro výrobu švýcarských loupáčků, ponecháno 45 minut s následujícím pečením 20 minut. Po skončení pečení a ochlazení na pokojovou teplotu byly uskladněny švýcarské loupáčky na košatinách při pokojové teplotě, a vzorky byly porovnány s kontrolními, jež byly připraveny dalšího dne za použití margarínu. Nebyla zde jakákoli pozorovatelná rozdílnost mezi kontrolním vzorkem s použitím margarínu a tím, který byl připraven za použití směsi vápenaté soli kyseliny citronové v oleji, a to s přihlédnutím na vzezření, tvorbu vrstev a i chuť.

Tento příklad dokazuje, že nehydrogenované oleje, ztužené přidáním vápenaté soli kyseliny citronové, se mohou použít jako náhražka margarínu, což je hydrogenovaný olej se značným stupněm nasycenosti trans–nenasycených mastných kyselin. Navíc tyto vzorky odpovídají spotřebě asi 30 % hmotn. či méně tuku, byly-li stejné hmotnosti margarínu a disperze soli v oleji použity k výrobě dánského sladkého těsta.

Příklad 9

Vliv přidané vody na viskozitu po přidání vápenaté soli kyseliny citronové při dispergování v rostlinném oleji

200 g vápenaté soli kyseliny citronové, připravené podle postupu z příkladu A, se vmíchá do 800 g kanolového oleje ve dvoulitrové skleněné kádince za použití Lightning Labmaster Stirrer při 100 otáčkách za minutu.

Mlýnek Dyno–mill Type KDL (Willy A. Bachofen AG, Maschinenfabrik Basel–Švýcarsko), vybavený vnějším chladicím pláštěm, se předem upraví průtokem kanolového oleje mlýnem po dobu několika minut před začátkem semílání. Potom se zavede do mlýna pomalu suspenze vápenaté soli kyseliny citronové v kanolovém oleji rychlostí asi 150 g za minutu. Během semílání se teplota suspenze zvýší, zatím co krupičnatost vápenaté soli kyseliny citronové se značně sníží.

Alikvotní podíly po 100 g výše uvedeného oleje se zvýšenou viskozitou se zváží po přidání vody ve zvyšujících se poměrech. Po přidání vody se vždy každý vzorek míchá 4 minuty, až se jeví jako jednotný, a tyto vzorky vápenaté soli kyseliny citronové s vodou a kanolovým olejem se vyhodnotí z hlediska viskozity za použití Brookfieldova viskozimetru při pokojové teplotě (tedy asi 20 °C) a tenkovrstvového vřetene při 5 otáčkách za minutu.

Údaje o hodnotách viskozity ve funkci přidané vody až do 5 % jsou uvedeny dále. Velmi podstatný vzestup viskozity směsí z mikrosemleté soli citronové kyseliny a kanolového oleje je patrný již po přidání zlomku procenta vody. Nejvyšší vzestup viskozity (24–násobek) se docílí ve směsi vápenaté soli kyseliny citronové a kanolového oleje za přidání asi 1 % hmotn. vody. Přidání vyšších dávek vody, tedy až do 5 % hmotn. je spojeno s vzestupem viskozity nad

kontrolou, ale nikoli tak vysoko, jako při přidání 1 % hmotn. vody. V těchto potravinářských systémech obsahujících pouze vápenatou sůl kyseliny citronové a rostlinný olej, se zdá, že přidání vody je spojeno s funkcí vápenaté soli kyseliny citronové a s dispergovatelností mikrokrystalů vápenaté soli kyseliny citronové. Po přidání 5 % hmotn. vody lze pozorovat určité fázové rozdělení. Tento jev bude patrnější v dalších příkladech, kde se přistoupilo k systémům, tolerujícím přidávání většího podílu vody. Je třeba poznamenat, že podíly vody, uvedené v příkladu 9, jsou přidávány nad obsah vlhkosti ve vápenaté soli kyseliny citronové, sušené rozprašováním a použité v tomto příkladu za předpokladu přípravy dle příkladu 1 tohoto vynálezu.

| % hmotn. vody přidané navíc | Viskozita Pa.s |
|---|---|
| 0 | 17,0 |
| 0,1 | 67,3 |
| 0,3 | 116,3 |
| 0,5 | 196,0 |
| 1,0 | 412,0 |
| 1,25 | 160,0 |
| 1,5 | 167,0 |
| 2,0 | 148,0 |
| 3,0 | 103,3 |
| 3,5 | 103,3 |
| 5,0 | 31,7 |

Příklad 10

Vliv vody na viskozitu mikrosemleté vápenaté soli kyseliny citronové ve směsích rostlinného oleje a mouky.

200 g vápenaté soli kyseliny citronové z příkladu A se smíchá s 800 g kanolového oleje (Pet Inc., St. Louis, MO, USA) a vše se semele v Dyno–mlýnu. Jeden průchod dostačuje k získání dostatečně viskózní disperze.

Odváží se 200 g výše uvedené směsi mikrosemleté vápenaté soli kyseliny citronové a kanolového oleje, přidá se k 480 g pšeničné mouky a vše se dobře promíchá širokou míchačkou ručně. Odvážené množství 320 g kanolového oleje se dále zamíchá do uvedené směsi za vzniku 1000 g kompozice s obsahem 5 % hmotn. vápenaté soli kyseliny citronové, 47 % hmotn. kanolového oleje a 48 % hmotn. mouky. Dále se odebírají z této směsi uvedené vzorky a přidávají se různá množství vody za vzniku stogramových vzorků. Viskozita těchto vzorků se měří za použití Brookfieldova viskozimetru.

| % hmotn. vody přidané navíc | Viskozita Pa.s |
|---|---|
| 0 | 4,9 |
| 1,0 | 11,6 |
| 1,5 | 16,7 |
| 2,0 | 22,5 |
| 2,5 | 31,5 |
| 3,0 | 66,7 |
| 5,0 | 426,5 |
| 10,0 | 636,7 |
| 20,0 | 571,0 |
| 40,0 | 113,9 |

Z uvedených číselných údajů je patrný podstatný vzestup viskozity již po přidání malých množství vody do soustavy vápenatá sůl kyseliny citronové/kanolový olej a mouka. Stotřicetinásobný vzestup viskozity byl dosažen přidáním 10 % hmotn. vody navíc do směsi (636,7 Pa.s pro 10 %, 4,9 pro 0 %). Velmi stálý viskózní a homogenní systém se docílí přidáním 10 % hmotn. vody. Po přidání 20 % hmotn. vody byla viskozita mírně nižší ve srovnání s přidáním 10 % hmotn., ale stále mnohem vyšší ve srovnání s kontrolním vzorkem. Náznaky oddělování fází se projevovaly od tohoto místa a při 40 % hmotn. byly mnohem patrnější. Za tohoto obsahu vody se začíná projevovat bělavá barva v důsledku fázové inverze, jak je to patrné z podstatného poklesu viskozity (113,9 Pa.s z původního stavu 636,7 Pa.s).

Příklad 11

Úloha vápenaté soli kyseliny citronové při vzestupu viskozity po přidání vody.

K průkaznosti úlohy vápenaté soli kyseliny citronové dle příkladu 1 při dosahování nejen vyšších viskozit, ale i zvýšené stálosti a jemnosti takto ztuženého rostlinného oleje, byly provedeny dále uvedené pokusy. Byly připraveny 3 vzorky z 5 % mikrosemleté vápenaté soli kyseliny citronové a 3 vzorky bez této soli podle postupu z příkladu 10. Obsah kanolového oleje byl však hmotnostně udržován přesně na 43 až 44 % ve všech šesti příkladech. Byla použita mouka pro sladké pečivo a 3 různé stupně přidávané vody: 0,5 až 10 %, a to v obou sériích pokusu.

Složení a viskozity šesti vzorků jsou vedeny zde dále.

Složení vzorku:

| Vzorek | Váp. sůl. kys. citronové % hmotn. | Kanolový olej % hmotn. | Mouka pro sladké pečivo % hmotn. | Voda navíc % hmotn. | Viskozita Pa.s. |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 5 | 44,2 | 50,8 | 0 | 19,2 |
| B | 5 | 44,2 | 45,8 | 5 | 317,0 |
| C | 5 | 44,2 | 40,8 | 10 | 342,0 |
| D | 0 | 43,0 | 57,0 | 0 | 8,8 |
| E | 0 | 43,0 | 52,0 | 5 | 57,3 |
| F | 0 | 43,0 | 52,0 | 10 | 91,0 |

Z údajů viskozit je jasně patrná významná úloha vody při zvyšování viskozity vzorků oleje s obsahem vápenaté soli kyseliny citronové. Přídavek 5 % hmotn. vody způsobí více než šestnáctinásobné zvýšení viskozity vzorků s obsahem soli kyseliny citronové proti šest a půlnásobnému zvýšení kontrolních vzorků bez vápenaté soli kyseliny citronové. Navíc pak jak roztíratelnost, tak i jemnost byly mnohem význačnější u vzorků s obsahem vápenaté soli kyseliny citronové ve srovnání s kontrolními vzorky. Mnohem výhodnější vlastnosti laminování u vzorků oleje, tvrzeného vápenatou solí kyseliny citronové podle tohoto příkladu se projeví při použití k výrobě loupáčkového těsta (rohlíky typu croissant), jak je to patrné z příkladu 12.

Příklad 12

Připraví se těchto, obsahující

| | |
|---|---|
| mouku | 1000 g |
| sůl | 20 g |
| kvasnice | 12,0 g |
| cukr | 25,0 g |
| vodu | 630 g |

a ponechá se hodinu kynout. Postupně se z tohoto těsta odváží vzorky o váze 250 g, každý vzorek se rozválí na plochu asi 12,5 na 30 cm, a dvě třetiny se překryjí za použití 60 g tvrzeného kanolového oleje z příkladu 11. Rozválený list těsta se dvakrát přeloží, znovu vyrovná a ponechá se v ledničce v klidu asi na 30 minut. Tento postup se opakuje, až se vytvoří asi 54 vrstev. Vzorek se potom rozkrájí s tvaruje do formy rohlíkového pečiva s tím, že se peče 18 minut za teploty 57 °C.

Při vyhodnocování vzorků upečených loupáčků se projeví zlepšené a zvýšené laminování při použití olejových vzorků s obsahem vápenaté soli kyseliny citronové ve srovnání s kontrolními vzorky bez vápenaté soli kyseliny citronové. Nadouvání (větší objem při pečení) bylo větší se zvětšujícím se podílem vody v kanolovém oleji se zvýšenou viskozitou.

Příklad 13

203,4 g vápenaté soli kyseliny citronové z příkladu A se smíchá s 794,4 g kanolového oleje, a směs se jemně semele v Dyno–mlýnku, jako v příkladu 1.

Z výše uvedené mikrosemleté směsi vápenaté soli kyseliny citronové a kanolového oleje se odváží 19,6 g, a tento podíl se přidá ke 40,75 g škrobu č. 1 (A.E. Staley Manufacturing Co, Decatur, Chicago), vše se promíchá širokou míchačkou. Odváží se další podíl 29,65 g kanolového oleje a za míchání se přidá do právě uvedené směsi. V tomto stupni se přidá ještě 10 g vody a promícháním se získá 100 g vzorku A.

Podobně se získají 100 g vzorky s dalšími přípravky:
vzorek B (za použití mouky pro sladké pečivo) a vzorek C za použití tapiokového škrobu (Staley Manufacturing Co), to za použití téhož postupu. Složení směsi a jejich viskozity, tedy vzorků A, B a C jsou uvedeny zde dále:

| Vzorek | Složení v % hmotn. | | Viskozita Pa.s. |
|---|---|---|---|
| A | váp. sůl kys. citronové | 4 | |
| | kanolový olej | 45,25 | |
| | škrob | 40,75 | |
| | voda | 10 | 100 |
| B | váp. sůl kys. citronové | 4 | |
| | kanolový olej | 45,25 | |
| | mouka pro sladké pečivo | 40,75 | |
| | voda | 10 | 317 |
| C | váp. sůl kys. citronové | 4 | |
| | kanolový olej | 45,25 | |
| | tapiokový škrob | 40,75 | |
| | voda | 10 | 140 |

Z výše uvedených údajů lze odvodit, že v případě mouky pro sladké pečivo za stejných poměrů se projeví vyšší viskozita, než při použití škrobu, například tapiokového.

Při použití škrobu v kombinaci s olejem a vápenatou solí kyseliny citronové se získá neobyčejně hladce roztíratelná pasta. Texturní kvalita této pasty je velmi vysoká s tím, že roztíratelnost je mnohem vyšší při použití pro laminované těsto. Dále se zjistilo, že není třeba semílat vápenatou sůl kyseliny citronové v oleji při použití v kombinaci se škrobem. Velikost částeček vápenaté soli kyseliny citronové, lépe shluky těchto částeček se sníží, což je patrné ze ztráty krupičkovosti.

Výše uvedené vzorky jsou natolik stálé, že lze takto laminovat dánské rohlíky.

Příklad 14

250 g vápenaté soli kyseliny citronové z příkladu A se disperguje do 750 g kanolového oleje a vše se jemně semele jako v příkladu 1.

Do 200 g této disperze s obsahem 25 % hmotn. vápenaté soli kyseliny citronové se přidají 3 g xanthanové gumy a 3 g sodné soli kyseliny stearoylmléčné (emulzifikátor), vše se dobře promíchá a za stálého míchání se pomalu přidá 15 g vody. Míchá se dále, až je soustava zcela homogenní a vzniká stálý přípravek s obsahem

| | |
|---|---|
| vápenatá sůl kyseliny citronové | 22,6 % |
| kanolový olej | 67,9 % |
| voda | 6,8 % |
| xanthanová guma | 1,35 % |
| Emplex (sodná sůl kyseliny stearoylmléčné) | 1,35 % |

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Potravinářský přípravek na bázi rostlinného oleje s případným obsahem poživatelného emulgátoru, **vyznačující se tím**, že obsahuje 0,1 až 10 % hmotn. vody a 0,5 až 35 % hmotn. velmi jemné vápenaté soli kyseliny citronové, která je reakčním produktem vápenaté sloučeniny ze skupiny, kterou tvoří hydroxid vápenatý, oxid vápenatý, uhličitan vápenatý, a kyseliny citronové, přičemž v reakčním produktu se molární poměr vápníku ke kyselině citronové pohybuje od 2,5 ku 2 do 2,95 ku 2 a hodnota pH 1% vodné suspenze reakčního produktu za teploty 25 °C je v rozmezí 4 až 7, zbytek do 100 % hmotn. tvoří olej.

2. Potravinářský přípravek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsah vody se pohybuje v rozmezí 0,5 až 3 % hmotn.

3. Potravinářský přípravek podle nároku 1 s obsahem poživatelného emulgátoru, **vyznačující se tím**, že obsahuje emulgátor v množství 0,1 až 2 % hmotn.

4. Potravinářský přípravek podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že obsahuje poživatelný emulgátor v množství 0,5 až 1% hmotn.

5. Potravinářský přípravek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se podíl uvedené soli pohybuje v množství 20 až 26 % hmotn., vztaženo na hmotnost přípravku.

6. Potravinářský přípravek na bázi rostlinného oleje, **vyznačující se tím**, že obsahuje 0,1 až 35 % hmotn. vody, 0,5 až 20 % hmotn. velmi jemné vápenaté soli kyseliny citronové, přičemž tato sůl je produktem reakce vápenaté sloučeniny ze skupiny, kterou tvoří hydroxid vápenatý, oxid vápenatý a uhličitan vápenatý, a kyseliny citronové, přičemž v reakčním produktu se molární poměr vápníku ke kyselině citronové pohybuje od 2,5 ku 2 do 2,95 ku 2, hodnota pH 1% vodní suspenze reakčního produktu za teploty 25 °C se pohybuje v rozmezí 4 až 7, a obsahuje dále složku povahy sacharidu v množství 5 až 60 % hmotn., zbytek do 100 % hmotn. tvoří olej.

7. Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že molární poměr vápníku ke kyselině citronové se v reakčním produktu pohybuje v rozmezí 2,61 ku 2 až 2,92 ku 2.

**8.** Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že hodnota pH 1% suspenze ve vodě je 4,0 až 5,5.

**9.** Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že podíl soli v přípravku činí 3 až 10 % hmotn.

**10.** Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že podíl vody v přípravku činí 0,1 až 25 % hmotn., podíl vápenaté soli kyseliny citronové je 3 až 12 % hmotn., vztaženo na hmotnost vody a složka povahy sacharidu je v množství 15 až 40 % hmotn.

**11.** Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že složkou povahy sacharidu je škrob.

**12.** Potravinářský přípravek podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že složkou povahy sacharidu je škrob.

**13.** Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že složkou povahy sacharidu je látka ze skupiny, kterou tvoří mouka a rafinovaná mouka.

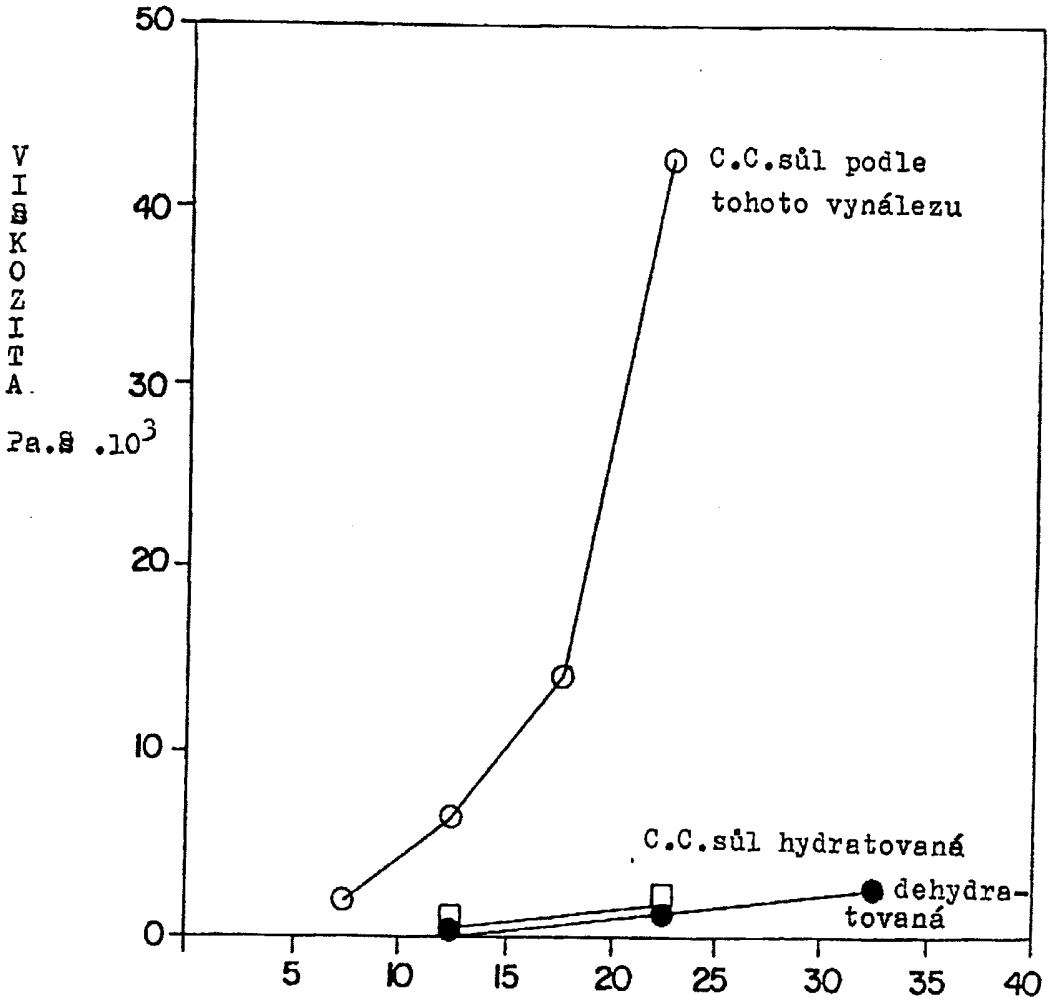
**14.** Potravinářský přípravek podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že složkou povahy sacharidu je látka ze skupiny, kterou tvoří mouka a rafinovaná mouka.

**15.** Potravinářský přípravek podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že poživatelný emulgátor je přítomen v množství 0,1 až 2 % hmotn.

**16.** Potravinářský přípravek podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že poživatelný emulgátor je přítomen v množství 0,2 až 1 % hmotn.

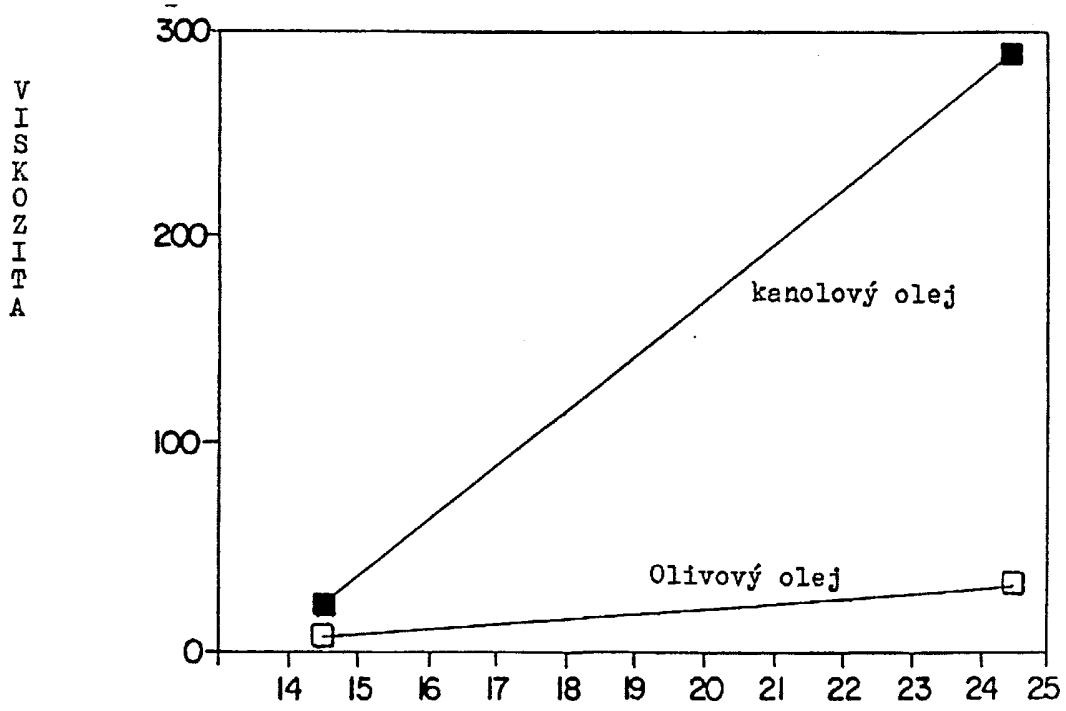
2 výkresy

Graf viskozity olivového oleje za různých koncentrací vápenaté soli citronové kyseliny (C.C.sůl)




**obr. 1**

Graf viskozity současných nových přípravků proti koncentraci C.C.soli v olejích:




**obr. 2**

Konec dokumentu