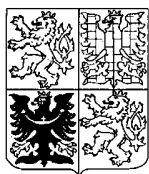


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 17.03.1999
(32) Datum podání prioritní přihlášky: 23.03.1998
(31) Číslo prioritní přihlášky: 1998/079087
(33) Země priority: US
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 13.12.2000
(Věstník č. 12/2000)
(86) PCT číslo: PCT/US99/05621
(87) PCT číslo zveřejnění: WO99/49071

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 3373

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

C 12 P 7/64

(71) Přihlašovatel:

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY, Cincinnati,
OH, US;

(72) Původce:

Trout James Earl, West Chester, OH, US;
Howie John Keeney, Oregonia, OH, US;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové
reakční směsi a způsob syntetizování polyesterů
polyolu a mastných kyselin**

(57) Anotace:

Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi, která obsahuje nestravitelný tuk a alespoň jeden stravitelný tuk s řetězci mastných kyselin, sestává z: A) zpracování surové reakční směsi s vodným roztokem obsahujícím lipasu při pH dostatečném pro tvorbu mýdel z řetězců mastných kyselin B) odstranění mýdel nebo odstranění volných mastných kyselin. Způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin reakcí neesterifikovaného polyolu, který má hydroxylové skupiny s polyolem esterifikovaným mastnými kyselinami za přítomnosti bazického katalyzátoru a emulgačního činidla.

Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi a způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin

Oblast techniky

Tento vynález se týká způsobu odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi a způsobu syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin. Tento vynález se tedy týká způsobů čištění polyesterů polyolu a mastných kyselin nebo jiných nestravitelných tuků, které obsahují stravitelný tuk, jako je triglycerid, v konečném produktu. Konkrétně se tento vynález týká způsobů čištění nestravitelných tuků ze surové reakční směsi použitím vodného roztoku obsahujícího lipasu.

Dosavadní stav techniky

Potravinářský průmysl nedávno soustředil pozornost na polyestery polyolu a mastných kyselin pro použití jako nízkokalorické tuky v potravinových výrobcích. Triglyceridy (triacylglyceroly) představují kolem 90 % hmotn. z celkového množství tuků spotřebovávaných v průměrné dietě. Jedním způsobem, kterým by bylo možné snížit kalorickou hodnotu jedlého tuku by bylo snížit množství triglyceridů, které jsou absorbovány v lidském systému, jelikož obvyklé jedlé triglyceridové tuky jsou téměř úplně absorbovány (viz *Lipids* **1955**, 2, 215, H. J. Deuel, Interscience Publishers, Inc., New York.). Nízkokalorické tuky, které mohou být nahrazeny triglyceridy, jsou popsány Mattsonem a spol.: USA patent č. 3 600 186. Matson a spol. popisují nízkokalorický, tuk obsahující potravinový prostředek, který má alespoň část obsahu triglyceridů nahrazen esterem polyolu a mastných kyselin s alespoň čtyřmi esterovými skupinami mastných kyselin, při čemž každá mastná kyselina znamená mastnou kyselinu s 8 až 22 atomy uhlíku.

Rizzi a spol.: USA patent č. 3 963 699, popisuje transesterifikační proces bez rozpouštědla, v němž se směs polyolu (jako je sacharosa), nižší alkylester mastné kyseliny (jako je methylester mastné kyseliny), mýdlo typu alkalické soli mastné kyseliny

a bazický katalyzátor zahřívají za vzniku homogenní taveniny. Nadbytek nižšího alkylesteru mastné kyseliny se přidá k tavenině, takže se vytvoří vyšší polyestery polyolu a mastných kyselin. Tyto polyestery se pak oddělí z reakční směsi jakýmkoliv běžně používaným dělicím postupem, výhodná je destilace a extrakce rozpouštědlem.

Volpenhein: USA patent č. 4 517 360 a USA patent č. 4 518 772 popisuje transesterifikační proces bez rozpouštědla, v němž se směs polyolu (jako je sacharosa), esteru mastné kyseliny vybraného ze skupiny sestávající z methylesterů, 2-methoxyethylesterů a benzylesterů, mýdla typu alkalické soli mastné kyseliny a bazického katalyzátoru zahřívá za vzniku homogenní taveniny, ke které se přidá nadbytek esteru mastné kyseliny za vzniku vyšších polyesterů polyolu a mastných kyselin. Polyestery se pak oddělí od reakční směsi jakýmkoliv běžně používanými postupy dělení, výhodná je destilace, promývání vodou, konvenční čistící způsoby nebo extrakce rozpouštědlem.

Bossier III, USA patent č. 4 334 061, popisuje způsob izolování polyesterů polyolu a mastných kyselin ze surového reakčního produktu uvedením surového reakčního produktu do kontaktu s vodným promývacím médiem, při čemž se výsledná směs udržuje na hodnotě pH od 7 do 12, v přítomnosti organického rozpouštědla snižujícího tvoření emulzí. Mýdla typu solí mastné kyseliny s alkalickým kovem a tělíška tvořící barvu jsou rozpuštěna ve vodné fázi. Polyester polyolu a mastné kyseliny se z organické fáze izoluje extrakcí rozpouštědlem, aby se odstranily nadbytečné nižší alkylestery mastných kyselin a parou se odeženu zbylé stopy residuálních nižších alkylesterů mastných kyselin a rozpouštědla.

Wagner a spol. v USA patentu č. 4 983 731 popisuje způsob dělení a čištění cukerných esterů, který zahrnuje vytvoření směsi surového reakčního produktu cukerného esteru, vody a alifatického alkoholu s 1 až 4 atomy uhlíku, izolování vysráženého cukerného esteru a promytí cukerného esteru těkavým rozpouštědlem.

Masuda a spol., japonský patent č. HEI 2[1990]-1158, popisují použití enzymů rozkládajících lipidy a případných redukcujících činidel pro zpracování surových esterů glykolu a mastných kyselin. Tento způsob selektivně rozkládá estery mastných kyselin s alifatickými nízkomolekulárními monohydroxyalkoholy, alifatickými nízkomolekulárními dihydroxyalkoholy a Carbitolem (nízkomolekulární monoalkylethery diethylen-glykolu). Masuda a spol. popisují příklady, v nichž se některé stravitelné tuky rozkládají, zatímco jiné stravitelné tuky, jako jsou nižší polyesteru sacharosu (mono- a di-estery sacharosu) se nerozkládají.

Dow Chemical Company, spis WO 91/10368, a Elsen a spol., USA patent č. 5 422 131, popisují způsoby stanovení stravitelnosti mastných prostředků použitím lipasy. Mastné prostředky se zpracují s lipasou a množství uvolněné volné mastné kyseliny se stanoví titrací bází.

Triglyceridy a další stravitelné lipidy musí být odstraněny od nestravitelných tukových náhražek tak, aby byly "bez tuku". Naneštěstí odstranění triglyceridů z esterů polyolu může být obtížné a drahé, protože tento způsob často zahrnuje extrémní teploty a tlaky. Lidská lipasa bude hydrolyzovat acylglyceroly, ale nikoliv vyšší polyesteru polyolu a mastných kyselin; bylo by tedy výhodné, jestliže se vyvinou zlepšené způsoby odstranění triglyceridů z polyesterů polyolu a mastných kyselin, které používají lipasy.

Podstata vynálezu

Předmětem tohoto vynálezu je zamezit různým problémům z oblasti techniky.

Jiným předmětem tohoto vynálezu je získat nový způsob odstranění stravitelných tuků z nestravitelných tukových náhražek.

Předmětem tohoto vynálezu je také získat nové způsoby čištění nestravitelných tuků, např. polyesterů polyolu a mastných kyselin, zvláště vyšších polyesterů

sacharosy s průměrně od 5 do 8 esterových částí na molekulu sacharosy, odstraněním stravitelných tuků nebo triglyceridů.

Dalším předmětem tohoto vynálezu je získat nové způsoby čištění polyesterů polyolu a mastných kyselin za nízkých teplot a atmosferického tlaku.

Předmětem tohoto vynálezu je také získat nové způsoby čištění polyesterů polyolu a mastných kyselin, které používají lipasu.

Podle jednoho aspektu předloženého vynálezu se získává způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi, která obsahuje nestravitelný tuk a alespoň jeden stravitelný tuk vybraný ze skupiny sestávající ze stravitelných tuků s řetězcí mastných kyselin, vyznačující se tím, že sestává ze stupně: A) zpracování surové reakční směsi s vodným roztokem obsahujícím lipasu při pH dostatečném pro tvorbu řetězců volných mastných kyselin z řetězců mastných kyselin a/nebo mýdel z řetězců mastných kyselin, a B) odstranění volných mastných kyselin a/nebo mýdel řetězců mastných kyselin.

Podle jiného aspektu předloženého vynálezu se získávají dávkové a kontinuální způsoby syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin, které sestávají ze stupňů: A) smíchání složek, které obsahují a) neesterifikovaný první polyol, který má hydroxylové skupiny, b) druhý polyol esterifikovaný mastnými kyselinami, c) bazický katalyzátor a d) emulgační činidlo za vzniku směsi složek, B) zreagování směsi složek za teploty dostatečné pro získání surové reakční směsi obsahující složky, reakční produkty a vedlejší produkty, C) odstranění alespoň části vedlejších produktů ze surové reakční směsi, D) další zreagování reakčních produktů a složek ze stupně ad C) za takové teploty a po takovou dobu, které jsou dostatečné pro esterifikování alespoň 50 % hydroxylových skupin prvního polyolu, a E) zpracování výsledného produktu ze stupně ad D) s vodným roztokem, který obsahuje lipasu, při pH dostatečném pro vytvoření mýdel z řetězců mastných kyselin esterifikovaného druhého polyolu a vedlejších produktů.

Podle jiného aspektu podle předloženého vynálezu se získávají dávkové a kontinuální způsoby syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin, které sestávají ze stupňů: A) smíchání složek, které obsahují a) neesterifikovaný první polyol, který má hydroxylové skupiny, b) druhý polyol esterifikovaný mastnými kyselinami, c) bazický katalyzátor a d) emulgační činidlo za vzniku směsi složek, B) zreagování směsi složek za teploty dostatečné pro získání surové reakční směsi obsahující složky, reakční produkty a vedlejší produkty, C) odstranění alespoň části vedlejších produktů ze surové reakční směsi, D) další zreagování reakčních produktů a složek ze stupně ad C) za takové teploty a po takovou dobu, které jsou dostatečné pro esterifikování alespoň 50 % hydroxylových skupin prvního polyolu, a E) zpracování výsledného produktu ze stupně ad D) s vodným roztokem, který obsahuje lipasu, při pH dostatečném pro vytvoření mastných kyselin z řetězců mastných kyselin esterifikovaného druhého polyolu a vedlejších produktů.

Nyní bylo zjištěno, že jednoduchý atmosferický způsob za nízké teploty, který používá lipasu, může odstranit triglyceridy z neštěpitelných tuků, jako jsou polyestery polyolu a mastných kyselin. Odstranění triglyceridu zajišťuje, že polyestery polyolu a mastných kyselin nebo nestravitelné tuky jsou "bez tuku". Polyestery sacharosy "bez tuku" s alespoň pěti řetězci mastných kyselin na molekulu sacharosy lze vyrábět i když acylglyceroly se přenášejí z jiných částí procesu syntézy polyesteru sacharosy.

Jestliže se stravitelné tuky, které mají řetězce mastných kyselin, zpracují s lipasami, které jsou aktivní při nižších hodnotách pH, získávají se mastné kyseliny. Mastné kyseliny se mohou vydestilovat z nestravitelných tuků. Jestliže se stravitelné tuky, které mají řetězce mastných kyselin, zpracují s lipasami, které jsou aktivní při vyšších hodnotách pH, získávají se mýdla. Mýdla získaná během procesu odstraňování mohou být okyselena a převedena na mastné kyseliny pro opětovné použití při syntéze methylesteru. Jakékoliv zbývající 2-monoglyceridy se mohou oddělit promytím vodou pro použití při syntéze methylesteru nebo při syntéze esteru polyolu. Tyto způsoby se mohou použít také pro odstranění alkylesterů a nedostatečně este-

rifikovaných esterů sacharosy (méně než pět řetězců mastných kyselin na molekulu sacharosy).

Tyto a další předměty a výhody budou více zřejmé na základě následujícího popisu.

Předložený vynález zahrnuje způsoby čištění polyesterů polyolu a mastných kyselin a dalších nestravitelných tuků. Pojem "nestravitelné tuky", jak se zde používá, je zamýšlen tak, že zahrnuje náhrady tuků, které nejsou stravitelné živočichy nebo lidmi. S výhodou alespoň 75 % hmotn. materiálu je nestravitelný materiál. Mezi tyto nestravitelné tuky patří polyestery polyolů, estery křemíku a podobné prostředky.

Pojem "polyol", jak je zde používán, je zamýšlen tak, že zahrnuje jakoukoliv alifatickou nebo aromatickou sloučeninu obsahující alespoň dvě volné hydroxylové skupiny. Vhodné polyoly mohou být vybrány z následujících skupin: nasycené a nenasycené lineární alifatické sloučeniny s přímým a rozvětveným řetězcem, které obsahují více než jednu hydroxylovou skupinu, nasycené a nenasycené cyklické alifatické sloučeniny, mezi které patří heterocyklické alifatické sloučeniny, které obsahují více než jednu hydroxylovou skupinu, a mononukleární nebo polynukleární aromatické sloučeniny, mezi které patří heterocyklické aromatické sloučeniny, které obsahují více než jednu hydroxylovou skupinu. Výhodnými polyoly jsou cukry a netoxické glykoly. Mezi monosacharidy vhodné pro použití podle vynálezu patří například mannosu, glukosu, galaktosu, arabinosu, xylosu, ribosu, apiosu, rhamnosu, psikosu, fruktosu, sorbosu, tagatosu, ribulosu, xylulosu a erythrusu. Mezi oligosacharidy vhodné pro použití podle vynálezu patří například maltosu, kojibiosu, nigerosu, cellobiosu, laktosu, melibiosu, gentiobiosu, turanosu, rutinosu, trehalosu, sacharosu a rafinosu. Mezi polysacharidy vhodné pro použití podle vynálezu patří například amylosu, glykogen, celulosu, chitin, inulin, agarosu, zylany, mannan a galaktany. I když cukerné alkoholy nejsou cukry v přesném smyslu, přirozeně se vyskytující cukerné alkoholy natolik úzce souvisejí s cukry, že jsou také výhodné pro použití podle vynálezu. Cukerné alkoholy, které jsou nejvíce rozšířeny v přírodě a

kteře jsou vhodné pro použití podle vynálezu, jsou sorbitol, mannitol a galaktitol. Mezi zvláště výhodné skupiny materiálů vhodné pro použití podle vynálezu patří monosacharidy, disacharidy a cukerné alkoholy. Mezi výhodné polyoly patří glukosa, fruktosa, glycerol, polyglycerol, sacharosa, zylitol a sorbitol, zvláště výhodná je sacharosa.

Pojem "polyestery polyolu mastných kyselin", jak je zde používán, je zamýšlen tak, že zahrnuje estery polyolů a mastných kyselin, v nichž jsou hydroxylové skupiny nahrazeny estery mastných kyselin. Vhodné estery mastných kyselin mohou být odvozeny buď od nasycených nebo nenasycených mastných kyselin. Mezi vhodné výhodné mastné kyseliny patří například kyselina kaprová, laurová, palmitová, stearová, behenová, isomyristová, isomargarová, myristová, kaprylová a anteisoarachidová. Mezi vhodné výhodné nenasycené mastné kyseliny patří například maleinová, linolová, likanová, olejová, elaidová, linolenová a erythrogenová kyselina. Ve výhodném provedení podle vynálezu mají řetězce mastné kyseliny esterifikovaných polyolů dva až dvacet čtyři atomy uhlíku. Výhodné jsou polyestery polyolu a mastných kyselin získané z přirozeně se vyskytujících olejů, jako je sojový olej, bavlníkový olej, palmojádrový olej, palmový olej, kokosový olej, slunečnicový olej, saflorový olej, řepkový olej, vyšší eruková kyselina řepkového oleje, kanolový olej, lojový olej, podzemnicový olej a kukuřičný olej. Tyto oleje mohou být plně hydrogenovány nebo částečně hydrogenovány. Výhodné polyestery polyolu a mastných kyselin jsou polyestery sacharosy s alespoň pěti esterovými vazbami na molekulu sacharosy, v nichž řetězce mastných kyselin mají od osmi do dvaceti čtyř atomů uhlíku.

Vyšší polyestery polyolu a mastných kyselin mohou být syntetizovány jakýmkoliv způsobem známým z oblasti techniky. Jedním výhodným způsobem je transesterifikační proces bez rozpouštědla používající estery mastných kyselin. Volpenheim v USA patentu č. 4 517 360 a USA patentu č. 4 518 772, které jsou zde zahrnuty jako odkaz, popisuje transesterifikační proces bez rozpouštědla zahrnující stupně: 1) zahřívání směsi složek obsahující a) polyol vybraný ze skupiny sestávající z monosacharidů, disacharidů a cukerných alkoholů, b) ester mastné kyseliny vy-

braný ze skupiny sestávající z methylesterů, 2-methoxyethylesterů, benzylesterů a jejich směsí, c) mýdlo typu soli alkalického kovu mastné kyseliny a d) bazický katalyzátor, takže se vytvoří homogenní směs, a 2) následné přidání do homogenní taveniny ze stupně ad 1) nadbytku esteru mastné kyseliny vybraného ze skupiny sestávající z methylesterů, 2-methoxyethylesterů, benzylesterů a jejich směsí.

Jiný výhodný způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin zahrnuje transesterifikaci neesterifikovaného prvního polyolu a esterifikovaného druhého polyolu. Doprovázející přihláška "Synthesis of Higher Polyol Fatty Acid Polyesters by Transesterification", Trout a spol., zahrnutá zde jako odkaz, popisuje způsoby syntetizování vyšších polyesterů polyolu a mastných kyselin, tj. polyesterů s průměrně od 5 do 8 esterových částí na molekulu polyolu, který zahrnuje stupně zahřívání směsi složek obsahující a) neesterifikovaný první polyol, s výhodou vybraný ze skupiny sestávající z monosacharidů, disacharidů a cukerných alkoholů, b) esterifikovaný druhý polyol s řetězcem mastných kyselin, jako je triglycerid, a c) bazický katalyzátor, takže se získá reakční směs složek, reakční produkty a vedlejší produkty, a následně odstranění vedlejších produktů a další zahřívání reakčních produktů a složek. Jakýkoliv zbývající triglycerid zůstávající ve vyšších polyesterech polyolu a mastných kyselin musí být odstraněn, aby se získaly vyšší polyester polyolu a mastných kyselin "bez tuku".

Čistění polyesterů polyolu a mastných kyselin: Pojem "surová reakční směs", jak je zde používán, je zamýšlen tak, že zahrnuje jakékoliv nestavitelné tuky nebo směs obsahující polyester polyolu a mastných kyselin dále obsahující alespoň jeden stravitelný tuk, který má řetězec mastných kyselin, jako jsou monoglyceridy, diglyceridy, triglyceridy, alkylestery a/nebo nedostatečně esterifikované polyester polyolu. Surová reakční směs může obsahovat složky, reakční produkty a vedlejší produkty. Reakční produkty obsahují takové sloučeniny, které jsou odvozeny od neesterifikovaného prvního polyolu po tom, co byla jedna nebo více esterových skupin převedena z esterifikovaného druhého polyolu nebo esteru mastné kyseliny na původně neesterifikovaný první polyol; mezi tyto produkty patří nedostatečně esterifikované

polyestery polyolu. Vedlejší produkty reakce jsou takové sloučeniny, které jsou odvozeny od esterifikovaného druhého polyolu nebo esteru mastné kyseliny po transesterifikaci a mohou zahrnovat monoglyceridy a diglyceridy, jestliže druhý polyol znamená triglycerid.

Pojem "lipasa", jak je zde používán, je zamýšlen tak, že zahrnuje jakýkoliv enzym, který katalyzuje hydrolýzu nebo transesterifikaci esterových vazeb v lipidech. Vhodné lipasy jsou komerčně dostupné a mohou být získány z jakéhokoli počtu zdrojů, jako jsou houby, bakterie a savčí tkáň. Mezi vhodné lipasy patří vepřová lipasa a houbová lipasa z *Humicola lanuginosa*. Savčí lipasy, jako je vepřová lipasa, jsou obvykle specifické pro polohy 1 a 3 triglyceridů. *Humicola lanuginosa* lipasa není specifická. Další specializované lipasy se mohou vyrábět způsobem genetického inženýrství, jako je genová substituce z termofilních bakterií.

Optimální pH a teplota způsobu budou záviset na zvolené lipase. Mohou být stanoveny použitím obvyklých technik známých odborníkům z oblasti techniky. Zručný odborník z oblasti techniky si uvědomí, že čas potřebný pro reakci závisí na hladině aktivity příslušné použité lipasy a na koncentraci lipasy stejně jako na teplotě a pH reakční směsi. Lipasa bude typicky přítomna v množství od 0,001 do 1 % hmotn. z hmotnosti vodného roztoku.

V jednom provedení se surová reakční směs obsahující nestrávitelný tuk zpracuje s vodným roztokem obsahujícím lipasu při pH dostatečném pro tvorbu mýdel z řetězců mastných kyselin stravitelného tuku. V jednom výhodném provedení má vodný roztok lipasy pH od 7 do 10, výhodněji od 8 do 10. Lipasa hydrolyzuje nezreagované složky a vedlejší produkty, jako jsou monoglyceridy, diglyceridy, triglyceridy, alkylestery a nedostatečně esterifikované estery polyolu, a z řetězců mastných kyselin se vytvoří mýdla. Tato mýdla se pak odstraní. Nerozpustná vápenatá mýdla se mohou vysrážet a odfiltrovat, mýdla rozpustná ve vodě se mohou odstranit promytím vodou. Typicky se k vodnému lipasovému roztoku přidá sůl a povrchově aktivní emulgační činidlo. Mezi vhodné soli patří soli alkalických kovů, soli kovů alkalických

zemin a žlučové soli; výhodné jsou soli sodné, draselné, vápenaté a hořečnaté. Mezi vhodná povrchově aktivní činidla patří mýdla alkalického kovu, mýdla kovů alkalických zemin, monoestery sacharosy a diestery sacharosy. Výhodnými mýdly alkalických kovů jsou stearát draselný a oleát draselný.

Hodnota pH vodné směsi vyrobené z vodného lipasového roztoku a surové reakční směsi se během zpracování lipasou může snížit. Při nízkém pH, tj. pH menším než 4, některé lipasy, jako je vepřová lipasa, mohou ztratit aktivitu. Je tedy výhodné, aby v případě, že se používají lipasy, které ztrácejí aktivitu při hodnotách pH menších než 4, bylo pH vodné směsi během zpracování kontrolováno a upravováno bází na pH kolem alespoň 7, s výhodou alespoň 8, výhodněji mezi 9 a 10. S výhodou se jako báze používá hydroxid. V jednom provedení, jestliže pH vodné směsi klesne na 4,5, se upraví na pH kolem 10 hydroxidem alkalického kovu. Jestliže je to žádoucí, pH se může upravit více než jednou nebo se během zpracování může upravovat kontinuálně.

V jednom provedení se surová reakční směs smíchá s vodným roztokem (obsahujícím lipasu, anorganickou vápenatou sůl a povrchově aktivní činidlo), takže se získávají vápenatá mýdla. Jednou vhodnou vápenatou solí je chlorid vápenatý, i když se mohou používat jiné vápenaté soli známé v oblasti techniky. Výběr aniontu pro vápník bude záviset na pH. Mezi vhodné vápenaté soli patří chlorid vápenatý, octan vápenatý, uhličitan vápenatý, fosforečnan vápenatý, hydrogenfosforečnan vápenatý, síran vápenatý, hydrogensíran vápenatý, hydrogenuhličitan vápenatý, citrát vápenatý, vínan vápenatý a mravenčan vápenatý. Lipasový roztok může obsahovat vápenatou sůl a anorganickou sodnou sůl; jednou takovou vhodnou sodnou solí je chlorid sodný, i když se mohou používat jiné sodné soli známé z oblasti techniky. Nerozpustná vápenatá mýdla se mohou vysrážet a odfiltrovat. Jestliže je to však vhodné, mýdla mohou zůstat v roztoku, aby napomáhala v některém následujícím stupni. Ve vodě rozpustná mýdla používaná jako povrchově aktivní činidla, se mohou odstranit promytím vodou.

V jiném provedení se surová reakční směs, která obsahuje nestravitelný tuk, zpracuje s vodným roztokem obsahujícím lipasu při pH, které je dostatečné pro vytvoření mastných kyselin z řetězců mastných kyselin stravitelných tuků. Mastné kyseliny se mohou odstraňovat z nestravitelných tuků destilací. V jednom výhodném provedení surová reakční směs obsahuje vysoce esterifikované polyestery sacharosy a mastných kyselin, mono-, di- a triglyceridy. Surová reakční směs se zpracuje s vodným roztokem lipasy. Získá se glycerol a mastné kyseliny. Mastné kyseliny se odstraní destilací, glycerol se odstraní promytím vodou a odstředováním.

Lipasy, které jsou specifické pro polohy 1 a 3 triglyceridů, budou hydrolyzovat jenom tyto polohy, nechávající jako vedlejší produkt 2-monoglycerid (2-acylglycerol). 2-Monoglycerid může být oddělen od nestravitelného tuku promytím vodou. Nespecifické lipasy budou hydrolyzovat všechny tři esterové polohy triglyceridů, což vede ke glycerinu (glycerolu) jako vedlejšímu produktu. Reakční směs se pak rozdělí na vrstvu bohatou na glycerol a vrstvu bohatou na nestravitelný tuk. Rozdělení lze provést konvenčními způsoby, jako je gravitace nebo působení odstředivé síly. Zbylý glycerol lze od nestravitelného tuku oddělit promytím vodou. Podle vynálezu se mohou používat mnohé typy lipas. Vedlejší produkty, jako jsou monoglyceridy, mastné kyseliny a vápenatá mýdla, se mohou izolovat a používat v jiných způsobech, jako je syntéza methylesterů.

Alespoň část triglyceridů se odstraní z reakčních směsí. S výhodou se z reakční směsi odstraní alespoň 90, výhodněji alespoň 95, nejvýhodněji 99 % hmotn. triglyceridů z hmotnosti celkového množství triglyceridů. Zreagovaný produkt s výhodou obsahuje alespoň 90 %, výhodněji alespoň 95 %, nejvýhodněji 99 % hmotn. nestravitelného tuku z celkového množství tuku.

Po tom, co se glyceridy zhydrolyzují, se lipasa z reakční směsi odstraní. Lipasa, která se přidá k reakční směsi, se může odstranit odfiltrováním. Komerční lipasy jsou často nesený na inertním substrátu. V jednom provedení je lipasa imo-

bilizována na pevném nosiči; odstranění lipasy se provede odstraněním pevného nosiče z kontaktu se směsí.

V jednom provedení vodný roztok obsahující lipasu, anorganickou vápenatou sůl a povrchově aktivní činidlo dále obsahuje redukční činidlo. Mezi vhodná redukční činidla patří dithionit sodný, vitamin C, glutathion, 2-merkapt ethanol, 1,4-dithiothreitol, siřičitan sodný, thiosiřičitan sodný a hydrochinon.

Syntéza polyesteru polyolu a mastných kyselin: Výhodným způsobem syntézy polyesteru polyolu a mastných kyselin je přímá transesterifikace neesterifikovaného prvního polyolu a esterifikovaného druhého polyolu, jak je popsána v doprovázející přihlášce "Synthesis of Higher Polyol Fatty Acid Polyesters by Transesterification" podaná Troutem a spol. Takto syntetizovaný polyester polyolu a mastných kyselin může obsahovat významné množství esterifikovaného nebo částečně esterifikovaného druhého polyolu stejně jako částečně esterifikovaný první polyol. Tyto nepoužité složky a vedlejší produkty se mohou z polyesteru polyolu a mastné kyseliny odstranit zpracováním s lipasou.

Složky, které obsahují neesterifikovaný první polyol, který má hydroxylové skupiny, esterifikovaný druhý polyol, který má řetězce mastných kyselin, bazický katalyzátor a emulgační činidlo, se smíchají a vytvoří směs složek. Tato směs složek se zahřívá za teploty dostatečné pro získání transesterifikační reakční směsi obsahující složky, produkty transesterifikační reakce a vedlejší produkty. Odstranění vedlejších produktů z transesterifikační reakční směsi směřuje reakci složek a reakčních produktů k vyšším stupňům esterifikace. Alespoň část vedlejších produktů z transesterifikační reakční směsi se odstraní a reakční produkty a složky se zahřívají po dobu dostatečnou pro esterifikování alespoň 50 % hydroxylových skupin prvního polyolu. Esterifikační postup může být dávkový nebo kontinuální. Surová esterifikační směs se zpracuje s vodným roztokem obsahujícím lipasu a soli. Získají se mýdla z řetězců mastných kyselin esterifikovaného nebo částečně esterifikovaného druhého polyolu a částečně esterifikovaného prvního polyolu. Mýdla se odstraní a jakékoliv

zbývající složky nebo vedlejší produkty se odstraní během přečištění polyesteru polyolu a mastných kyselin.

Mezi vhodné bazické katalyzátory patří alkalické kovy, jako je sodík, lithium a draslík, slitiny dvou nebo více alkalických kovů, jako je slitina sodík-lithium a sodík-draslík, hydridy alkalických kovů, jako je hydrid sodný, lithný a draselný, nižší alkylové alkalických kovů s 1 až 4 atomy uhlíku, jako je butyllithium, hydroxidy alkalických kovů, jako je hydroxid sodný a draselný, a alkoxidy alkalických kovů nižších alkoholů s 1 až 4 atomy uhlíku, jako je methoxid lithný, terc.butoxid draselný, methoxid draselný a/nebo methoxid sodný. Mezi další vhodné bazické sloučeniny patří uhličitany a hydrogenuhličitany alkalických kovů a kovů alkalických zemin.

Pojem "emulgační činidlo", jak se zde používá, zahrnuje sloučeniny schopné emulgovat směsi neesterifikovaného polyolu a esterifikovaného polyolu. Mezi vhodná emulgační činidla patří mýdla, částečně esterifikované polyoly, jako jsou mono-, di- a tri-glyceridy sacharosy, a rozpouštědla. Mezi vhodná mýdla patří také mýdla typů alkalických solí mastných kyselin. Pojem "mýdla typu alkalických solí mastných kyselin", jak je zde používán, je zamýšlen tak, že zahrnuje soli alkalických kovů nasycených nebo nenasycených mastných kyselin s osmi až dvaceti čtyřmi atomy uhlíku, s výhodou s osmi až osmnácti atomy uhlíku. Mezi vhodná rozpouštědla patří dimethylformamid, formamid, dimethylsulfoxid nebo pyridin. Jestliže polyester polyolu má být jedlým produktem, výhodný je systém bez rozpouštědla. Výhodný je také systém bez mýdla. Zvláště výhodným systémem je systém sacharosy, nižších polyesterů sacharosy a triglyceridu bez rozpouštědla.

Dostatečnou teplotou je teplota, která převyšuje aktivační energii transesterifikační reakce a která způsobuje, že dochází k transesterifikaci. Aktivační energie bude záviset na množství a na typu použitého katalyzátoru. Obvykle není nutné zahřívat směs složek na teplotu větší než 350 °C. Směs složek se s výhodou zahřívá na 15 až 350 °C, výhodněji na 50 až 350 °C, ještě výhodněji na 50 až 200 °C. Zvláště výhodné jsou teploty od 70 do 150 °C. Jestliže se použije jako neesterifikovaný první

polyol sacharosa, jsou výhodné teploty menší než 150 °C, protože sacharosa má za vyšších teplot tendenci karamelizovat. Výhodněji se sacharosa používá jako neesterifikovaný první polyol a teploty jsou v rozmezí od 125 do 145 °C.

Odstranění vedlejšího produktu se obvykle provádí současně s dalším zahříváním složek a reakčních produktů, i když je možné postupně odstraňovat vedlejší produkty a dále zahřívát složky a reakční produkty. Řídící síla reakce se získá jakýmkoliv způsobem nebo prostředkem dostatečným pro odstraňování těchto vedlejších produktů takovým způsobem, který umožňuje, aby reakce pokračovala, jako je destilace, extrakce kapalina-kapalina, superkritická kapalinová extrakce, odhánění inertním plynem a nano- a mikrofiltrace pomocí keramických, kovových nebo organických membrán. V jednom výhodném provedení esterifikovaný druhý polyol znamená triglycerid a vedlejší produkty znamenají glycerin a/nebo mono- a di-glyceridy. Glyceridy se mohou odstranit snížením parciálního tlaku glyceridů pod rovnovážný tlak par.

Destilace se může provádět za sníženého tlaku. Výhodné provedení využívá destilaci krátkou cestou. Používá se tlak dostatečný pro odstranění vedlejších produktů podle molekulových hmotností vedlejších produktů a zahuštění kapalné fáze. Výhodným tlakem je $133 \cdot 10^{-5}$ Pa až 13,3 kPa, výhodněji $133 \cdot 10^{-4}$ Pa až 133 Pa, ještě výhodněji $133 \cdot 10^{-3}$ Pa až 13,3 Pa a nejvýhodněji $133 \cdot 10^{-3}$ Pa až 1,33 Pa. Destilace se může provádět za teploty varu vedlejších produktů. Přesná teplota, která se používá, závisí na molekulové hmotnosti vedlejších produktů, které se mají odstranit a na tlaku systému. Výhodnou destilační teplotou je teplota od 100 do 300, výhodněji 140 až 250 °C. Pro podpoření míchání a odstraňování vedlejšího produktu se může použít inertní plyn, jako je dusík. Odstraňování vedlejších produktů probíhá po dobu dostatečně dlouhou k tomu, aby se esterifikovalo alespoň 50, s výhodou alespoň 70 a výhodněji alespoň 75 % hydroxylových skupin prvního polyolu. Nejvýhodněji odstraňování probíhá po dobu potřebnou pro ukončení reakce. Reakce je ukončena, jestliže alespoň 95 % hydroxylů prvního polyolu je esterifikováno. Jestliže první polyol znamená sacharosu, reakce je ukončena, jestliže 70 % hmotn. polyesterů sacharosy

znamená oktaestery. Odborník z oblasti techniky si uvědomí, že přesná doba závisí na teplotě a tlaku systému.

Surová reakční směs se zpracovává s vodným roztokem obsahujícím lipasu, povrchově aktivní činidlo a sůl, takže se získají mýdla. Sůl s výhodou znamená vápenatou sůl. Takto vyrobená nerozpustná vápenatá mýdla se mohou vysrážet a odfiltrovat. Jestliže se používají lipasy specifické pro polohy 1 a 3 triglyceridů, vyrobí se mýdla a 2-monoglycerid (2-acylglycerol). 2-Monoglycerid se od nestravitelného tuku oddělí promytím vodou. S výhodou se používají nespecifické lipasy. Jestliže se použijí nespecifické lipasy, vyrobí se mýdla a glycerol. Reakční směs se pak rozdělí na vrstvu bohatou na glycerol a vrstvu bohatou na nestravitelný tuk. Rozdělení lze provést konvenčními způsoby, jako je působení gravitace nebo působení odstředivé síly. Zbylý glycerol lze od nestravitelného tuku oddělit promytím vodou.

Polyesterový produkt polyolu a mastných kyselin se odstřeďuje, promyje vodou a vybělí se silikagelem pro přečištění. Odstřeďování se provádí diskovou stohovou odstředivkou. Promývání vodou se provádí v míchané nádrži. Množství vody je 18 % hmotn. z hmotnosti surového polyesteru polyolu, doba míchání je od 10 do 30 minut. Vodná fáze se může oddělit gravitačním usazováním. Surový polyester polyolu se pak vysuší na obsah vlhkosti menší než 0,1 % hmotn. ve vakuové sušárně. Bělení silikagelem se může provádět uvedením suchého silikagelu do kontaktu se surovým polyesterem polyolu v míchané nádrži na dobu alespoň 30 minut. Množství silikagelu je 1 % hmotn. z hmotnosti surového polyesteru polyolu.

Superkritická kapalinová chromatografie: Složení polyesteru polyolu lze stanovit superkritickou kapalinovou chromatografií. Vzorek esteru polyglycerolu se nejdříve silyluje, aby se derivatizovaly jakékoliv nezreagované hydroxylové skupiny. Silylovaný vzorek se pak injekčně nastříkne do superkritického kapalinového chromatografu (SFC). Estery se oddělí podle stupně esterifikace na kapilární koloně DB1 a detekují se plamenovým ionizačním detektorem. Distribuce esterů se vypočte podle plochy maxima z chromatogramu.

Zařízení a podmínky: SFC: superkritický kapalinový chromatograf Lee Scientific řady 6000 nebo ekvivalentní přístroj, podmínky superkritické kapalinové chromatografie:

- A) kapilární kolona:
DB1, 0,2 μ m film, 50 μ m vnitřní průměr, 10 m, J&W Scientific
- B) teploty: pec 90 °C, detektor 400 °C
- C) tlakový program:
12,5 až 37,5 MPa po 1 MPa za minutu s konečnou dobou zadržení 10 minut
- D) CO₂: kvality pro SCF, Scott Specialty Gases
- E) vodík: přibližně 30 ml/minutu
- F) vzduch: přibližně 300 až 350 ml/minutu
- G) pomocný plyn (dusík): přibližně 25 ml/minutu
- H) injekční stříkačka pro SFC: 50 μ l Hamilton
- I) ampulky: 6,12 nebo 12,2cm³ Kimble Glass Fischer Scientific č. 03-340-1C
- J) plotýnka: 90 °C
- K) filtr: 0,45 μ m, Alltech Associates č. 2092
- L) injekční stříkačka pro jedno použití:
3,0ml Fischer Scientific č. 14-823-39

Reakční činidla: BSTFA (bis(trimethylsilyl)-trifluoracetamid) Supelco, Inc., č. 3-3027, TMSI (trimethylsilylimidazol) Supelco, Inc. č. 3-3068, pyridin stupně ACS, MCB č. PX2020-01

Analyzování vzorku: Vzorek byl kompletně roztát a dobře promíchán. Pipeta pro jedno použití se použije pro odvážení 80 až 100 mg vzorku do 12,2cm³ ampulek. Hmotnost vzorku se zaznamená. Do ampulky se přidá 1 ml pyridinu a 1 ml TMSI/BSTFA roztoku (směs 5:1). Ampulka se uzavře a zahřívá se na plotýnce 15 minut na 90 °C. Vzorek se nechá ochladit. Na konec 3cm³ injekční stříkačky pro jedno použití se umístí 0,45 μ m filtr. Derivatizovaný standard se nalije do injekční stříkačky a

zfiltruje do GC ampulky. Vzorek se injekčně nanese do superkritického kapalinového chromatografu.

Následující příklad je zamýšlen pro další vyjasnění vynálezu a neměl by být konstruován jako jeho omezení. Všechny poměry jsou molární poměry, pokud není jinak uvedeno. Všechna procenta jsou hmotnostní, pokud není jinak uvedeno.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Ke 250 ml deionizované vody se přidá 44 gramy $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 30,2 gramu směsi (50:50 hmotn. dílům) polyesterů sacharosy a triglyceridů sojového oleje, 1 g stearátu draselného a 36 gramů NaCl . Tento roztok se ztitruje 0,1N NaOH na pH 8,0. Do nádoby s roztokem se přidají skleněné perličky a nádoba se třepe 15 minut při 37 °C. Přidá se takové množství NaOH , které je dostatečné pro upravení pH na hodnotu 9. Přidá se 1,5 gramu nespecifické lipasy z *Humicola lanuginosa* a výsledný roztok se třepe 1 hodinu při 37 °C. V polovině hodinové inkubace se zjistí pH roztoku a přidá se takové množství 0,1N NaOH , které je dostatečné pro upravení pH na hodnotu 10.

Výsledná směs, která obsahuje bílou sraženinu nerozpustných vápenatých mýdel, se smíchá s hexanem. Hexanová a vodná vrstva se nechají oddělit. Polyester sacharosy se vytřepe do hexanové vrstvy a glycerol do vodné vrstvy. Voda se dekantuje a pevné částice se odfiltrují od hexanu. Hexan se odpaří. Získá se olejovitý materiál. Tento olejovitý materiál obsahuje 97 % hmotn. polyesterů sacharosy se 6 až 8 estery na molekulu sacharosy. Produkt obsahuje také 1 % hmotn. triglyceridů, 1 % hmotn. monoglyceridu a kolem 1 % hmotn. mýdla. Zbývající monoglyceridy a mýdlo se odstraní promytím vodou.

Další provedení a modifikace v rozsahu nárokovaného vynálezu budou zřejmě odborníkům z oblasti techniky. Rozsah předloženého vynálezu by tedy měl být

22.09.00

18

uvažován v pojmech následujících nároků. To by mělo být chápáno tak, že rozsah předloženého vynálezu není omezen podrobnostmi způsobů popsaných v tomto spisu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi, která obsahuje nestravitelný tuk a alespoň jeden stravitelný tuk vybraný ze skupiny sestávající ze stravitelných tuků s řetězcí mastných kyselin, vyznačující se tím, že sestává ze stupňů:
 - A) zpracování surové reakční směsi s vodným roztokem obsahujícím lipasu při pH dostatečném pro tvorbu mýdel z řetězců mastných kyselin a
 - B) odstranění mýdel,
 při čemž nestravitelný tuk s výhodou obsahuje polyester polyolu a mastné kyseliny, a
 stravitelný tuk je s výhodou vybrán ze skupiny sestávající z monoglyceridů, diglyceridů, triglyceridů, alkylesterů, polyesterů nedostatečně esterifikovaného polyolu a jejich směsí.
2. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, vyznačující se tím, že dále obsahuje stupeň přidání povrchově aktivního činidla a soli k vodnému roztoku,

při čemž sůl je s výhodou vybrána ze skupiny sestávající ze solí alkalických kovů, solí zemin alkalických kovů a jejich směsí, ještě výhodněji sůl znamená vápenatou sůl, a stupeň ad B) zahrnuje vysrážení a odfiltrování mýdel, a

povrchově aktivní činidlo je s výhodou vybráno ze skupiny sestávající z mýdel alkalických kovů, mýdel kovů alkalických zemin, monoesterů sacharosy, diesterů sacharosy a jejich směsí.
3. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že vodný roztok má pH od 7 do 10.
4. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že sestává ze stupňů:

- A) zpracování surové reakční směsi s vodným roztokem, který obsahuje lipasu, povrchově aktivní činidlo a sůl, za vzniku vodné směsi, a
- B) upravení pH tohoto vodného roztoku tak, aby bylo od 9 do 10 alespoň jednou během stupně ad A).
5. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2, 3 nebo 4, vyznačující se tím, že se pH vodného roztoku upravuje kontinuálně.
6. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2, 3, 4 nebo 5, vyznačující se tím, že lipasa je přítomna v množství od 0,01 do 1 % hmotn. z hmotnosti roztoku.
7. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2, 3, 4, 5 nebo 6, vyznačující se tím, že lipasa specificky hydrolyzuje esterové vazby mastné kyseliny a triglyceridu v polohách 1 a 3.
8. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2, 3, 4, 5 nebo 6, vyznačující se tím, že lipasa nespecificky hydrolyzuje esterové vazby mastné kyseliny a triglyceridu.
9. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 nebo 8, vyznačující se tím, že dále zahmuje stupeň promývání nestravitelného tuku vodou po tom, co byla surová reakční směs zpracována s vodným roztokem obsahujícím lipasu.
10. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi podle nároku 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 nebo 9, vyznačující se tím, že stravitelný tuk je vybrán ze skupiny sestávající z monoglyceridů, diglyceridů, triglyceridů a jejich směsí a sestává ze stupně:

- A) zpracování surové reakční směsi s vodným roztokem, který obsahuje lipasu, povrchově aktivní činidlo a sůl, za vzniku glycerolu a mýdel, a
- B) odstranění glycerolu a mýdel.
11. Způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sestává ze stupňů:
- A) smíchání složek, které zahrnují a) neesterifikovaný první polyol, který má hydroxylové skupiny, b) druhý polyol esterifikovaný mastnými kyselinami, c) bazický katalyzátor a d) emulgační činidlo za vzniku směsi složek,
- B) zreagování směsi složek za teploty dostatečné pro získání surové reakční směsi obsahující složky, reakční produkty a vedlejší produkty,
- C) odstranění alespoň části vedlejších produktů ze surové reakční směsi,
- D) další zreagování reakčních produktů a složek ze stupně ad C) za takové teploty a po takovou dobu, které jsou dostatečné pro esterifikování alespoň 50 % hydroxylových skupin prvního polyolu, a
- E) zpracování výsledného produktu ze stupně ad D) s vodným roztokem, který obsahuje lipasu, při pH dostatečném pro vytvoření mýdel z esterů mastných kyselin esterifikovaného druhého polyolu a vedlejších produktů.
12. Způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m, že dále zahrnuje stupeň přidání povrchově aktivního činidla a soli k vodnému roztoku.
13. Způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin podle nároku 11 nebo 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že stupeň ad D) probíhá po takovou dobu, která je dostatečná pro esterifikování alespoň 75 %, s výhodou alespoň 95 % hydroxylových skupin prvního polyolu.

14. Způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sestává ze stupňů:
- A) smíchání složek, které zahrnují a) neesterifikovaný první polyol, který má hydroxylové skupiny, b) druhý polyol esterifikovaný mastnými kyselinami, c) bazický katalyzátor a d) emulgační činidlo za vzniku směsi složek,
 - B) zreagování směsi složek za teploty dostatečné pro získání surové reakční směsi obsahující složky, reakční produkty a vedlejší produkty,
 - C) odstranění alespoň části vedlejších produktů ze surové reakční směsi,
 - D) další zreagování reakčních produktů a složek ze stupně ad C) za takové teploty a po takovou dobu, které jsou dostatečné pro esterifikování alespoň 50 % hydroxylových skupin prvního polyolu, a
 - E) zpracování výsledného produktu ze stupně ad D) s vodným roztokem, který obsahuje lipasu, při pH dostatečném pro vytvoření mastných kyselin z řetězců mastných kyselin esterifikovaného druhého polyolu a vedlejších produktů.
15. Způsob syntetizování polyesterů polyolu a mastných kyselin podle nároku 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že stupeň ad D) probíhá po takovou dobu, která je postačující pro esterifikování alespoň 75 %, s výhodou alespoň 95 % hydroxylových skupin prvního polyolu, a
- při čemž neesterifikovaný první polyol s výhodou obsahuje sacharosu, druhý polyol esterifikovaný mastnou kyselinou s výhodou obsahuje triglycerid mastné kyseliny a vedlejší produkty s výhodou obsahují glycerol.
16. Způsob odstranění stravitelného tuku ze surové reakční směsi, která obsahuje nestravitelný tuk a alespoň jeden stravitelný tuk vybraný ze skupiny sestávající ze stravitelných tuků s řetězcí mastných kyselin, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sestává ze stupňů:

22.09.00

23

- A) zpracování surové reakční směsi s vodným roztokem obsahujícím lipasu při pH dostatečném pro tvorbu mýdel z řetězců mastných kyselin,
a
- B) odstranění volných mastných kyselin.

Zastupuje: