



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) **263926**

(13) B1

(21) PV 6656-87.M
(22) Přihlášeno 14 09 87

(40) Zveřejněno 16 09 88
(45) Vydáno 15 07 89

(51) Int. Cl. 4
C 11 C 3/12
//C 11 C 3/14

(75)
Autor vynálezu

DĚDEK JAROMÍR ing. CSc., PŘIKRYL ANTONÍN ing., LIST
JAROSLAV ing. CSc., ÚSTÍ nad Labem, SCHMIDT ŠTEFAN, SLÁDEK
JAROSLAV ing. CSc., LOHYNSKÝ IVAN ing., BRATISLAVA, KAŠPAR
JAN ing., ČESKÉ BUDĚJOVICE, BLACKÝ ANTONÍN, FOGLAR RUDOLF ing.,
TŮMA JAN ing. CSc., ŠRÁMKOVÁ DAGMAR dr., PRAHA, TAUVINKL
LIBOR, OLOMOUC, MACHANÍČEK ALOIS ing., ZAMYKAL
JAROSLAV ing., OLOMOUC, ZOUHAR VLASTIMIL ing., PRAHA,
MATOUŠEK KVĚTOSLAV, OLOMOUC, DUŠEK FERDINAND, PRAHA

(54)

Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk

(57) Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk na bázi triacylglycerolů mastných kyselin, určený pro výrobu různých typů čokoládových polev, čokoládových pochoutek, le-
dových čokolád, náplní do ledových bon-
bónů a řady čokoládových výrobků, jejichž
charakteristickým znakem je vysoký obsah
pevných podílů při běžné teplotě 20 až 25
stupňů Celsia a naopak velmi nízký obsah
pevných podílů při teplotě 35 až 37 °C,
přičemž jej definuje jako produkt selektiv-
ní hydrogenace a izomerace směsi nízko-
erukového řepkového oleje a dalších rost-
linných olejů, obsahující v molekule tri-
acylglycerolu specifické množství mastných
kyselin při určitém celkovém obsahu jejich
transizomerů, případně dále upravený pří-
davkem mléčného tuku.

Předmětem vynálezu je modifikovaný tvrdý potravinářský tuk na bázi triacylglycerolů mastných kyselin, určený pro speciální účely v potravinářském průmyslu.

V průmyslu cukrovinkářském, čokoládoven a v průmyslu trvanlivého pečiva jsou používány modifikované tvrdé tuky pro výrobu různých typů čokoládových polev, čokoládových pochoutek, ledových čokolád, náplní do ledových bonbónů a řady čokoládových výrobků, jejichž charakteristickým znakem je vysoký obsah pevných podílů při běžné teplotě 20 °C až 25 °C a naopak velmi nízký obsah pevných podílů při teplotě 35 °C až 37 °C. To má za následek, že modifikovaný tvrdý tuk je za normální teploty tvrdý a při teplotě lidského těla dochází téměř k jeho úplnému rozpuštění, a to v krátkém časovém intervalu.

Stanovení obsahu pevných podílů v modifikovaných tvrdých tucích se provádí fyzikální metodou NMR, nukleární magnetické resonance. Obsah pevných podílů stanovený v určitém tepelném rozsahu u modifikovaných tvrdých tuků, obvykle v rozpětí 10 °C až 40 °C, představuje jeho dilatometrický profil.

Obsah pevných podílů vyjádřený v hmot. proc. u různých typů modifikovaných tvrdých tuků kolísá při jedné a téže teplotě v určitém rozsahu, a to v závislosti na složení triacylglycerolů předmětného tvrdého tuku, na technologickém postupu přípravy a konkrétním aplikačním využití. Tím se mění pochopitelně i jeho dilatometrický profil, fyzikální vlastnosti, a to jak měřitelné, tak i vzhledové, jako je lesk a ostrost lomu.

Přírozeným modelem, kterému se snaží modifikované tvrdé tuky vyrovnat nebo aspoň ve svých fyzikálních vlastnostech přiblížit, je přírodní kakaové máslo, získané z kakaových bobů. Do skupiny rostlinných másl jsou zahrnovány rovněž tak zvané exotické tuky, jako je illipe, shea, sal, tukuma a bornejský lůj. Tato rostlinná másla se velmi blíží svými fyzikálními vlastnostmi kakaovému máslu, i když složení mastných kyselin triacylglycerolů vykazuje diametrální rozdíly. Sama o sobě v přírozeném stavu nejsou schopna nahradit kakaové máslo, ale mohou sloužit po technologické modifikaci v kombinaci s rostlinnými tuky a oleji jako jedna z komponent pro přípravu tvrdých tuků.

Světová produkce kakaových bobů a z nich získaného kakaového másla nestačí pokrýt světovou potřebu. Důsledkem toho je stabilně vysoká cena kakaového másla na světovém trhu, což má za následek jeho aplikaci do nejkvalitnějších, vesměs značkových

výrobků, s tendencí omezit nebo úplně vyloučit jeho přítomnost v levnějších výrobcích s vysokým indexem konzumace. Exotická rostlinná másla jsou v důsledku produkční nejistoty, způsobené neplánovanou, divokou kultivací porostů, jen sporadicky předmětem světového obchodu. Rovněž jejich cena je vysoká a v indexovém vyjádření vůči ceně kakaového másla činí 70–80 proc. Mimo to vyžadují tato másla při aplikaci do tvrdých tuků modifikaci postupem frakcionace, respektive parciální hydrogenace a frakcionace.

Tato situace na světovém trhu dala podnět k výzkumu a vývoji nových typů modifikovaných tvrdých tuků. Východí surovinou pro výrobu uvedených tuků jsou oleje a tuky jak rostlinného, tak živočišného původu, případně jejich směsi. Rostlinné oleje používané pro tento účel jsou jednak laurového typu, tedy oleje, v jejichž složení mastných kyselin převládá kyselina laurová, jako je olej kokosový a palmojadrový. Z ostatních rostlinných olejů je používán olej palmový, podzemnicový, sójový, bavlníkový, ze živočišných tuků lůj a oleje z mořských živočichů, případně jejich směsi. Při aplikaci tuků skupiny laurové má výsledný produkt omezený okruh použití, ježto za přítomnosti lipolytických enzymů, respektive v důsledku mikrobiálního znečištění v kterékoliv výrobní fázi dochází k hydrolýze mastných kyselin a výrobek dostává nepříjemnou mýdlovou chuť.

Tvrdé tuky možno připravit rovněž z podzemnicového a bavlníkového oleje, ale získaný produkt nemá požadovaný strmý dilatometrický profil a kromě toho je jejich další nevýhodou při použití vysoká cena na světovém trhu.

Pokud je pro daný účel používán řepkový olej s vysokým obsahem kyseliny erukové C 22 : 1, 30 až 50 hmot. %, dochází v důsledku postupného celosvětového přechodu na pěstování řepkového semene typu 0, což je označení pro řepkové semeno a olej s obsahem kyseliny erukové v oleji max. 5 hmot. % a 50 až 150 ppm síry v oleji a řepkového semene typu 00, což je označení pro řepkové semeno a olej s obsahem kyseliny erukové rovněž max. 5 hmot. % v oleji a sníženým obsahem síry v oleji, tj. 20 až 30 ppm, ke zvyšování jeho ceny a stává se nedostatkovým, protože i snížená produkce se používá převážně pro technické účely.

Ostatní doposud používané tuky a oleje je nutné upravit nákladným postupem v několika operacích, přičemž nízká výtěžnost procesu značně zvyšuje cenu a použitelnost produktu.

Dilatometrický profil:

Index pevných podílů		Přírodní kakaové máslo v % hmot.	Dosud používané modifikované tvrdé tuky v % hmot.
Při	10 °C	80 až 84	50 až 66
	20 °C	68 až 71	40 až 60
	30 °C	33 až 37	22 až 40
	35 °C	1 až 5	8 až 23
	40 °C	0	2 až 5

Nyní bylo zjištěno, že uvedené nedostatky odstraňuje modifikovaný tvrdý potravinářský tuk na bázi řepkového oleje s nízkým obsahem kyseliny erukové podle vynálezu, který je tvořen produktem selektivní hydrogenace a izomerace 60 až 80 hmot. proc. řepkového oleje obsahujícího 0,1 až 5,0 hmot. % kyseliny erukové a 20 až 40 hmot. % palmového a/nebo sójového a/nebo bavlníkového a/nebo podzemnicového a/nebo olivového oleje, obsahujícím v molekule triacylglycerolu hlavně

0,05 až 0,5 hmot. %	mastné kyseliny C 14 : 0
6,0 až 22,0 hmot. %	mastné kyseliny C 16 : 0
6,0 až 12,0 hmot. %	mastné kyseliny C 18 : 0
0,5 až 3,0 hmot. %	mastné kyseliny C 20 : 0
0,1 až 2,0 hmot. %	mastné kyseliny C 22 : 0
55,0 až 80,0 hmot. %	mastné kyseliny C 18 : 1
0,1 až 4,0 hmot. %	mastné kyseliny C 22 : 1
2,5 až 8,5 hmot. %	mastné kyseliny C 18 : 2

při celkovém obsahu jejich transizomerů v rozpětí 60 až 80 hmot. % vyjádřeno jako kyselina elaidová.

Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk podle vynálezu lze připravit např. postupem selektivní hydrogenační izomerace, která probíhá při teplotě 160 až 230 °C, za tlaku vodíku 0,04 až 0,5 MPa a přítomnosti 0,5 až 5,0 hmot. % izomeračního katalyzátoru na nosiči, s obsahem 10 až 30 hmot. % Ni, obsahujícího 3 až 21 hmot. % síry, počítáno na obsah Ni.

Zlepšené fyzikální a vzhledové vlastnosti vykazuje modifikovaný tvrdý potravinářský tuk podle vynálezu, tvořený produktem selektivní hydrogenace a izomerace uvedené směsi olejů, výhodně upravené před hydrogenací přísadkou až 10 hmot. % mléčného tuku. Mléčný tuk je charakterizován obsahem 18 až 25 hmot. % nasycených mastných kyselin s krátkým uhlíkovým řetězcem C 4 až C 14 a jodovým číslem 25 až 38. Mléčný tuk je možné přidat k modifikovanému tvrdému potravinářskému tuku podle vynálezu rovněž v hydrogenované for-

mě, v množství až 10 hmot. %, ale v tomto případě je jeho charakteristickým znakem, vedle obsahu 18 až 25 hmot. % nasycených mastných kyselin s krátkým řetězcem C 4 až C 14, i jodové číslo 1 až 5.

Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk podle vynálezu má bod tání 32 °C až 39 °C, jodové číslo 60 až 75 a vykazuje vynikající dilatometrický profil. Taje velmi lehce v ústech a nezanechává voskovitou nebo lojovitou chuť ani drsný pískovitý vjem. Při normální teplotě je dostatečně tvrdý, má vysoký lesk, vykazuje ostrý lom a i po delší době skladování je chuťově stabilní, bez výkvětu (šedivění povrchu). Dalším z účinků vynálezu jsou i relativně nízké náklady na výrobu a význačné je i využití pro daný účel řepkového oleje typu 0 nebo 00.

Dosažení neočekávaného efektu značného zlepšení dilatometrického profilu a fyzikálních vlastností modifikovaného tvrdého potravinářského tuku podle vynálezu je možno demonstrovat na následujících příkladech.

Příklad 1

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 60 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 4,8 hmot. % a 40 hmot. % bavlníkového oleje, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 200 °C, tlaku vodíku 0,05 MPa, za přítomnosti 4,0 hmot. % katalyzátoru, počítáno na hmotnost směsi olejů, který obsahoval 20,0 % Ni a 6 hmot. % síry, počítáno na hmotnost Ni. Hydrogenace byla ukončena po šesti hodinách při dosažení bodu tání 38 °C, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl za běžné teploty ostrý lom a při tání nezanechával v ústech voskovitou chuť.

Příklad 2

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 80 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 5,0 hmot. % a 20 hmot. % palmového oleje, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 180 °C, tlaku vodíku 0,1 MPa za přítomnosti 1,0 hmot. % katalyzátoru, počítáno na

hmotnost směsi olejů, který obsahoval 15 proc. Ni a 12 hmot. % síry, počítáno na hmotnost Ni. Hydrogenace byla ukončena po devíti hodinách při dosažení bodu tání 36 °C, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl dobré organoleptické vlastnosti a vykazoval na povrchu žádoucí lesk.

Příklad 3

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 70 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 3,0 hmot. % a 30 hmot. % sójového oleje, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 230 °C, tlaku vodíku 0,25 MPa za přítomnosti 4,0 hmot. % katalyzátoru, počítáno na hmotnost směsi olejů, který obsahoval 18,0 % Ni a 8,0 hmot. % síry, počítáno na hmotnost Ni. Hydrogenace byla ukončena po sedmi hodinách při dosažení bodu tání 34,5 °C, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl vynikající vlastnosti tání a vyhovující organoleptickou stabilitu po delší době skladování.

Příklad 4

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 75,0 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 2,0 hmot. % a 25,0 hmot. % podzemnicového oleje, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 210 °C, tlaku vodíku 0,15 MPa za přítomnosti 2,5 hmot. % katalyzátoru, počítáno na hmotnost směsi olejů, který obsahoval 25 % Ni a 14,0 hmot. % síry, počítáno na hmotnost Ni. Hydrogenace byla ukončena po devíti hodinách při dosažení bodu tání 35 °C, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl lasturovitý lom a vynikající vlastnosti tání.

Příklad 5

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 69,0 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 5,0 hmot. %, 23,0 hmot. % bavlníkového oleje a 8,0 hmot. % mléčného tuku, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 200 °C, tlaku vodíku 0,12 MPa, za přítomnosti 3,5 hmot. % katalyzátoru, počítáno na hmotnost směsi olejů, který obsahoval 20 % Ni a 14,0 hmot. % síry, počítáno na hmotnost

Ni. Hydrogenace byla ukončena po šesti hodinách, při dosažení bodu tání 38,5 °C, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl ostrý lom, vysoký lesk na povrchu a vykazoval dlouhodobou chuťovou a vzhledovou stabilitu.

Příklad 6

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 62,0 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 4,5 hmot. %, 35,5 hmot. % palmového oleje a 2,5 hmot. % mléčného tuku, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 215 °C, tlaku vodíku 0,08 MPa, za přítomnosti 3,5 hmot. % katalyzátoru, počítáno na hmotnost směsi olejů, který obsahoval 20 % Ni a 14,0 hmot. % síry, počítáno na hmotnost Ni. Hydrogenace byla ukončena po 8,5 hodině, při dosažení bodu tání 39 °C, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl vynikající lesk a tvrdost, lasturovitý lom a vysokou organoleptickou stabilitu.

Příklad 7

Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk podle příkladu 5 o hmotnosti 4600 kg byl roztaven v míchacím kotli při teplotě 60 stupňů Celsia a za stálého míchání bylo k němu přidáno 400 kg mléčného tuku o jodovém čísle 3.

Po dokonalé homogenizaci byl získán tvrdý tuk, který měl bod tání 39 °C, vykazoval zvýšenou stabilitu, a i po delší době skladování neuvolňoval na povrch kapky oleje.

Příklad 8

Směs olejů o hmotnosti 5 t, která obsahovala 70,0 hmot. % řepkového oleje s obsahem kyseliny erukové 0,5 hmot. %, 20,0 hmot. % olivového oleje a 10,0 hmot. % sójového oleje, byla podrobena selektivní izomerační hydrogenaci při teplotě 190 °C, tlaku vodíku 0,06 MPa, za přítomnosti 3,0 hmot. % katalyzátoru, počítáno na hmotnost směsi olejů, který obsahoval 20,0 % Ni a 4,0 hmot. % síry, počítáno na hmotnost Ni. Hydrogenace byla ukončena po šesti hodinách při dosažení bodu tání 32 stupně Celsia, načež byl tuk podroben filtraci a rafinaci.

Byl získán modifikovaný tvrdý potravinářský tuk, který měl vynikající organoleptické vlastnosti při tání v ústech a vyhovující stabilitu při skladování.

Složení modifikovaného tvrdého potravinářského tuku podle příkladů provedení

Mastné kyseliny triacylglycerolů	Příklad							
	1	2	3	4 v hmot. %	5	6	7	8
C4:0 až C12:0	—	—	—	—	1,8	0,6	3,5	—
C14:0	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,4	0,5	0,1
C16:0	12,3	13,5	7,0	7,5	12,5	19,6	15,9	8,0
C18:0	10,5	8,8	6,8	8,5	11,0	10,9	11,5	9,0
C20:0	0,5	1,0	2,4	2,7	2,5	1,0	2,6	1,0
C22:0	1,2	0,9	0,2	1,0	0,5	0,3	0,5	0,6
C18:1	68,6	65,8	74,9	72,4	64,0	60,0	59,3	73,5
C22:1	2,8	4,0	2,1	1,7	3,4	2,8	3,1	0,4
C18:2	3,6	5,2	6,1	5,6	3,8	4,0	2,7	7,0
Obsah								
transizomerů v %	62,0	65,0	69,0	67,0	66,0	61,0	60,0	72,0
Bod tání °C	38,0	36,0	34,5	35,0	38,5	39,0	39,0	32,0
Jodové číslo	67,3	68,4	74,5	72,0	64,1	60,5	57,9	74,9

Zhodnocení modifikovaného tvrdého tuku podle vynálezu

Používané skupiny tuků	Laurová Kokos, palmojádro	Nelaurová Bavlník, podzemnice tuk	Modifikovaný tvrdý tuk podle příkladů provedení								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
°C	Obsah pevných podílů v hmot. %										
10	60—66	50—64	69,0	66,0	65,0	68,0	70,0	72,0	79,0	62,0	
20	40—50	40—50	60,0	58,0	56,0	58,0	61,0	63,0	68,0	54,0	
30	25—30	35—40	38,0	35,0	33,0	36,0	39,0	41,0	40,0	28,0	
35	14—16	19—23	8,0	7,0	6,0	9,0	10,0	12,0	15,0	5,0	
40	0	2—5	1,0	0	0	0	1,0	1,5	1,8	0	

Dilatometrický profil	
-----------------------	--

Dilatometrický
profil

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk na bázi řepkového oleje s nízkým obsahem kyseliny erukové vyznačený tím, že je tvořen produktem selektivní hydrogenace a izomerace 60 až 80 hmot. % řepkového oleje obsahujícího 0,1 až 5 hmot. % kyseliny erukové a 20 až 40 hmot. % palmového a/nebo sójového a/nebo bavlníkového a/nebo podzemnicového a/nebo olivového oleje, obsahujícím v molekule triacylglycerolu hlavně

0,05 až 0,5 hmot. % mastné kyseliny
C 14 : 0
6,0 až 22,0 hmot. % mastné kyseliny
C 16 : 0
6,0 až 12,0 hmot. % mastné kyseliny
C 18 : 0
0,5 až 3,0 hmot. % mastné kyseliny
C 20 : 0
0,1 až 2,0 hmot. % mastné kyseliny
C 22 : 0

55,0 až 80,0 hmot. % mastné kyseliny
C 18 : 1
0,1 až 4,0 hmot. % mastné kyseliny
C 22 : 1
2,5 až 8,5 hmot. % mastné kyseliny
C 18 : 2

při celkovém obsahu jejich transizomerů v rozpětí 60 až 80 hmot. % vyjádřeno jako kyselina elaidová.

2. Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk podle bodu 1, vyznačený tím, že je tvořen produktem selektivní hydrogenace a izomerace směsi olejů podle bodu 1, upravené před hydrogenací přídavkem až 10 hmot. proc. mléčného tuku.

3. Modifikovaný tvrdý potravinářský tuk podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že je tvořen produktem upraveným přídavkem až 10 hmot. % hydrogenovaného mléčného tuku o jodovém čísle 1 až 5.