PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

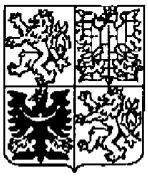
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1586-99

(19)

ČESKÁ REPUBLIKA



ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **03. 11. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **04.11.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/740845**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 09. 99** **(Věstník č. 9/99)**

(86) PCT číslo: **PCT/FI97/00669**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 98/19556**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[6]:

A 23 D 9/013
A 23 D 7/01
A 23 L 1/30

(71) Přihlašovatel:
RAISIO BENECOL LTD., Raisio, FI;

(72) Původce:
Wester Ingmar, Raisio, FI;

(74) Zástupce:
Jirotková Ivana Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Texturizační kompozice pro použití v tukových směsích v potravinách

(57) Anotace:

Estery mastných kyselin jako estery nenasycených mastných kyselin se steroly a/nebo stanoly jsou používány jako náhrada podstatné části nebo všech nežádoucích nasycených atrans-nenasycených tuků používaných jako strukturu vytvářející pevné frakce v potravinářských výrobcích jako jsou margariny, majonézy, oleje na smažení, sýry, másla a tuky do pečiva. Protože tyto estery jsou svojí krystalinitou a fysikálními vlastnostmi podobné nežádoucím tukům pevné frakce, nahrazováním nebo záměnou nežádoucích tuků za ně se příznivě přispívá k chuti, textuře a ostatním sensorickým vlastnostem potravin.

CZ 1586-99 A3

16.06.99

Texturisační komposice pro použití v tukových směsích v potravinách

Oblast techniky

Tento vynález se týká poživatelných směsí potravin. Přesněji se tento vynález týká směsí potravin obsahujících určité estery s tukům podobnými fysikálními charakteristikami, které jsou ale méně snadno stravovány nebo absorbovány než škodlivé tuky na basi triglyceridů jako jsou nasycené tuky a *trans*-nenasycené tuky obsažené v pevné frakci dříve užívaných tukových směsí. Těmito tukům podobnými estery je jako texturisačními složkami z části nahrazována pevná frakce.

Dosavadní stav techniky

Tuky tvoří podstatnou část celkového kalorického obsahu v lidské výživě. U mnohých jednotlivců mají tuky až 40 %-ní podíl na konsumovaných kaloriích. Tuk je významný zdroj energie a obsahuje esenciální mastné kyseliny jako jsou kyseliny linolová a linolenová. Tuk je také nosičem v tuku rozpustných vitaminů a dalších živin. Vedle svých funkčních vlastností se tuk používá často ke zlepšení celkové kvality potravin, včetně barvy, textury, struktury, aroma a chuťového vjemu. Avšak v posledních desetiletích odhalily výzkumy korelaci mezi vysokou spotřebou tuků a zvýšeným stupněm nemocí jako aterosklerosou, nemocí koronárních tepen a obesitou. Bylo dále zjištěno, že nasycené mastné kyseliny a *trans*-nenasycené mastné kyseliny přispívají k nemocem jako je nemoc koronárních tepen ve větší míře než jiné typy tuků. Během let se tedy v lidské výživě významně změnilo množství kalorií dodávané tuky, stejně jako podíl nasycených tuků proti tukům nenasyceným konsumovaných populací. Spotřeba tuků z rostlinných olejů, které jsou bohaté na *cis*-nenasycené mastné kyseliny, během let znatelně vzrostla. Avšak u řady potravinářských produktů vede úplná náhrada nasycených tuků tuky nenasycenými k jiným problémům.

Směsi tuků používané ve výrobě tuk obsahujících produktů jako margarinů, pomazánek a roztíratelných sýrů, sestávají z kapalné olejové frakce a tak zvané pevné tukové frakce. Kapalná olejová frakce typicky obsahuje kapalný nemodifikovaný rostlinný olej jako je oléj ze sójových bobů, slunečnicový olej,

16.06.99

řepkový olej s nízkou kyselinou erukovou (Canola), kukuřičný olej a směsi rostlinných olejů. Pevná frakce typicky obsahuje směs tuků, které jsou tuhé při teplotě místnosti. Pro pevnou tukovou frakci je typické, že obsahuje vysoký podíl triglyceridů, které krystalisují, aby dodaly finálnímu produktu požadované fysikální vlastnosti jako texturu, krémovitost a roztávání v ústech. Textura typicky zahrnuje různé požadované vlastnosti, jako je viskozita, plasticita, obsah tuhého tuku versus teplota a bod tuhnutí. Pro mnohé tuk obsahující potraviny jako margariny, pomazánky a cukrovinky je žádoucí strmá křivka tání s úplným roztátím v rozsahu od asi 37 °C do kolem 40 °C, blížícím se tělesné teplotě. Pevná frakce je obvykle vytvořena z tuhých, v přírodě se vyskytujících tuků jako tropických olejů a živočišných tuků, nebo tuků, které se připravují buď částečnou nebo úplnou hydrogenací kapalných olejů buď s nebo bez následné ko-esterifikace s kapalnými oleji. Pevné frakce tuků mohou být dále získávány různými frakcionisačními postupy, aby se získaly tuhé tuky, které mohou být užity jako takové nebo se podrobují dalším modifikačním postupům jako je trans-esterifikace a ko-esterifikace. Pevná frakce je obvykle složena z několika různých tuhých tuků, aby se v konečném produktu dosáhly požadované fysikální vlastnosti a β'-stabilní krystaly tuku. Vzhledem k významu pevné tukové frakce pro estetický vzhled mnoha tuk obsahujících potravin může být bez obětování sensorické kvality produktu jen část těchto tuhých nasycených tuků nahrazována nenasycenými oleji. Navíc dále teploty tání nasycených a *trans*-nenasycených tuků leží výše než ekvivalentních *cis*-nenasycených kyselin. Výše tající tuky nemohou být tedy snadno nahrazeny žádoucnějšími nenasycenými tuky bez ztráty textury.

Bylo vynaloženo mnoho úsilí ve snaze pokusit se o nahrazení alespoň části pevné tukové frakce jinými ingrediencemi, které jsou u potravinářských produktů schopny přispívat týmiž sensorickými přínosy bez nežádoucích vedlejších účinků nasycených mastných kyselin a *trans*-mastných kyselin. US patent č. 5,354,573 popisuje užití v tuku rozpustných polymerů jako texturisačních přísad. Příklady jsou přírodní polymery jako kutin, polymery na basi hydroxykyselin, polymerů vícemocných alkoholů a vícesytných kyselin, polymery připravené kondenzací polyalkoholů a polykyselin, polymery odvozené od polyvinylalkoholů, esterů mastných kyselin s akryláty a polyethylenglykolových derivátů mastných kyselin.

16.06.99

Publikace EPO patentu č. 4070658A1 je pokusem snížit procentuální obsah pevné tukové frakce u výživných pomazánek na minimum, představující méně než 10 % hmotnostních úplně hydrogenovaného tuku s nízkým obsahem *trans*-nenasycené mastné kyseliny. Zbývající tuk pochází z kapalného oleje a je z velké části nenasycený.

Mnoho úsilí bylo vynaloženo pro nahrazení triglyceridů buď zcela nebo pouze částečně absorbovatelnými syntetickými tuky. US patent č. 3,600,186 zveřejňuje syntetické estery mastných kyselin s cukry a estery mastných kyselin s cukernými alkoholy majícími nejméně čtyři esterové skupiny s mastnou kyselinou. O těchto sloučeninách se říká, že mají fysikální vlastnosti obvyklého triglyceridového tuku, ale nejsou při požití stráveny nebo absorbovány do stejné míry jako přírodní tuk. V publikaci EPO patentu č, 0375027B1 je popisována jedlá komposice obsahující směsi tuhého a kapalného tukového materiálu, který není tráven, a který může být používán k náhradě triglyceridových tuků v potravinách. Netráveným tukovým materiálem je polyester polyolů a mastných kyselin, jako polyester cukrů a mastných kyselin, polyester cukerných alkoholů a mastných kyselin, polyester polyglycerolu a mastných kyselin a jejich směsi. Tento materiál, který má částice o velikosti 10 mikronů nebo menší a teplotu tání vyšší než 37 °C, je mísen s kapalným tukovým materiálem, který není tráven, a který má teplotu tání pod 37 °C, aby se získal produkt, který překonává problémy análního úniku zaznamenávané u nízkotajících esterů cukrů a mastných kyselin nebo esterů cukerných alkoholů a mastných kyselin, takových jako popisuje US patent č, 3,600,186.

Jiný přístup k získávání zdravějšího profilu mastných kyselin ve směsích tuků, které mají být užívány v tuk obsahujících produktech, je ve změnění složení pevné tukové frakce tak, aby se na minimum snížila hladina mastných kyselin jako kyseliny laurové a kyseliny myristové. Mastné kyseliny tohoto druhu jsou známé svým potenciálem pro zvyšování hladiny cholesterolu v krvi. Pevná frakce se obvykle vytváří ko-transesterifikací totálně hydrogenovaného rostlinného oleje s kapalným nenasyceným rostlinným olejem. Tento postup je diskutován v Journal of the American Oil Chemist's Society (AOCS) **72**, (1995), str. 379-382.

Jiní se pokoušeli snižovat obsah tuku v umělých tucích nebo pomazánkách používáním stabilisátorů jako želatiny, pektinu, oligofruktosy a různých gelů jako xanthanové klovatiny, guárové klovatiny, alginátu, karagénu a celulosových derivátů.

16.06.99

Ve snaze napodobit u finálního produktu v ústech chuťový vjem, zatímco totální obsah nasycených a *trans*-nenasycených tuků byl u něho zredukován, byly užívány i jiné náhrady tuků.

US patent č, 5,502,045 popisuje pro snížení absorpce cholesterolu použití esterů mastných kyselin se sitostanolem. Příklad 5 v tomto patentu popisuje margarin, který obsahuje 80 % tuku složeného z 60 % řepkového oleje, 35 % částečně ztuženého oleje ze sojových bobů a 5 % kokosového oleje. Ester β-sitostanolu a mastné kyseliny v množství 10 % a 20 % hmotnostních byl do směsi tuků přidáván jako ředidlo rozpouštějící jak kapalnou část tukové směsi tak pevnou tukovou frakci. Všechny tyto přístupy mají určité nevýhody, které z nich tvoří méně než kompletní řešení problému odstraňování škodlivých tuků z potravinářských výrobků za zachování sensorických kvalit, které ony tuky, pokud jsou v produktech přítomny, propůjčují.

Podstata vynálezu

Tento vynález spočívá na překvapujícím zjištění, že estery stanolu a sterolu s mastnými kyselinami a jejich směsi, které jsou zde definované jako texturisační činidla, vytvářejí krystalové mřížoví s podobnými vlastnostmi jako obvyklé triglyceridy pevné frakce. Tyto nálezy umožňují používat tato texturisační činidla buď úplně nebo částečně pro náhradu obvyklého pevné frakce ve směsích tuků, které se používají v produktech obsahujících tuk, kde krystalisující tuk pevné frakce má primární důležitost pro celkovou sensorickou kvalitu.

Vynález se tedy týká poživatin obsahujících tukovou směs mající snížený obsah konvenčního pevné frakce bohatého na absorbovatelný nasycený nebo *trans*-nenasycený tuk, kde pevná frakce podle vynálezu, definovaná zde jako texturisační komposice, je složena buď úplně z esteru s fytosterolem nebo směsi esteru, definované zde jako texturisační činidlo, nebo ze směsi řečeného texturisačního činidla a konvenční pevné frakce. Získaná texturisační komposice vykazuje podobné fysikální vlastnosti jako konvenční pevné frakce a vytváří ve finálním potravinářském produktu krystalovou mřížku s podobnými vlastnostmi jako konvenční pevná frakce. Tuková směs obsahuje kapalnou olejovou komponentu a texturisační komposici. Texturisační komposice je ve vynálezu definována jako komposice, vykazující

16.06.99

přibližně stejné fysikální vlastnosti jako konvenční pevná frakce. Texturisační komposice obsahuje texturisační činidlo a případně pevnou frakci. Texturisační komposice obsahuje nejlépe nejméně 40 hmotn. %, ještě lépe nejméně 50 hmotn. % texturisačního činidla. V poživatinách se sníženým obsahem tuku je ještě preferovanější nejméně 60 % a nejvíce je preferováno 70 % texturisačního činidla v texturisační směsi. Je žádoucí, aby texturisační komposice obsahovala jen menší množství pevné frakce a nejžádoucnější je, aby neobsahovala pevnou frakci vůbec. Texturisační činidlo je často užíváno pro náhradu nejméně ekvivalentního množství pevné frakce v tukové směsi. Tuková směs, která se v poživatinách používá, obsahuje nejlépe nejméně 15 %, ještě lépe nejméně 25 % hmotnostních texturisačního činidla.

Jako texturisační činidla jsou zde označovány estery s fytosterolem a obsahují estery nenasycených a nasycených mastných kyselin a sterolů nebo stanolů právě tak jako jejich směsi. Pod termínem fytosterol se rozumí, že představuje nasycené nebo nenasycené alkoholy sterolu a jejich směsi pocházející z rostlin (rostlinné steroly), stejně jako synteticky připravované alkoholy sterolu a jejich směsi, mající vlastnosti, jež jsou obdobou těch, které mají alkoholy vyskytující se v přírodě. Tyto alkoholy sterolu jsou charakteristické společným polycyklickým steroidním systémem, který tvoří kruhový systém o 17 uhlíkových atomech, postranní řetězec a hydroxylová skupina. Steroidní systém je buď nasycený, kdy se alkohol sterolu označuje jako stanol, nebo nenasycený, kdy se alkohol označuje jako sterol. Pro účely předkládaného vynálezu se pod sterolem rozumí sterol nebo směs sterolů a pod stanolem se rozumí stanol nebo směs stanolů.

Texturisační činidlo se do potravinářského výrobku přidává jako náhrada alespoň části tukových složek (tuhých tuků) zvyšujících škodlivý cholesterol. Škodlivé absorbovatelné tukové složky, které jsou nahrazovány texturisačním činidlem, tvoří v prvé řadě triglyceridy. Škodlivé tukové složky jsou nahrazovány texturisačním činidlem zejména ze 40 % až 100 %, ale nejlépe nejméně z 50 %. To znamená, že žádoucí poměr mezi texturisačním činidlem a texturisační komposicí je alespoň 0,4 a žádoucnější je alespoň 0,5. Nejžádoucnější je tuková směs bez konvenční pevné frakce. Texturisační činidlo se nejlépe skládá z jednoho nebo více esterů mastné kyseliny se stanolem, avšak může také zahrnovat různá množství jednoho nebo více esterů mastné kyseliny se sterolem, preferuje se až do kolem 30

16.06.99

%, když mastné kyseliny pro přípravu esterů pocházejí z kapalných rostlinných olejů, jako oleje řepkového, slunečnicového oleje, oleje ze sojových bobů, kukuřičného oleje nebo směsi rostlinných olejů. I téměř 100 % esterů mastných kyselin se sterolem může být použito pro vlastní optimimalisaci směsi mastných kyselin, aby se získaly požadované charakteristiky tání.

Kampestanol je popisován jako hlavní peak získaný při rutinní kapalinové chromatografii obsahující kampestanol a jeho epimer 24-methylcholestanol, vznikající nasycením brassikasterolu nebo 22,23-dihydrobrassikasterolu. Výhodným esterem mastné kyseliny se stanolem je ester mastné kyseliny se sitostanolem nebo směs esteru mastné kyseliny se sitostanolem a esteru mastné kyseliny s kampestanolem. Alternativně mohou být použity určité estery mastných kyselin se sterolem za předpokladu, že jejich teploty tání a ostatní fysikální charakteristiky jsou obdobou těch, které mají tuhé tuky. Estery mastných kyselin se stanolem nebo sterolem mohou být připraveny esterifikací volného stanolu nebo volného sterolu nebo jejich směsi s nasycenou nebo nenasycenou mastnou kyselinou. Pro účely tohoto vynálezu se pod mastnou kyselinou rozumí jednotlivá mastná kyselina nebo směs dvou a více mastných kyselin. Podobně pod esterem mastné kyseliny se sterolem nebo stanolem se rozumí jednotlivý ester mastné kyseliny nebo směs esterů mastné kyseliny. Typická mastná kyselina má mezi 4 a 24, výhodně však mezi 16 a 20 uhlíkových seskupení v řetězci mastné kyseliny. Texturisační činidlo má výhodně krystalickou strukturu nebo matrici při teplotě místnosti a ve výrobě potravin jako je produkce margarinů, pomazánek a roztíratelných sýrů, se překvapivě chová jako konvenční krystalující tuk.

Jako texturisační činidlo pro použití v poživatinách by mělo texturisační činidlo vykazovat vysoké úrovně v obsahu tuhého tuku mezi 20 °C a 30 °C, měřeno konvenčními NMR technikami, a mít strmou křivku tání, aby bylo nejlépe téměř úplně roztáté při teplotě mezi kolem 37 °C a kolem 40 °C, měřeno diferenční skanovací kalometrií po přímé krystalisaci. Navíc dále má být texturisační činidlo ve svých nižších polymorfních formách stabilní během celé doby skladování produktu. Je třeba poznamenat, že sterol estery mastných kyselin a stanol estery mastných kyselin mají podobné polymorfní chování jako konvenční krystalické tuky. Pro nakládání a výrobu tuk obsahujících produktů na nich založených, se tedy používají tytéž základní postupy jako u konvenčních tuků. Teploty tání jednotlivých esterů

16.06.99

mastných kyselin se sitosterolem a sitostanolem (stigmastanolem) v jejich nejstabilnější polymorfní formě byly publikovány Kuksis-em a Beveridge-m (J. Org. Chem. **25**, 1209-1219, (1960). V předkládaném vynálezu jsou výhodné sterol estery, stanol estery nebo jejich směsi, které tvoří stabilní nízkotající polymorfní formy při přímé krystalisaci, užívané obvykle ve výrobě tuk obsahujících potravinářských výrobků. Výše tající polymorfní formy popisované v tomto článku by mohly být příčinou špatného roztávání v ústech a tvrdé a křehké struktury finálního produktu způsobující, že je produkt nechutný.

Podle vynálezu bylo překvapivě zjištěno, že estery stanolu a/nebo sterolu s mastnými kyselinami mohou nahradit i úplně pevnou frakci v tukových směsích, používaných při přípravě potravin jako jsou margariny, pomazánky a roztíratelné sýry tím, že poskytují krystalovou mřížku s podobnými fysikálními a roztávacími vlastnostmi v ústech. Pro odborníky z oboru je zřejmé, že texturisační komposice popisovaná v předkládaném vynálezu může být použita v jakékoliv potravině, kde je zapotřebí, aby tuková směs obsahující krystalující tuk dodala finálnímu produktu žádoucí sensorické a fysikální vlastnosti. Triglyceridová komponenta konvenčního pevné frakce je v zásadě složena z nasycených a *trans*-nenasycených mastných kyselin. Protože tyto mastné kyseliny mají lineární strukturu, zabudovávají se při krystalisaci snadno do krystalové mřížky. Na druhé straně stanol a/nebo sterol estery uvažované v tomto popisu obsahují převážně nenasycené mastné kyseliny, které jsou zkroucené nebo zalomené, a proto nelze očekávat, že by se vytvořila krystalická mřížka s podobnými vlastnostmi při roztávání jako u konvenčně používané triglyceridové pevné frakce. K tomu navíc konvenční triglyceridová pevná frakce vytváří stabilní β'-krystaly. β'-Krystaly jsou krystaly tvořené malými jehličkami, které společně narůstají (aglomerují se), aby vytvořily krystalovou mřížku. Jedním z důležitých rysů této krystalové mřížky je celkový velmi veliký povrch krystalů, který je schopen zadržovat kapalný olej a kapičky vody. Skutečnost, že stanol a/nebo sterol estery podle tohoto vynálezu vytvářejí krystalovou mřížku s podobnými vlastnostmi jako má konvenční pevná frakce z triglyceridů, byla proto úplným překvapením.

Pro účely tohoto vynálezu se rozumí, že texturisační komposice značí nekapalnou část tukové směsi, krystalující za vytváření krystalové mřížky a poskytující konečný produkt požadovaných strukturních a sensorických vlastností.

16.06.99

V rámci tohoto popisu je texturisační komposice buď zcela složena z texturisačního činidla zde definovaného jako ester fytosterolu nebo směsi esterů, nebo ze směsi řečeného texturisačního činidla a konvenční pevné frakce. Složení a fysikální vlastnosti texturisační komposice jsou "šity na míru" tak, aby poskytly podobné fysikální vlastnosti jako dříve užívané pevné frakce založené zcela na triglyceridu. Estery fytosterolu mohou být připraveny např. postupem popsaným dále v příkladu 1 tohoto popisu. Konvenční pevná frakce může být použita jako část texturisační komposice a odborníci zběhlí v oboru jsou dobře obeznámeni s různými komposicemi použitelných pevných frakcí. Osobě, která se v oboru vyzná, je tedy zřejmé jak připravovat texturisační komposice postupováním podle návodů z tohoto vynálezu.

Vedle nahrazení části nebo celé pevné frakce tukové směsi obsahuje vynález dále postup pro zlepšení komposice mastných kyselin tukové směsi, která má být použita v konečném potravinářském produktu. Mastné kyseliny, které jsou nutné, aby se získaly požadované fysikální vlastnosti texturisačního činidla, pocházejí normálně z kapalných rostlinných olejů bohatých na nenasycené mastné kyseliny. Když je obvykle používaná škodlivá složka nahrazována texturisačním činidlem podle předkládaného vynálezu, jsou škodlivé mastné kyseliny, jako nasycené a *trans*-nenasycené mastné kyseliny, částečně nebo zcela nahrazeny nutričně žádanými *cis*-nenasycenými mastnými kyselinami.

Vynález dále zahrnuje postup pro uchování textury potravinářského produktu obsahujícího směs tuků, zatímco v produktu snižuje množství absorbovatelného tuku. Mnoho absorbovatelných škodlivých nasycených a *trans*-nenasycených mastných kyselin je obsaženo v tak zvané pevné frakci přidávané obvykle do potravinářského výrobku, aby se zlepšila jeho textura a další sensorické vlastnosti. Postup zahrnuje nahrazování alespoň části pevné frakce texturisačním činidlem, které tvoří estery mastných kyselin se steroly, estery mastných kyselin se stanoly anebo jejich směsi. Pevná frakce, která je bohatá na nasycené a *trans*-nenasycené mastné kyseliny a obsahuje vysokou hladinu triglyceridů, je nahrazována docela nebo z části texturisačním činidlem. Poměr texturisačního činidla a texturisační komposice je výhodně nejméně 0,4, výhodněji pak nejméně 0,5. Ještě více výhodnější jsou poměry nejméně 0,6 a nejvýhodnější nejméně 0,7. Nejvíce je žádoucí, aby ve směsi tuků nebyla žádná pevná frakce. Texturisační činidlo zahrnuje

16.06.99

nejlépe ester stanolu a mastné kyseliny obsahující případně různá množství esteru mastné kyseliny se sterolem, výhodně až do 30 %. Mimo to může texturisační činidlo po vhodné optimalisaci směsi mastných kyselin obsahovat i až do 100 % esteru mastné kyseliny se sterolem. Estery stanolu a/nebo sterolu s mastnými kyselinami, které se při postupu používají, mohou být připraveny esterifikací mastné kyseliny stanolem a/nebo sterolem a za přítomnosti potravinářsky přijatelného katalyzátoru. Typické je, že postup zahrnuje transesterifikaci stanolu a esteru mastné kyseliny nebo směsi esterů mastné kyseliny.

Vynález dále zahrnuje postup pro výrobu potravinářského produktu obsahujícího sníženou hladinu absorbovatelného tuku, přičemž tento postup zahrnuje využití texturisační komposice v potravinářském výrobku, zatímco část nebo všechna obvykle nutričně nežádoucí pevná frakce ve směsi je nahrazena texturisačním činidlem sestávajícím z esterů mastných kyselin se steroly, esterů mastných kyselin se stanoly anebo z jejich směsí. Žádoucí texturisační činidla použitelná podle vynálezu obsahují estery stanolu z dřevných a rostlinných olejů, které se mísí s kapalnými rostlinnými oleji jako je řepkový olej. V jednom z provedení směs tuků zahrnuje mezi asi 29 % a asi 35 % esteru dřevného stanolu, asi 54 % a asi 75 % řepkového oleje a asi 3 % a asi 17 % pevné frakce bohaté na nasycené a/nebo *trans*-nenasycené mastné kyseliny. Textura a charakteristiky tání texturisační komposice obsahující alespoň 40 hmotn. % texturisačního činidla poskytují žádoucí produkt se sensorickými charakteristikami podobnými produktům založeným na tukové směsi konvenční pevné frakce, avšak z nutričního hlediska význačně zlepšuje komposici mastných kyselin.

Vynález se také týká texturisační komposice užitečné v poživatinách, která obsahuje texturisační činidlo a případně jistou pevnou frakci inkorporovanou do směsi tuků, která obsahuje rovněž kapalný rostlinný olej nejlépe bohatý na nenasycené mastné kyseliny. Texturisační komposice obsahuje nejlépe alespoň 40 hmotn. % texturisačního činidla. Texturisační komposice může obsahovat menší množství pevné frakce bohaté na nasycené a/nebo *trans*-nenasycené mastné kyseliny. Texturisační činidlo je ester mastné kyseliny se sterolem nebo ester mastné kyseliny se stanolem nebo směs obou. Ester se nejvýhodněji připraví esterifikací stanolu a/nebo sterolu pocházejícího z dřevného nebo rostlinného oleje, může být však také připraven ze směsi sterolu a stanolu pocházející z jiných zdrojů.

16.06.99

Směs sterolu nebo stanolu může být dále získávána mísením sterolů a stanolů pocházejících z jiných zdrojů. Kapalný rostlinný olej jako řepkový olej (LEAR), který má velmi nízký obsah nasycených mastných kyselin, je preferovaným zdrojem mastných kyselin užitečných pro esterifikaci a také pro mísení s esterem stanolu nebo esterem sterolu. Další nasycené nebo nenasycené mastné kyseliny, které mohou být používány, pocházejí z jedlých rostlinných olejů nebo tuků, přednostně z kapalných rostlinných olejů, jako je slunečnicový olej, sojový olej, kukuřičný olej a jejich směsi. Pro zkušené v oboru je zřejmé, že jako zdroj mastných kyselin pro esterifikaci může být použit jakýkoliv kapalný jedlý olej nebo směsi dvou či více z nich. Nejžádanější texturisační komposice má profil roztávání, ve kterém většina krystalického materiálu zcela roztaje v teplotním rozmezí mezi přibližně 37 °C a přibližně 40 °C, měřeno diferenční skanovací kalorimetrií po přímé krystalisaci. Při některých aplikacích může být požadováno texturisační činidlo tající při vyšších teplotách. V těchto případech mohou být jako zdroj mastných kyselin pro esterifikaci použity tuhé jedlé tuky, jako kokosový olej, palmový olej, částečné hydrogenovaný rostlinný olej nebo mléčný tuk.

Vynález se také týká způsobu zvyšování nutričních a/nebo zdravotních hodnot tukové směsi obsahující texturisační komposici a kapalnou olejovou komponentu za současného snižování množství absorbovatelného tuku v tukové směsi. Způsob spočívá na tom, že se v texturisační směsi používá nejméně 40 %, výhodněji alespoň 50 % hmotnostních texturisačního činidla pro nahrazení alespoň ekvivalentního množství pevné frakce tukové směsi. Texturisační činidlo je složeno v první řadě nejméně z jednoho esteru mastné kyseliny se stanolem, případně obsahuje různá množství nejméně jednoho esteru mastné kyseliny se sterolem, výhodně až do 30 % esteru mastné kyseliny se sterolem, ale nejlépe ne více než asi 10 % esteru mastné kyseliny se sterolem. Texturisační činidlo může po vhodné optimalisaci směsi mastných kyselin zahrnující použití zvýšených množství nasycených mastných kyselin obsahovat až do 100 % esterů mastné kyseliny se sterolem. Ester nebo směs esterů může být připravena esterifikací odpovídajícího stanolu a/nebo sterolu s mastnou kyselinou nebo směsí mastných kyselin majících průměrnou délku uhlíkového řetězce nejlépe mezi asi C-16 a C-20. Texturisační činidlo má při teplotě místnosti krystalickou strukturu a teplotu tání přednostně mezi přibližně 37 °C a přibližně 40 °C. Teplota tání se měří diferenční skanovací

16.06.99

kalorimetrií po řízené krystalisaci texturisačního činidla podle zavedených procedur v oboru běžných.

Předmětem předkládaného vynálezu je překonat nevýhody dřívějších přístupů tím, že se část pevné frakce nahrazuje texturisačním činidlem, které napodobuje sensorické charakteristiky pevné frakce.

Dalším předmětem předkládaného vynálezu je snížit množství nasycených tuků a *trans*-nenasycených mastných kyselin z poživatin, aniž by byla obětována textura a další žádoucí charakteristiky potravin.

Ještě dalším předmětem předkládaného vynálezu je náhrada pevné frakce obsahující škodlivé nasycené a *trans*-nenasycené mastné kyseliny, v potravinách a potravinářských aditivech zdravější substancí založenou na esteru mastných kyselin s fytosterolem, která může být upravena tak, že napodobuje texturu a další sensorické charakteristiky pevné frakce, kterou nahrazuje.

Jiným předmětem předkládaného vynálezu je potravinářský produkt, ve kterém je jisté množství nebo celá pevná frakce nahrazena texturisačním činidlem zahrnujícím estery mastných kyselin s fytosterolem v tukové směsi, obsahující jako jediný absorbovatelný tuk nenasycené mastné kyseliny, pocházející z rostlinných olejů.

Ještě dalším předmětem předkládaného vynálezu je nahradit nasycené a trans-nenasycené mastné kyseliny v poživatinách zdravější náhradou, jejímž sekundárním efektem je blokování absorpce cholesterolu v intestinálním traktu a snížení absobovatelného tuku.

Tento vynález popisuje použití esteru mastné kyseliny se stanolem nebo sterolem anebo směsi těchto esterů jako texturisačních činidel v potravinách. V dřívějších studiích bylo ukázáno, že do výživy přidávané estery mastných kyselin se stanolem u lidí účinně snižují hladinu cholesterolu v krevním seru, zejména LDL-cholesterolu (viz US patent č. 5,502,045). Tento blahodárný efekt se získá při denní dávce přibližně 2 a 21/2 g esteru mastné kyseliny a stanolu počítaného jako volný stanol.

Navíc k blahodárnému efektu snižování hladiny cholesterolu estery mastné kyseliny se stanolem bylo nyní překvapivě zjištěno, že tyto estery vytvářejí v konečném produktu krystalovou mřížku, která se podobá krystalinitě získávané při dříve používané pevné frakci z triglyceridů. Estery mastných kyselin se stanolem

16.06.99

a/nebo sterolem mohou tedy částečně nebo zcela nahradit pevnou frakci ve směsích tuků, které se používají v potravinách jako jsou margariny, pomazánky, majonézy, oleje na smažení, tuky do pečiva a roztíratelné sýry.

Výhody užívání esterů mastné kyseliny se stanolem nebo sterolem pro tento účel tkví v tom, že jejich fysikální vlastnosti mohou být "ušity na míru" měněním komposice mastných kyselin. Toho lze dosáhnout volbou mastné kyseliny, která přispívá esteru fytosterolu k požadovanému profilu teploty tání. Délka uhlíkového řetězce mastné kyseliny ovlivňuje teplotu tání esteru, tj. teploty tání se snižují s rostoucí molekulovou hmotností mastné kyseliny, až je dosaženo minima v oblasti C14-C16, po kterém teploty tání vzrůstají. Ovlivňujícím faktorem je také stupeň nasycenosti nebo nenasycenosti mastné kyseliny, větší stupeň nasycení je doprovázen vyšší teplotou tání.

Fysikální vlastnosti mohou být rovněž kontrolovány měněním poměru stanolu a sterolu v esteru s mastnou kyselinou. Opět, jako u mastných kyselin, nasycený alkohol způsobuje vyšší profil tání než odpovídající sterol. Protože cílem předkládaného vynálezu je náhrada nasycených tuků tuky nenasycenými, preferované estery spočívají na tom, že se pro estery používají nejlépe vysoce nenasycené nebo polynenasycené mastné kyseliny. Je však třeba poznamenat, že sterolová nebo stanolová část esteru mastné kyseliny je nestravitelná nebo tělem neabsobovatelná, a proto selekce mezi stanolem nebo sterolem založená na stupni nasycení není významným faktorem. Avšak rozdíl v profilu roztávání mezi sterolem a stanolem hraje výraznou úlohu pro volbu vlastního texturisačního činidla užitečného při přípravě esteru mastné kyseliny. Nejobvyklejší cesta dosažení tohoto cíle je použití mastných kyselin pocházejících z kapalných rostlinných olejů. Na příklad ester stanolu a mastné kyseliny z řepkového oleje s nízkou kyselinou erukovou (varieta Canola) je esterem, který vykazuje fysikální vlastnosti obdobné těm, které vykazovaly dříve užívané frakce tuhého tuku. Tato směs esteru mastné kyseliny se stanolem může být vhodně využita ve výrobě margarinů a pomazánek s obsahem tuku v rozmezí od 80 % do 35 %. Z fysikálního chování takových esterů mastných kyselin se stanolem je zřejmé, že i produkty s nižším obsahem tuku obsahující obvyklé gelovací nebo stabilizační přísady mohou být připravovány bez vážného ohrožování textury.

16.06.99

US patent č. 5,502,045 zřetelně ukazuje účinek esterů mastných kyselin na redukci absorpce cholesterolu ve střevním traktu. Tato redukce způsobuje u lidí výrazné snížení jak celkové hladiny cholesterolu tak zejména hladiny LDL-cholesterolu. Tak tedy vedle působení jako texturisačního činidla ve směsi tuků, poskytuje předkládaný vynález specifickým nahrazováním části ve výživě škodlivého absobovatelného tuku také prostředek účinného dávkování stanol esterů v denní dietě, jejímž výsledkem je celkové snižování absorpce cholesterolu ve všech zdrojích potravy. Navíc dále podíl stanolu v esteru, který v esteru mastné kyseliny představuje přibližně 60 % nebo více, není ve skutečnosti absorbován a neposkytuje žádné kalorie.

Je třeba poznamenat, že tukové směsi obsahující fytosterol estery užívané ke snížení hladiny cholesterolu, popisované v US patentu č. 5,502,045, byly připraveny aby se ukázalo, že v tucích rozpustné sitostanol estery mohou být přidávány při výrobě margarinu v množstvích až do 20 % celkového obsahu tuku ve směsi. Překvapující fysikální vlastnosti fytosterol esterů, umožňující úplné nebo částečné nahrazení nutričně nežádoucí triglyceridové pevné frakce nebyly v době vynálezu popsaného v US patentu č. 5,502,045 zřejmé. Sitostanol ester byl přidáván k existující tukové směsi a tak zřeďoval jak kapalnou část, tak pevnou frakci tukové směsi. Překvapující fysikální vlastnosti esterů mastných kyselin s fytosterolem, se kterými se počítá v předkládaném popisu, umožňující podstatné a také úplné nahrazení konvenční pevné frakce, nebyly z US patentu č. 5,502,045 zřejmé.

Pro provádění předkládaného vynálezu je preferovaný způsob přípravy esterů mastné kyseliny se sterolem a stanolem popsán v US patentu č. 5,502,045. Tento způsob přípravy má před dřívějšími preparacemi výhodu v tom, že tyto dřívější preparace používají činidla, která nemohou být akceptována ve výrobě produktů, které jsou v potravinářství zamýšleny jako složky výživy. Užívání toxických činidel jako thionylchloridu a anhydridů mastných kyselin je u těchto dřívějších preparací běžné. Preferovaný způsob výroby spočívá na transesterifikaci široce používané v průmyslu jedlých tuků a olejů. Tento způsob nevyužívá jiné látky než volný stanol, ester mastné kyseliny nebo směs esterů mastných kyselin a katalyzátor transesterifikace jako ethylát sodný. Důležitým rysem tohoto způsobu je užití esteru mastné kyseliny v přebytku a jeho funkce jako rozpouštědla za daných podmínek rozpouštějícího stanol (vakuum 5 až 15 mm Hg). Reakce poskytuje směs esterů

16.06.99

mastných kyselin a estery mastných kyselin se stanolem. Ester mastné kyseliny se stanolem lze snadno koncentrovat na téměř čisté estery mastných kyselin se stanolem vakuovou destilací, při níž se odstraní přebytek esterů mastných kyselin. Alternativně může být směs jako taková přidána k finální tukové směsi s následnou deodorisací.

Stanoly se v přírodě nalézají v malých množstvích v produktech jako je pšenice, rýže, kukuřice a tritikale. Mohou být snadno připraveny hydrogenací směsí přírodních sterolů jako směsí založených na rostlinných olejích nebo obchodně dostupných dřevných sterolech. Takto získané rostlinné steroly mohou být konvertovány na stanoly běžnými hydrogenačními technikami jako těmi, které jsou založeny na používání Pd/C katalysátoru v organických rozpouštědlech. Pro provedení hydrogenace mohou být použity nejrůznější varianty palladiových katalyzátorů a rozpouštědel, které jsou zkušeným odborníkům dobře známy. Zkušeným odborníkům je zřejmé, že pro produkci fytosterol esterů podle předkládaného vynálezu mohou být použity steroly nebo stanoly anebo jejich směsi i jiného původu.

Příklady vhodných fytosterolů použitelných při provádění předkládaného vynálezu jsou sitosterol, kampesterol, brassikasterol, 22,23-dihydrobrassikasterol a stigmasterol. Tyto se s výhodou hydrogenují, aby se získaly odpovídající nasycené sloučeniny sitostanol, kampestanol, 24β-methylcholestanol atd.

Mastné kyseliny a estery mastných kyselin použitelné v předkládaném vynálezu jsou vybírány ze skupiny, kterou tvoří nasycené mastné kyseliny s přímým řetězcem, nasycené mastné kyseliny s rozvětveným řetězcem a nenasycené mastné kyseliny. Typická délka uhlíkového řetězce mastných kyselin použitelných v předkládaném vynálezu je mezi 2 a 24. Avšak nejlépe se volí mastná kyselina nebo směs mastných kyselin podle předkládaného vynálezu tak, aby teplota tání, textura a další sensorické charakteristiky esteru mastné kyseliny se sterolem, esteru mastné kyseliny se stanolem nebo jejich směsi byly blízko odpovídajícím vlastnostem pevné frakce, který má být zaměněn. V předkládaném vynálezu jsou zvláště vhodné mastné kyseliny, u nichž je průměrná délka uhlíkového řetězce mezi 12 a 24, specifičtěji mezi 16 a 20 a nejlépe kolem 18.

16.06.99

Přehled obrázků na výkresech

Obrázek 1: Profil roztávání dvou komposic podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Následující příklady se uvádějí, aby bylo dosaženo úplnějšího pochopení předkládaného vynálezu a jeho praktického provádění.

Příklad 1

Hydrogenace směsi sterolů

Komerčně dostupná směs rostlinných sterolů získaná z destilátu rostlinného oleje (složení: kampesterol + 22,23-dihydrobrassikasterol 26,7 %, kampestanol 1,7 %, stigmasterol 18,4 %, sitosterol 49,1 % a sitostanol 2,9 %) byla hydrogenována v poloprovozním reaktoru (25 litrů). Dvacetšest gramů vláknitého Pd katalyzátoru (Smop-20, 10 hmotn. % obsah Pd, Smoptech, Turku, Finsko), 26 g destilované vody pro aktivaci katalyzátoru a 11,7 kg propanolu bylo uloženo do reaktoru. Reaktor byl propláchnut dusíkem a aktivace katalyzátoru byla po 30 minut prováděna pod vodíkem při tlaku 1 bar a při teplotě 65 °C. Po aktivaci byla směs ochlazena na 40 °C a potom bylo přidáno 1,3 kg směsi sterolu.

Směs rostlinných sterolů v propanolu byla pod dusíkovou atmosférou zahřáta na 65 °C a poté byl dusík nahrazen za vodík. Potom bylo provedeno důkladné propláchnutí vodíkem. Hydrogenační reakce byla prováděna při tlaku vodíku 1 bar. Normální čas konverse byl kolem 120 minut. Konversi je možné snadno monitorovat odebíráním alikvotů, které se analyzují pomocí HPLC.

Tlak vodíku byl vypuštěn a reaktor byl propláchnut dusíkem. Vláknitý katalyzátor byl tlakem dusíku odfiltrován. Získaná směs stanolů v propanolu byla ponechána krystalovat přes noc při 10 °C, potom byly krystaly stanolu odsáty a koláč byl promyt 0,5 kg studeného propanolu. Získaná směs stanolů rostlinného oleje byla sušena při 60 °C ve vakuové skříni. Výtěžek byl 75 % a složení získané směsi stanolů bylo podle kapilární GC analýzy následující: kampesterol 0,2 %, kampestanol 28,9 %, stigmasterol 0,1 %, sitosterol 0,2 %, sitostanol 70,1 %. Je třeba

16.06.99

poznamenat, že brassikasterol a 22,23-dihydrobrassikasterol byly hydrogenovány na 24β-methyl cholestanol, epimer kampestanolu, avšak protože při normální kapilární plynové chromatografii, která je nemůže rozdělit podle chirality, se tyto oba objevují ve stejném peaku, je počítán jako kampestanol.

Preparace esterů mastných kyselin se stanolem

Směs esterů mastných kyselin se stanolem byla připravena v poloprovozním měřítku. Šest kg stanolu rostlinného oleje obdržených kombinací několika násad dříve uvedených hydrogenačních procedur, bylo přes noc sušeno při 60 °C a esterifikováno 8,6 kg směsi methylesterů z řepkového oleje s nízkou kyselinou erukovou. Složení použité směsi stanolů bylo následující: kampesterol 0,4 %, kampestanol (+ 24β-methyl cholestanol) 29,7 %, stigmasterol 0,1 %, sitosterol 0,4 %, sitostanol 68,0 %. Obsah stanolů ve směsi byl 98,2 %. Esterifikace byla provedena následujícím způsobem:

Směs stanolů rostlinného oleje a methylesteru mastných kyselin řepkového oleje s nízkou kyselinou erukovou byla zahřívána v reakční nádobě při 90 °C do 120 °C pod vakuem 5 až 15 mm Hg. Po 1 hodinovém sušení bylo přidáno 21 g ethylátu sodného a v reakci bylo pokračováno přibližně 2 hodiny. Katalyzátor byl rozložen přidáním 30 hmotn. % vody při 90 °C. Po oddělení fází byla vodná fáze odstraněna a bylo provedeno druhé promytí. Po oddělení vodní fáze, byla olejová fáze ve vakuu sušena při 95 °C za míchání 200 ot./min. Směs stanol esterů mastných kyselin byla lehce odbarvena a deodorisována 20 min při 30 mm Hg a teplotě 110 °C 1,0 % bělící hlinky (Tonsil Optimum FF, Südchemie, Německo) za míchání 200 ot./min. Bělící hlinka byla odfiltrována a byl získán bez chuti jsoucí ester mastné kyseliny se stanolem a konvenčními deodorisačními technikami byl získán pro další použití při různých procesech potravinářských výrob. Alternativně může být směs esterů mastných kyselin se stanolem a esterů mastných kyselin přidávána k finální směsi tuků před deodorisací konečné tukové směsi. Ještě další alternativou je odstranění přebytku methylesterů vakuovou destilací před použitím.

Konverse při esterifikačním procesu je obvykle vyšší než 99 % měřeno rychlou HPLC metodou a výtěžek je kolem 95 %.

16.06.99

Křivky tání esterů mastných kyselin se stanoly

Obrázek 1 ukazuje křivky tání dvou stanol esterů připravených esterifikací dřevného stanolu a rostlinného oleje podle způsobu popsaného shora. Estery byly připraveny reesterifikací každého z nich stanolem s řepkovým olejem s nízkou erukovou kyselinou, majícím složení mastných kyselin mezi C14 a C24 s přibližně 90 % v rozmezí C18:1 → C18:3. Složení v hmotnostních procentech stanol esterů je následující:

	Estery dřevného stanolu	Stanol estery rostlinného oleje
Kampesterol (1)	0,8	0,8
Kampestanol (2)	8,5	30,0
Sitosterol	4,8	1,8
Sitostanol	85,7	67,0
Ostatní	0,1	0,4

(1) včetně kampesterolu a 22,23-dihydrobrasikasterolu

(2) včetně kampestanolu a jeho epimeru 24β-methyl cholestanolu pocházejícího z nasycení brasikasterolu a 22,23-dihydrobrassikysterolu.

Křivky tání získané diferenciální skanovací kalometrií (DSC) jsou uvedeny na Obrázku 1. Křivka tání se získala po roztavení vzorku (kolem 8 mg) při 75 °C 10 minut poté, co byl vzorek krystalován ochlazováním 10 °C/min na -50 °C, kde byl vzorek držen 5 minut. Křivka tání byla získána zahříváním 10 °C/min do 70 °C. Jak je na Obrázku 1 vidět, oba stanol estery tají velmi rychle v rozsahu 35 °C s hlavním peakem esteru dřevného stanolu (křivka A) úplně tajícím kolem 36 °C a s hlavním peakem esteru stanolu rostlinného původu (křivka B) zcela tajícím kolem 39 °C. Velmi strmá křivka tání je velice žádoucí pro dobré vlastnosti roztávání finálního produktu zejména pro tání v ústech.

16.06.99

Příklad 2

Estery mastných kyselin se stanolem jako texturisační činidla

Pro esterifikaci stanolů dřevného nebo rostlinného oleje byly používány různé směsi mastných kyselin.

1) Estery mastných kyselin z řepkového oleje s dřevným stanolem.
2) Estery mastných kyselin z řepkového oleje se stanolem rostlinného oleje.
3) Estery mastných kyselin ze sojového oleje s dřevným stanolem.
4) Estery mastných kyselin ze směsi řepkového oleje a palmového oleje (85 : 15) s dřevným stanolem.
5) Estery mastných kyselin ze směsi řepkového oleje a palmového oleje (70 : 30) s dřevným stanolem.
6) Estery mastných kyselin z oleje másla s dřevným stanolem.

Obsah tuhého tuku (procenta tuku) každého esteru, který je tuhý při různých teplotách, byl stanovován běžnou NMR technikou při použití obvyklé temperační metody, jak je ukázáno v tabulce I.

Tabulka I

Texturisační činidlo	**10 °C**	**20 °C**	**30 °C**	**35 °C**	**40 °C**	**45 °C**
1	84,1	70,4	26,6	7,0	4,6	2,5
2	82,3	70,4	34,9	9,4	5,2	2,6
3	74,3	52,8	35,3	26,3	21,7	17,9
4	90,6	85,0	60,2	31,6	22,7	17,4
5	88,1	82,0	64,3	49,5	38,0	29,8
6	83,0	76,5	66,8	64,9	62,4	55,2

Estery dřevného stanolu a estery stanolu z rostlinných olejů jsou užitečné pro provádění předkládaného vynálezu, pokud mají vhodný profil tání a mají další vlastnosti, které příznivě přispívají k textuře a ostatním sensorickým atributům směsi

16.06.99

tuků. Tak bylo zjištěno, že estery připravené esterifikací stanolů s mastnými kyselinami jako jsou mastné kyseliny ze slunečnicového oleje, kukuřičného oleje, sojového oleje, oleje másla, řepkového oleje stejně jako směsi rostlinných olejů a rostlinných tuků, vykazují takový profil tání, že umožňuje mísit je s kapalnými směsemi tuků jako náhradu za většinu nebo všechny nasycené nebo *trans*-nenasycené tuky ve směsi.

Příklad 3

Estery sterolu jako texturisační činidla

Třebaže je vynález zvláště užitečný, když se používají estery mastných kyselin se stanolem buď s nebo bez menších množství esterů mastných kyselin se sterolem, lze podobně postupovat při používání esterů mastných kyselin se sterolem, které se mísily, aby poskytly obsah tuhého tuku podobný tuhému tukovému podílu, který má být nahrazen. Následující směsi esterů sterolu představují příklady, které se mohou jako texturisační činidla používat.

Směsi esterů sterolu

1. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkových semen 90 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami palmového oleje 10 %.
2. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkových semen 80 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami palmového oleje 20 %.
3. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkových semen 70 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami palmového oleje 30 %.
4. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkového oleje 80 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami palmového oleje 10 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami kokosu 10 %.
5. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkového oleje 90 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami kokosu 10 %.
6. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkového oleje 80 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami kokosu 20 %.

16.06.99

7. Estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami řepkového oleje 70 %, estery dřevného sterolu s mastnými kyselinami kokosu 30 %.
8. Estery sterolu rostlinného oleje s mastnými kyselinami řepkového oleje 85 %, estery sterolu rostlinného oleje s mastnými kyselinami palmového oleje 15 %.

Ve směsích 1 až 7 je podle rutinní plynově chromatografické metody následující složení sterolů (hmotnostní %):

kampesterol	7,8 %
kampestanol	1,2 %
stigmasterol	0,5 %
sitosterol	77,3 %
sitostanol	13,0 %

Ve směsi 8 je složení sterolů:

brasikasterol	2,8 %
kampesterol	28,2 %
stigmasterol	16,5 %
sitosterol	49,7 %
ostatní nenasycené steroly	2,8 %

Obsah tuhých tuků ve směsích sterol esterů při různách teplotách je uveden v Tabulce II.

Tabulka II

Směs sterolů	10 °C	20 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C
1	63,0	24,9	12,1	9,0	7,0	4,7
2	68,1	33,2	19,7	16,0	12,8	10,1
3	71,1	41,3	26,6	22,2	18,6	15,8
4	71,1	25,7	13,5	10,2	7,4	5,3
5	69,4	15,5	6,1	3,7	1,7	0,0
6	69,3	35,9	8,3	4,7	1,8	0,0
7	69,7	50,3	15,1	10,9	6,2	2,1

16.06.99

8	69,7	33,8	18,5	14,5	11,2	8,6

Data v Tabulce II jasně ukazují, že optimalisací komposice mastných kyselin estery mastných kyselin s dřevnými a z rostlinného oleje pocházejícími steroly je charakteristikami tání komposice činí vhodnými jako náhrady za složky pevné frakce bohaté na nasycené a *trans*-nenasycené mastné kyseliny, aby se potravinám dodala textura a další sensorické vlastnosti. Třebaže tyto sterol estery obsahují malá množství stanol esterů, je zřejmé, že směsi sterol esterů založené zcela na nenasycených sterolech po vhodné optimalisaci směsi mastných kyselin získají také žádoucí charakteristiky tání, které je činí vhodnými pro použití jako texturisační činidla.

Příklad 4

Texturisační činidla s částí mastných kyselin z řepkového oleje

Následující data ukazují, že estery mastných kyselin se sterolem mohou být použity jako minoritní složka směsi esterů mastných kyselin se stanolem. Sterol nebo stanol estery se připravují s mastnými kyselinami pocházejících z řepkového oleje s nízkou kyselinou erukovou. Směs je použitelná jako náhražka za pevná frakce v tuk obsahujících umělých tucích, sýrech, pomazánkách a podobně. Byly připraveny následující estery fytosterolů a tuhých tukových podílů a byly testovány na určení jejich profilu tání:

Estery mastných kyselin sterolu a stanolu nebo jejich směsi

1. Ester dřevného stanolu.
2. Ester stanolu z rostliného oleje.
3. Ester dřevného sterolu.
4. Ester sterolu z rostlinného oleje.
5. Ester sterolu z rostlinného oleje 15 %, ester stanolu z rostlinného oleje 85 %.
6. Ester sterolu z rostlinného oleje 25 %, ester stanolu z rostlinného oleje 75 %.

16.06.99

7. Ester dřevného sterolu 15 %, ester dřevného stanolu 85 %.
8. Ester dřevného sterolu 25 %, ester dřevného stanolu 75 %.
9. Parciálně hydrogenovaný sojový olej (teplota skápnutí 42 °C).
10. Parciálně hydrogenovaná směs řepkový olej/palmový olej (teplota skápnutí 42 °C).
11. Palmový stearin (teplota skápnutí ≈ 49 °C).
12. Směs palmový stearin/kokosový olej, transesterifikováno (teplota skápnutí 42 °C).

Tyto směsi byly analyzovány za použití techniky pro analýzu obsahu tuhého tuku jak je popsáno v příkladu 2 a výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka III

Směs sterolů	10 °C	20 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C
1	84,1	70,4	26,6	7,0	4,6	2,5
2	82,3	70,2	34,9	9,4	5,2	2,6
3	25,5	5,4	1,9	0,7	0,5	0,3
4	40,4	11,6	3,5	1,7	1,1	0,3
5	76,6	60,8	20,5	6,8	3,9	2,4
6	73,4	55,7	13,5	6,3	3,2	1,7
7	72,7	56,0	13,7	5,5	3,5	2,5
8	68,7	49,3	9,0	5,3	3,2	1,9
9*	nd**	68-72	38-42	18-22	5-9	≤1
10*	nd**	50-54	20-24	7-11	?1,5	0
11*	nd**	51-56	26-31	17-21	11-16	6-10
12*	68-72	47-51	24-26	14-16	5-7	≤4

*Komponenty konvenčně používané v pevné frakci komerční produkce tukových směsí pro srovnání.

**Nestanoveno.

16.06.99

Výsledky jasně ukazují, že estery stanolu a směsi esterů stanolu s až do 30 % sterol esterů mají stejné hodnoty obsahu tuhého tuku, jež jsou v témž rozsahu jako hodnoty tuku vysoce nasycených a/nebo trans-mastných kyselin, které obsahují dříve používané komponenty pevné frakce komerčních tukových směsí. 100 %-ní estery dřevných sterolů a sterolů rostlinných olejů (3 a 4) mají příliš nízký profil tání, než aby byly užívány jako náhrady pevné frakce bez alespoň částečné ztráty sensorických charakteristik. Avšak optimalisací složení mastných kyselin ve směsích 3 a 4 mohou být získány estery mastných kyselin se steroly s žádanými fysikálními vlastnostmi, jak je ukázáno na směsi 8 v Tabulce II.

Příklad 5

Tukové směsi obsahující texturisační komposice

Byly připraveny některé tukové směsi založené na různých hmotnostních poměrech esteru dřevného stanolu a řepkového oleje jak s tak bez pevné frakce. Různé poměry v těchto směsích jsou uvedeny níže.

Tuková směs 1: Ester dřevného stanolu 35 %, řepkový olej (LEAR) 65 %.

Tuková směs 2: Ester dřevného stanolu 30 %, řepkový olej 70 %.

Tuková směs 3: Ester dřevného stanolu 25 %, řepkový olej 75 %.

Tuková směs 4: Ester dřevného stanolu 35 %, řepkový olej 62 %, *trans* prostá pevná frakce* 3 % .

Tuková směs 5: Ester dřevného stanolu 29 %, řepkový olej 66 %, *trans* prostá pevná frakce 5 % .

Tuková směs 6: Ester dřevného stanolu 29 %, řepkový olej 60 %, *trans prostá* pevná frakce 11 % .

Tuková směs 7: Ester dřevného stanolu 29 %, řepkový olej 57 %, *trans* prostá pevná frakce 14 % .

Tuková směs 8: Ester dřevného stanolu 29 %, řepkový olej 54 %, *trans* prostá pevná frakce 17 % .

Tuková směs 9: Ester dřevného stanolu 25 %, řepkový olej 60 %, *trans* prostá pevná frakce 15 % .

16.06.99

Tuková směs 10: Ester dřevného stanolu 20 %, řepkový olej 60 %, *trans* prostá pevná frakce 20 % .

Tuková směs 11: Ester dřevného stanolu 16 %, řepkový olej 60 %, *trans* prostá pevná frakce 24 % .

Tuková směs 12: Ester dřevného stanolu 15 %, řepkový olej 63 %, *trans* prostá pevná frakce 22 % .

**Trans* prostý znamená směs tuků ve skutečnosti bez *trans* mastných kyselin.

Pomocí technik popsaných v příkladu 2, byl změřen obsah tuhého tuku v každé směsi při teplotách mezi 10 °C a 45 °C a výsledky jsou srovnány v Tabulce IV.

Tabulka IV

Tuková směs	10 °C	20 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C
1	18,2	8,5	1,6	1,1	0,9	0,1
2	14,3	5,5	1,3	1,0	0,5	0,0
3	10,6	2,4	0,9	0,7	0,0	0,0
4	19,2	8,6	1,7	1,1	0,5	0,3
5	15,3	5,2	1,1	0,4	0,2	0,1
6	17,5	6,2	1,4	0,2	0,2	0,1
7	19,4	7,5	1,7	0,4	0,2	0,1
8	20,9	8,4	2,5	0,8	0,3	0,2
9	16,6	5,6	2,6	1,1	0,5	0,0
10	17,0	6,4	3,3	1,7	0,2	0,0
11	16,9	7,5	3,4	2,0	0,4	0,0
12	14,7	6,3	3,1	1,8	0,6	0,0

Obsah tuhého tuku získaný ve směsích tuku 1 až 12 jasně naznačuje, že tyto tukové směsi mohou být používány ve výrobě produktů obsahujících tuk, u nichž je pro finální strukturu zapotřebí tuhý tuk. Pouze tuková směs 3 je příliš měkká pro používání v běžných umělých tucích a pomazánkách. Tukové směsi 1 až 3 jsou

18.06.99

velmi žádoucí tím, že pevná frakce je úplně nahrazena stanol esterem a řepkovým olejem, takže veškerý absorbovatelný olej pochází z vysoce nenasyceného kapalného řepkového oleje místo mnohem méně žádoucích nasycených triglyceridů pevné frakce.

Dále je třeba mít na mysli, že předkládaný vynález může být uskutečňován vzájemným mísením dvou nebo více sterol esterů, aby se opatřila náhrada, která může být mísena s kapalným rostlinným olejem bohatým na nenasycené kyseliny, pro záměnu většiny nebo všech nasycených nebo *trans*-nenasycených kyselin v tukové směsi. Směsi esterů mastných kyselin a dřevného sterolu obsahující 85 % sterolu jako kampesterol nebo sitosterol a zbytkem je stanol, reagují s různými mastnými kyselinami za vzniku sterol esterů. Některé z těchto esterů se navzájem mísí podle následujících formulací a poskytují produkty s tak příznivými teplotními profily, že mohou sloužit jako náhrady za škodlivé tuky tuhého tukového odílu.

1. Směs od 70 % až do 90 % esterů mastných kyselin řepkového oleje a 30 % až 10 % sterol esterů mastných kyselin palmového oleje.
2. Směs od 70 % až do 90 % esterů mastných kyselin řepkového oleje a 30 % až 10 % sterol esterů mastných kyselin kokosového oleje.
3. Směs 80 % esterů mastných kyselin řepkového oleje, 10 % sterol esterů mastných kyselin palmového oleje a 10 % sterol esterů mastných kyselin kokosového oleje.

Příklad 6

Produkce 60 %-ního margarinu se stanol esterem

60 %-ní margarin byl připraven s tukovou směsí obsahující 35 hmotn. % esteru mastné kyseliny se stanolem rostlinného oleje s mastnými kyselinami pocházejícími z řepkového oleje a 65 % řepkového oleje na 3 x 57 poloprovozním zařízení Gerstenberg & Agger. Tuková směs byla získána mísením běleného a deodorisovaného esteru mastné kyseliny se stanolem a obvyklým způsobem vyčištěného řepkového oleje. Použitá kapacita byla 60 kg/h. Obsah stanolu v produktu byl nastaven tak, aby v produktu tvořil kolem 12 g/100 g, což by mělo

16.06.99

poskytovat přibližně denní dávku 2,4 g stanolu při úrovni užívání 20 g marganinu na den. Produkt byl připraven podle následujícího receptu:

Tuková směs včetně stanol esterů mastných kyselin	60 %	
Voda	39 %	
Sůl	0,5 %	
Emulgátory	}	
Hydrogenuhličitan sodný a citronová kyselina jako pH regulátory	}	celkem
β-Karoten jako barvivo	}	0,5 %
Příchutě	}	

Získaný margarin byl vložen do 250 g polypropylenových vaniček, které byly uzavřeny hliníkovou folií. Chuť a textura produktů se vyrovnávala 60 % margarinům. Ani během tříměsíčního skladování nebylo pozorováno vylučování oleje. Získaný produkt obsahuje přibližně 48 % absorbovatelného tuku se složením mastných kyselin (polynenasycené mastné kyseliny 34 %, mononenasycené mastné kyseliny 59,2 % a nasycené mastné kyseliny 6,8 %) blízkému tomu, které má řepkový olej. Složení mastných kyselin v produktu bylo následující:

Polynenasycené mastné kyseliny	15,1 g/100 g produktu
Mononenasycené mastné kyseliny	26,9 g/100 g produktu
Nasycené mastné kyseliny	3,1 g/100 g produktu
Trans-mastné kyseliny	0,3 g/100 g produktu

Příklad 7

Příprava 40 % tukové pomazánky se stanol esterem

Složení použité tukové směsi bylo následující: estery dřevného stanolu s mastnými kyselinami původem z řepkového oleje 33,3 hmotn.%, řepkový olej 59,7 hmotn. % a transesterifikaci podrobená směs palmového stearinu a kokosového oleje 7 %. Směs byla připravena smísením taveného deodorisovaného stanol esteru

16.06.99

mastných kyselin s řepkovým olejem a tuhým tukovým podílem. Pomazánka byla připravena na 3 x 57 poloprovozním zařízení Gerstenberg & Agger. Užívaná kapacita byla 45 kg/h. Produkt byl vyroben podle následujícího receptu:

Tuková směs včetně stanol esterů mastných kyselin	40,0 %
Voda	56,4 %
Želatina	2,5 %
Sůl	0,5 %
Emulgátory	0,2 %
Sorbát draselný	0,1 %
Práškové máslové mléko	0,25 %
Příchutě	}
Citronová kyselina jako pH regulátor	} celkem
β-Karoten jako barvivo	} 0,05 %

Získaná pomazánka byla vložena do 250 g polypropylenových vaniček, které byly uzavřeny hliníkovou folií. Vzhled produktu byl rovnocenný komerčním 40 % pomazánkám. Spolu s rychlým roztáváním v ústech byla chuť získaného produktu dobrá. Nebyla pozorována ztráta vody nebo vylučování oleje a roztíratelnost byla dobrá.

Produkt obsahuje kolem 32 % absorbovatelných tuků s následujícím složením mastných kyselin:

Polynenasycené mastné kyseliny	9,2 g/ 100 g produktu
Mononenasycené mastné kyseliny	17,4 g/ 100 g produktu
Nasycené mastné kyseliny	3,6 g/ 100 g produktu
Trans mastné kyseliny	0,2 g/ 100 g produktu

16.06.99

Příklad 8

Příprava roztíratelného sýru se stanol esterem

Složení použité tukové směsi bylo následující: estery mastných kyselin s dřevným stanolem pocházející z řepkového oleje 33,3 hmotn. %, řepkový olej 59,7 hmotn. % a transesterifikovaná směs palmového oleje a kokosového oleje 7 %. Směs byla připravena mísením roztaveného deodorisovaného esteru mastné kyseliny se stanolem s řepkovým olejem a složky pevné frakce.

Roztíratelný sýr byl připravován ve Stephan-ově mixeru s kapacitou násady 25 kg. Produkt byl vyroben podle následujícího receptu:

Tvaroh	55,2 %
Tuková směs včetně stanol esterů mastných kyselin	25,4 %
Kondensát	13,2 %
Stabilisátor	1,0 %
Měčné proteiny	2,6 %
Sůl	0,7 %
Sorbát draselný	0,1 %
Přípravek s česnekovou příchutí	1,8 %
Mléčná kyselina jako regulátor pH	} 0,05 %
Příchuť	} celkem

Ingredience byly míseny při teplotě místnosti přibližně 1 minutu ve Stephan-ově mixeru, potom byla směs přímým vháněním páry (0,8 bar) zahřáta na 60 °C a 1 minutu míchána. Teplota byla zvýšena na 72 °C a míchána 1 minutu. Získaný horký produkt byl vložen do 100 g polypropylenových vaniček, které byly uzavřeny hliníkovou folií.

Chuť produktu byla podobná produktu připravenému z konvenční tukové směsi. V produktu byl obsah tuku 26 %, obsah absorbovatelného tuku byl 21 % a složení mastných kyselin bylo následující:

16.06.99

Polynenasycené mastné kyseliny	6,0 g/ 100 g produktu
Mononenasycené mastné kyseliny	11,4 g/ 100 g produktu
Nasycené mastné kyseliny	2,6 g/ 100 g produktu
Trans mastné kyseliny	0,1 g/ 100 g produktu

Příklad 9

Příprava 50 %-ní tukové pomazánky se stanol esterem

Složení použité tukové směsi bylo následující: estery mastných kyselin s dřevným stanolem pocházející z řepkového oleje 30 hmotn. %, řepkový olej 58,5 hmotn. % a transesterifikovaná směs palmového oleje a kokosového oleje 11,5 %. Směs byla připravena mísením roztaveného deodorisovaného esteru mastné kyseliny s dřevným stanolem s řepkovým olejem a složky pevné frakce. Pomazánka byla připravena na 3 x 57 poloprovozním zařízení Gerstenberg & Agger. Užívaná kapacita byla 45 kg/h. Produkt byl vyroben podle následujícího receptu:

Tuková směs včetně stanol esterů mastných kyselin		50,0 %
Voda		49,0 %
Sůl		0,5 %
Emulgátory		0,4 %
Příchutě	}	
Sorbát draselný	}	0,05 %
Hydrogenuhličitan sodný a citronová kyselina jako pH regulátory	}	celkem
β-Karoten jako barvivo	}	

Získaná pomazánka byla vložena do 250 g polypropylenových vaniček, které byly uzavřeny hliníkovou folií. Vzhled produktu byl rovnocenný komerčním 50% pomazánkám. Nebyla pozorována ztráta vody nebo vylučování oleje a roztíratelnost byla dobrá. Chuť byla podobná jako u komerčního produktu bez stanol esterů a pocit v ústech byl dobrý.

Produkt obsahuje kolem 41 % absorbovatelných tuků s následujícím složením mastných kyselin:

16.06.99

Polynenasycené mastné kyseliny	10,0 g/ 100 g produktu
Mononenasycené mastné kyseliny	22,6 g/ 100 g produktu
Nasycené mastné kyseliny	6,0 g/ 100 g produktu
Trans mastné kyseliny	0,3 g/ 100 g produktu

Příklad 10

Příprava 40 %-ní tukové pomazánky s vysokou hladinou dietní vlákniny a stanol esterem jako texturisačním činidlem

Použitá tuková směs byla připravena mísením 38 hmotn. % roztaveného deodorisovaného esteru mastné kyseliny s dřevným stanolem s mastnými kyselinami pocházejícími z řepkového oleje a 62 % kapalného řepkového oleje. Pomazánka byla připravena na 3 x 57 poloprovozním zařízení Gerstenberg & Agger. Užívaná kapacita byla 45 kg/h. Obsah stanolu v produktu byl nastaven tak, aby byl kolem 8,5 g na 100 g produktu, což by mělo poskytovat denní dávku kolem 2,1 g stanolu při úrovni používání 25 g pomazánky za den. Produkt byl vyroben podle následujícího receptu:

Tuková směs včetně stanol esterů mastných kyselin	40,0 %
Voda	54,0 %
Raftline HP® (oligofruktosa*)	5,0 %
Sůl	0,5 %
Emulgátory	0,3 %
Příchutě	}
Sorbát draselný	} 0,05 %
Citronová kyselina jako pH regulátor	} celkem
β-Karoten jako barvivo	}

* Potravinářská ingredience od fy Orafti s. a., Belgie

16.06.99

Získaná pomazánka byla vložena do 250 g polypropylenových vaniček, které byly uzavřeny hliníkovou folií. Vzhled produktu byl rovnocenný komerčním margarinům, ale povrch byl lesklý jak je obvyklé u pomazánek s nízkým obsahem tuku. Nebyla pozorována ztráta vody nebo vylučování oleje a tuhost byla podobná jako u komečních 40%-ních pomazánek. Roztíratelnost byla vynikající a při roztírání se neobjevovala voda. Pocit v ústech byl průměrný nejpravděpodobněji vzhledem k vysokému obsahu vlákniny v produktu.

Produkt obsahuje kolem 31 % absorbovatelných tuků s následujícím složením mastných kyselin:

Polynenasycené mastné kyseliny	9,8 g/ 100 g produktu
Mononenasycené mastné kyseliny	17,4 g/ 100 g produktu
Nasycené mastné kyseliny	2,0 g/ 100 g produktu
Trans mastné kyseliny	0,2 g/ 100 g produktu

Souhrn přínosů tukových směsí podle vynálezu

Po přečtení předchozí diskuse je zřejmé, že předkládaný vynález poskytuje jednu nebo více zřetelných výhod před používáním tukových složek bohatých na nasycené nebo *trans*-nenasycené mastné kyseliny. Na prvním místě poskytuje náhrada části škodlivých mastných kyselin absorbovatelnými estery nenasycených kyselin se stanolem nebo sterolem, ve směsi s kapalným rostlinným olejem bohatým na nenasycené mastné kyseliny, jednoznačnou nutriční výhodu pro spotřebitele. Navíc dále méně než 40 % obsahuje absorbovatelné mastné kyseliny, poněvadž sterol se neabsorbuje a tedy ke kalorickému obsahu výživy nepřispívá. Dále je zaznamenáno, že estery stanolu nebo sterolu slouží k blokování absorpce jak žlučového tak endogenního cholesterolu v krevním séru. Ještě další výhoda je v tom, že absorbovatelný tuk v texturisační komposici může obsahovat vysoké procento nenasycených mastných kyselin a nízké procento škodlivých nasycených a *trans*-nenasycených mastných kyselin. Kde je veškerý pevná frakce nahrazen texturisačním činidlem, dosahuje se nejvyššího snížení absorbovatelného tuku, jehož výsledkem je výrazné snížení škodlivých nasycených a *trans*-nenasycených

16.06.99

mastných kyselin spolu se zlepšeným složením mastných kyselin bohatým na žádoucí nenasycené mastné kyseliny.

Aby se objasnily různé výhody dosažené předkládaným vynálezem, jsou v Tabulce V shrnuta složení dosavadních tukových směsi a tukových směsí podle vynálezu.

Tabulka V

Složení tukových směsí a množství mastných kyselin z kapalných rostlinných olejů (v hmotn. %) a vypočtený poměr texturisačního činidla vůči texturisační komposici

	Kapalná olejová složka	Konvenční pevná frakce	Sitostanol ester nebo jiné texturisační činidlo	Mastné kyseliny z kapalného rostlinného oleje	Texturisační činidlo/texturisační komposice
Konvenční tuková směs pro margarin	60	40	-	57,0	0
US patent č. 5,502,045	48	32	20	53,6	0,38
Předkládaný vynález: Příklad 5	65	-	35	75,8	1
	70	-	30	78,5	1
	75	-	25	81,2	1
	62	3	35	72,9	0,92
	66	5	29	74,3	0,85
	60	11	29	68,6	0,72
	57	14	29	65,8	0,67
	54	17	29	62,9	0,63
	60	15	25	67,0	0,62
	60	20	20	65,0	0,50
	60	24	16	63,4	0,40

16.06.99

	63	22	15	65,8	0,40
Příklad 6	65	-	35	75,8	1
Příklad 7	60	7	33	70,2	0,82
Příklad 8	59,7	7	33,3	70,0	0,72
Příklad 9	58,5	11,5	30	67,6	0,72
Příklad 10	62	-	38	74,1	1

Z dat uvedených v Tabulce V je zřejmé, že ve směsích podle vynálezu je podstatně sníženo množství konvenční pevné frakce. Množství kapalného oleje může být drženo na téže úrovni nebo i zvýšeno ve vztahu k množstvím v konvenčních tukových směsích. Srovnáváme-li s dřívějším US patentem č. 5,502,045, je diference jak mezi množstvím kapalného oleje tak i konvenčním tuhým tukovým podílem význačná. Je také zřejmé, že tuková směs popsaná v dřívějším US patentu má ve skutečnosti nezměněné složení mastných kyselin ve srovnání s konvenční tukovou směsí, zatímco tuková směs podle vynálezu vykazuje nutričně žádoucnější hodnoty.

Všechny shora zmíněné výhody je možné dosáhnout používáním texturisačních komposic popsaných v předkládaném popisu bez ztráty textury tukové směsi nebo potravinářských produktů obsahujících tukovou směs.

16.06.99

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Texturisační komposice obsahující texturisační činidlo a pevnou frakci, přičemž texturisační komposice má v podstatě tytéž fysikální vlastnosti jako pevná frakce, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje jeden nebo více esterů mastných kyselin se sterolem, jeden nebo více esterů mastných kyselin se stanolem nebo jejich směsi, přičemž texturisační komposice obsahuje nejméně 40 % texturisačního činidla.

2. Texturisační komposice podle nároku 1, **vyznačená tím, že** obsahuje nejméně 50 % texturisačního činidla.

3. Texturisační komposice podle nároku 1 nebo 2, **vyznačená tím, že** obsahuje nejméně 60 %, nejlépe nejméně 70 % texturisačního činidla.

4. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačená tím, že** obsahuje menší podíl pevné frakce.

5. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo bylo připraveno esterifikací stanolu, sterolu nebo jejich směsí mastnými kyselinami, nebo směsí mastných kyselin pocházejících z jedlých olejů, tuků nebo jejich směsí.

6. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo bylo připraveno esterifikací stanolu, sterolu nebo jejich směsí, které pocházejí z dřevného nebo rostlinného oleje anebo z obou.

7. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačená tím, že** kyselinová část texturisačního činidla je nasycená nebo nenasycená a má uhlíkový řetězec mezi C-4 a C-24, nejlépe mezi kolem C-16 a kolem C-20.

18.06.99

8. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo má při teplotě místnosti krystalickou strukturu a teplotu tání podstatně podobnou pevné frakci, nejvýhodněji v rozmezí od asi 37 °C do asi 40 °C, měřeno diferenciální skanovací kalorimetrií po řízené krystalisaci.

9. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje primárně nejméně jeden stanol ester mastné kyseliny.

10. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje směs nejméně jednoho sterol esteru mastné kyseliny a nejméně jednoho stanol esteru mastné kyseliny, přičemž texturisační činidlo obsahuje až do 30 % hmotnostních sterol esterů mastné kyseliny a nejméně 70 % hmotnostních stanol esterů mastné kyseliny, přičemž kyselinová část u stanol a sterol esterů je odvoditelná z kapalných rostlinných olejů jako je řepkový olej, slunečnicový olej, sojový olej, kukuřičný olej nebo směsi nejméně dvou rostlinných olejů.

11. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje směs nejméně jednoho stanol esteru mastné kyseliny, přičemž kyselinová část stanol esteru mastné kyseliny je odvoditelná z kapalných rostlinných olejů jako je řepkový olej, slunečnicový olej, sojový olej, kukuřičný olej nebo směsi nejméně dvou rostlinných olejů.

12. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje směs nejméně jednoho sterol esteru mastné kyseliny a nejméně jednoho stanol esteru mastné kyseliny, přičemž kyselinová část stanol a sterol esterů mastné kyseliny je odvoditelná ze směsí kapalných rostlinných olejů a tuhých tuků nebo směsí tuků.

16.06.99

13. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje směs nejméně jednoho sterol esteru mastné kyseliny, přičemž kyselinová část sterol esteru mastné kyseliny je odvoditelná ze směsi mastných kyselin získatelných z kapalného rostlinného oleje nebo ze směsí kapalných rostlinných olejů a rostlinných tuků jako kokosového oleje, palmového oleje nebo jejich směsí.

14. Texturisační komposice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje až do 100 % nejméně jednoho sterol esteru mastné kyseliny.

15. Tuková směs obsahující složku kapalného oleje a texturisační činidlo, ale ne pevnou frakci, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje jeden nebo více sterol esterů mastné kyseliny, jeden nebo více stanol esterů mastné kyseliny nebo jejich směsi.

16. Tuková směs obsahující složku kapalného oleje a texturisační komposici podle nároku 1.

17. Tuková směs podle nároku 16, **vyznačená tím, že** texturisační komposice obsahuje nejméně 50 % texturisačního činidla.

18. Tuková směs podle některého z nároků 16 až 17, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje směs nejméně jednoho sterol esteru mastné kyseliny a nejméně jednoho stanol esteru mastné kyseliny, přičemž texturisační činidlo obsahuje až do 30 % hmotnostních sterol esterů mastné kyseliny a nejméně 70 % hmotnostních stanol esterů mastné kyseliny, přičemž kyselinová část stanol a sterol esterů mastné kyseliny je odvoditelná z kapalných rostlinných olejů jako je řepkový olej, slunečnicový olej, sojový olej, kukuřičný olej nebo směsi nejméně dvou rostlinných olejů.

19. Tuková směs podle některého z nároků 16 až 18, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje pouze menší podíl pevné frakce.

20. Tuková směs podle některého z nároků 16 až 19, **vyznačená tím, že** texturisační komposice obsahuje v podstatě pouze texturisační činidlo.

21. Tuková směs podle některého z nároků 15 až 20, **vyznačená tím, že** kapalná olejová komponenta obsahuje kapalný rostlinný olej jako je řepkový olej, slunečnicový olej, sojový olej nebo kukuřičný olej anebo směsi nejméně dvou rostlinných olejů.

22. Tuková směs podle některého z nároků 15 až 21, **vyznačená tím, že** texturisační činidlo obsahuje směs nejméně jednoho stanol esteru mastné kyseliny, přičemž kyselinová část stanol esteru mastné kyseliny je odvoditelná z kapalných rostlinných olejů jako je řepkový olej, slunečnicový olej, sojový olej, kukuřičný olej nebo ze směsi nejméně dvou rostlinných olejů.

23. Tuková směs podle některého z nároků 16 až 22, **vyznačená tím, že** obsahuje texturisační komposici podle některého z nároků 3, 5 až 9 a 12 až 14.

24. Tuková směs podle některého z nároků 15 až 23, **vyznačená tím, že** tuková směs obsahuje nejméně 15 % texturisačního činidla.

25. Potravinářský výrobek obsahující tukovou směs podle některého z nároků 15 až 24.

26. Způsob zachování textury potravinářského výrobku obsahujícího tukovou směs **vyznačený tím, že** do tukové směsi se inkorporuje texturisační činidlo obsahující jeden nebo více sterol esterů mastných kyselin, jeden nebo více stanol esterů mastných kyselin nebo jejich směsí, jako náhrady nejméně části pevné frakce v tukové směsi.

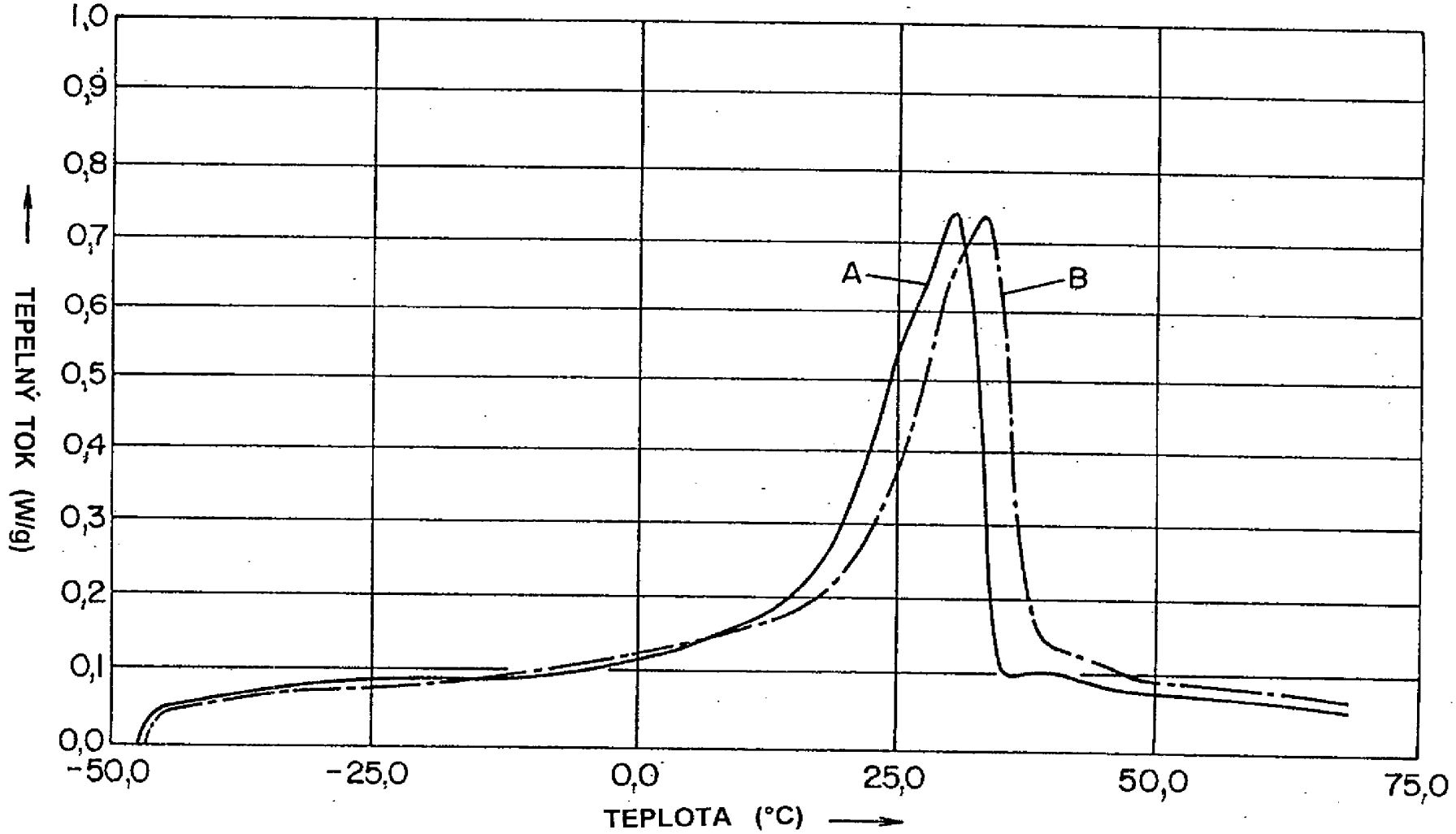
27. Potravinářský výrobek získatelný způsobem podle nároku 26.

28. Způsob zlepšení nutriční a/nebo zdravotní hodnoty potravinářského výrobku obsahujícího tukovou směs **v y z n a č e n ý t í m, ž e** do tukové směsi se inkorporuje texturisační činidlo obsahující jeden nebo více sterol esterů mastných kyselin, jeden nebo více stanol esterů mastných kyselin nebo jejich směsí, jako náhrady nejméně části pevné frakce v tukové směsi.

29. Způsob snížení množství absorbovatelného tuku v potravinářském výrobku **v y z n a č e n ý t í m, ž e** do tukové směsi se inkorporuje texturisační činidlo obsahující jeden nebo více sterol esterů mastných kyselin, jeden nebo více stanol esterů mastných kyselin nebo jejich směsí, jako náhrady nejméně části pevné frakce v tukové směsi.

30, Použití jednoho nebo více sterol esterů mastných kyselin, jednoho nebo více stanol esterů mastných kyselin nebo jejich směsí jako texturisačního činidla v tukové směsi nebo potravinářském výrobku.

OBRÁZEK 1


1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
TEPELNÝ TOK (W/g)
A
B
-50,0
-25,0
0,0
25,0
50,0
75,0
TEPLOTA (°C)