

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4129344号
(P4129344)

(45) 発行日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int.Cl. F I
C 1 1 B 3/12 (2006.01) C 1 1 B 3/12
B 0 1 D 15/00 (2006.01) B 0 1 D 15/00 K
C 1 1 B 3/10 (2006.01) C 1 1 B 3/10

請求項の数 9 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平11-311754	(73) 特許権者	503220392
(22) 出願日	平成11年11月2日(1999.11.2)		ディーエスエム アイピー アセツ ビー. ブイ.
(65) 公開番号	特開2000-144168 (P2000-144168A)		オランダ国, 6411 ティーイー ヘーレン, ヘット オーバールーン 1
(43) 公開日	平成12年5月26日(2000.5.26)	(74) 代理人	100094318
審査請求日	平成18年9月28日(2006.9.28)		弁理士 山田 行一
(31) 優先権主張番号	98120888.7	(74) 代理人	100123995
(32) 優先日	平成10年11月4日(1998.11.4)		弁理士 野田 雅一
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100128381
(31) 優先権主張番号	99118426.8		弁理士 清水 義憲
(32) 優先日	平成11年9月17日(1999.9.17)	(74) 代理人	100107456
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 池田 成人
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 食品用食用油の調製

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食用海産動植物油を調製及び安定化する方法であって、
 カーボンの存在下又は不在下にシリカで食用海産動植物油を処理し、
 ローズマリー若しくはセージ抽出物 0.1 ~ 0.2 % の存在下に 140 ~ 210 の
 温度で、又は前記抽出物 0.2 ~ 0.4 % の存在下に 190 ~ 210 の温度で真空蒸
 気脱臭し、

所望ならば、パルミチン酸アスコルビル 0.01 ~ 0.03 % 及び混合トコフェロール
 0.05 ~ 0.2 % を添加することを特徴とする方法。

【請求項 2】

真空蒸気脱臭を、ローズマリー抽出物の存在下に行う、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

シリカ処理を、カーボンの存在下に行う、請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

真空蒸気脱臭を、前記抽出物 0.1 ~ 0.2 % の存在下に 150 ~ 190 の温度で
 行う、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】

脱臭工程の温度が、190 である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

脱臭の間に存在する脱臭されたローズマリー抽出物の量が、0.2 % である、請求項 1

～ 5 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

パルミチン酸アスコルビル 0.01～0.03% 及び混合トコフェロール 0.05～0.2% を、脱臭後に添加する、請求項 1～6 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 8】

パルミチン酸アスコルビル 0.02% 及び混合トコフェロール 0.1% を、脱臭後に添加する、請求項 1～6 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の方法により食用海産動植物油を調製及び安定化し、得られる食用海産動植物油を食品調製へ使用する、食用海産動植物油の使用。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、食用海産動植物油の調製及び安定化に関する。

【0002】

【従来の技術】

食用海産動植物油は、食料として重要な n-3 長鎖多不飽和脂肪酸 (LCPUFA)、特にエイコサペンタエン酸 (EPA) 及びドコサヘキサエン酸 (DHA) の供給源として相当な関心を引きつけてきた。これらの LCPUFA は、5 又は 6 個の二重結合を含んでおり、そのため常圧酸化を受けやすく、魚のような味と臭いを伴う。LCPUFA に対する高まる興味が、酸化及び異臭発生に対して食用海産動植物油を安定化させる方法の研究を促進した。

20

【0003】

精製した食用海産動植物油には最初魚の味及び臭いはないが、酸化による転換が急速に起こることが長い間知られてきた。さまざまな酸化防止剤又はその混合物の添加により食用海産動植物油を安定化する多くの試みがなされてきた。しかし、現在まで、そのような試みはすべて失敗した：R. J. Hamilton et al., Journal of American Oil and Chemist's Society (JAOCs), Vol.75, no.7, p.813-822, (1998) 参照。したがって、そのような食用海産動植物油を、簡単かつ経済的な方法で長期間安定化でき、それにより長期間保存した後も魚の味と臭いがしないような方法が必要とされてきたと同時に、現在でも必要である。

30

【0004】

欧州特許第 612346 号公報に記載されている手順に従い、シリカで処理され、レシチン、パルミチン酸アスコルビル及びトコフェロールの混合物で安定化した精製食用海産動植物油は、優れた酸敗安定性及び主に健康食品補助剤用に良好な適用性能を示す。しかし、ヨーグルト及び乳飲料などの乳製品の用途では、この油は強烈な魚の臭い及び味を発現させる。

【0005】

それぞれ、欧州特許第 340635 号公報に記載の方法及びそれに類似した方法で、シリカなどの吸着剤で処理し、脱臭された 0.1% ローズマリー抽出物 (HERBALOX "O", Kalsec, Incorporated of Kalamazoo, Michigan) 及びセージ抽出物でそれぞれ安定化された精製食用海産動植物油は、食品用途で検出可能な草のような味及び臭いを有する。この草のような味と臭いは、魚の味と臭いを抑制する。乳製品用途では、食用海産動植物油中にわずかに 0.03% の HERBALOX "O" 及びセージ抽出物をそれぞれ使用しただけで、非常に強烈な草のような味及び臭いが発生するので、この油をこれらの用途には使用できない。

40

【0006】

本発明によれば、欧州特許第 612346 号公報に記載されている手順に従いシリカで処理された食用海産動植物油は、脱臭されたローズマリー又はセージ抽出物 0.1～0.4% の存在下に、約 140～約 210 の温度での真空蒸気脱臭により、魚のような味及び臭いの発生なしに長期間安定化できることが驚くべきことに見いだされた。

50

【 0 0 0 7 】

本発明で使用される完全に精製された食用海産動植物油は、従来の方法で中和、漂白及び脱臭されたものである。この油は、例えば、大型ニシン油、ニシン油、イワシ油、アンチヨビー油、マイワシ油、マグロ油、メルルーサ油などであり、これらの油を複数混合したものでよい。

【 0 0 0 8 】

食用海産動植物油の魚のような味及び臭いに関連があるか、又はその原因である因子はよく分かっていない。どの因子が魚のような味及び臭いの原因であるのかについてより多くの情報を得るために、以下に示し議論するように、21種の油の試料を詳細に分析した。これらの分析方法に用いた試料1~10は、世界中の供給業者から商業的に入手し得る標準的な食用海産動植物油であり、欧州特許第612346号公報に記載されている手順に従いそれらをもう一度精製する際の遅延のために「老化している」と見なされており、一方、試料11~15は、抽出及び精製の両方が、魚を捕った直後又は最低限の遅延で行われたと知られている精製食用海産動植物油である。試料16~17は、菌類由来の油である。試料18~21は、欧州特許第612346号公報に記載されている手順に従い、以下に記載のように使用するために臭い分子をトラップする目的で、その最初に特別な短経路蒸留工程を含めた手順により、市販の食用海産動植物油から調製された。この広範な捕集の目的は、EPA及びDHAを含む精製油の可能な限り代表的な範囲を持つためである。

【 0 0 0 9 】

表1は、上記21種の油の試料に対する訓練された試験者団の官能応答における、酸価、並びにそれぞれEPA及びDHAの含量、色並びにプロオキシダント鉄及び銅の濃度の影響をまとめたものである。

EPA及びDHAの含量並びにそれぞれプロオキシダント鉄及び銅の濃度の測定のための分析は、それぞれ当業界に既知の方法に従い行われた。酸価、すなわち油1g中の遊離脂肪酸を中和するために必要な水酸化カリウムのミリグラム数を決定するために、油の試料を、1%フェノールフタレイン指示薬を用い0.1N水酸化カリウム水溶液で滴定した。試料の量は以下のとおり決定された。

【 0 0 1 0 】

【表1】

予想された酸価	試験試料 (g)
>0.5	40
0.5 ~ 1	20
1 ~ 5	5
5 ~ 10	2.5
10 ~ 20	1
>20	0.5

【 0 0 1 1 】

色は、Lovibond tintometer Model E AF900を用いて、特定の幅の油を通過した光の色と、同じ源から発生して標準のカラーズライドを通過した光の色をつり合わせるにより測定される。その結果は、用いたセルのつり合い及び大きさを得るために、赤(R)、黄色(Y)及び青(B)単位で表現される。味及び臭いは、12~15名を含む訓練された試験者団により、感覚的に評価される。試験者は、魚のような味及び臭いの知覚に基づき、試料を評価するよう求められる。1は魚のような味及び臭いが全然しないことを表し、5は魚のような味及び臭いが強烈であることを表す、1から5の快樂(hedonic)指標を魚臭さの度合を表現するために用いる。試料は3桁の数字符号を用いて符号化され、10~15mLがプラスチックビーカーに入れられ22で試験者団に提供される。生成物は、

処理後並びにアルミニウム容器で22℃においてそれぞれ4週間及び12週間保存した後、評価される。

【0012】

表2は、表1と同じ食用海産動植物油の味及び臭いにおける、一次及び二次酸化レベルの効果を示している。一次酸化は、油1kg中のミリ等量(meq)で表す油の過酸化価値として測定される。二次酸化は、2つの方法で測定される：1つは、油中の不飽和アルデヒドとアニシジンとの反応によるものであり、もう1つは、油中のアルカナル、アルケナル及びアルカジエナルと、N,N-ジメチル-p-フェニレンジアミンとの反応である。

【0013】

過酸化価値を決定するため、油を酢酸及びクロロホルム溶液中で、ヨウ化物の溶液で処理し、次に遊離のヨウ化物をチオ硫酸ナトリウムの溶液で滴定する。試料の量は、以下のとおり決定された。

【0014】

【表2】

予想された過酸化価値	試験試料 (g)
<1	10
1~5	2
5~10	1
>10	0.5

【0015】

p-アニシジン価は、ヘキサン及びp-アニシジンの氷酢酸溶液(0.025g/氷酢酸100mL)の混合物100mL中に1.0gの油を含む溶液を1cmのセルに入れ、350nmで測定した吸光度の100倍として定義される。試料の量は以下のとおり決定された。

【0016】

【表3】

予想されたP-アニシジン価	試験試料 (g)
0-5	5
5-10	3
10-20	2
20-30	1

【0017】

アルデヒド価は、N,N-ジメチル-p-フェニレンジアミンが、酢酸存在下でアルデヒドと反応するK. Miyashita et al., JAOCs, Vol.68 (1991)に記載されている方法に基づき決定された。アルデヒドの3つの種類(アルカナル、アルケナル及びアルカジエナル)は、400、460及び500nmにおける可視吸収により決定される。アルデヒド価はミリモル/kgで表される。

【0018】

更に、これらの油それぞれでの臭い分子の濃度は、GC/MSに結合した静的ヘッドスペースにより決定された。測定される油(それぞれ1gの試料)は、窒素雰囲気下でヘッドスペースバイアル(22mL)にクリンプシールされ、ヘッドスペースオートサンプラー内で、120℃で15分間加熱される。加熱された移送ラインを用いて、ヘッドスペースの測定された量は自動的にGC/MSに注入される。ガスクロマトグラフは分子を分離するために用いられ、質量分析計は、分離された分子を同定及び定量するため用いられる。

得られた結果を表3に示す。

【0019】

【表4】

表 1

	酸価	EPA	DHA	色	銅	鉄	味	臭い
		(%)	(%)		(ppb)	(ppb)		
標準的な魚								
1	0.07	17.4	10.1	3.5R 23Y	13	39	2.3	0.7
2	0.06	18.8	9.1	1.1R 20Y	9	10	3.2	1.5
3	0.02	15.7	6.3	2.4R 24Y	6	16	2.8	1.2
4	0.04	11.6	12.1	2.6R 31Y	12	22	4.0	3.0
5	0.17	17.6	10.3	2.5R 20Y	17	24	2.1	0.8
6	0.08	16.9	11.7	3.1R30Y	31	29	2.8	1.6
7	0.04	6.7	27.7	1.6R 20Y	14	25	1.2	0.6
8	0.20	6.7	27.5	3.6R 32Y	37	9	1.2	0.5
9	0.04	6.6	27.3	1.5R 23Y	13	18	2.7	1.6
10	0.08	6.7	28.0	1.2R 31Y	12	12	3.6	2.0
新鮮な魚								
11	0.32	6.9	13.0	0.8R 15Y	3	27	2.2	0.6
12	0.30	8.7	7.5	2.0R 25Y	7	24	2.4	0.8
13	0.20	11.8	13.3	1.6R 20Y	6	13	1.5	1.0
14	0.23	10.3	11.8	0.5R 5.4Y	8	26	2.6	1.3
15	0.23	8.6	12.6	1.5R 15Y	6	29	2.8	1.0
単細胞								
16	0.02	2.3	36.9	1.5R 32Y	7	10	1.7	0.9
17	0.77	0.4	31.0	1.2R 14Y	22	34	2.5	0.9
新鮮な魚、 蒸留済み								
18	0.2	18.0	10.5	2.2R 20Y	3	24	0.7	0.7
19	0.23	18.0	10.4	2.2R 20 Y	5	24	0.6	0.7
20	0.22	18.1	10.5	2.2R 23Y	8	30	0.6	0.6
21	0.19	17.9	10.4	2.3R 22Y	7	24	1.0	0.5

【0020】

上記の表は、酸価、それぞれEPA及びDHAの含量、色並びにプロオキシダント鉄及び銅の濃度並びにこれらの食用海産動植物油の味及び臭いの間に相関関係がないことを示している。

【0021】

【表5】

表 2

記載	一次酸化	二次酸化			味	臭い	
	過酸化値	p-アニシジン値	アルデヒド				
標準的な魚			A	B	C		
1	0.4	19.8	2.41	0.3	0.9	2.3	0.7
2	0.5	12.62	1.46	0.15	0.54	3.2	1.5
3	0.8	8.7	0.54	0.08	0.34	2.8	1.2
4	0.7	15.31	1.87	0.29	0.68	4.0	3.0
5	0	3.77	0.6	0.09	0.17	2.1	0.8
6	0	4.24	1.02	0.11	0.23	2.8	1.6
7	0.4	8.24	1.94	0.24	0.66	1.2	0.8
8	0.4	6.81	1.09	0.15	0.35	1.2	0.5
9	0.5	6.81	1.06	0.14	0.32	2.7	1.6
10	2.1	9.42	0.97	0.18	0.36	3.6	2.0
新鮮な魚							
11	0	0.46	0.35	0.04	0.03	2.2	0.6
12	0	1.58	2.6	0.05	0.06	2.4	0.8
13	0	1.17	0.08	0.03	0.04	1.5	1.0
14	0	1.19	0.16	0.02	0.04	2.6	1.3
15	0	0.6	0.09	0.02	0.03	2.8	1.0
単細胞							
16	4	6.58	1.13	0.26	0.3	1.7	0.9
17	0	1.45	0.45	0.03	0.04	2.5	0.9
標準的な魚、 蒸留済み							
18	0	6.12	0.9	0.14	0.27	0.7	0.7
19	0	4.96	0.85	0.12	0.25	0.6	0.7
20	0	4.84	0.83	0.12	0.25	0.6	0.6
21	0	5.04	0.76	0.12	0.24	1.0	0.5

A=アルカナル、B=アルケナル、C=アルカジェナル

【0022】

上記の結果は、これらの酸化の指標は、よい味及び臭いを持つ油と悪い味及び臭いを持つ油を区別できないことを、この場合でも示している。

【0023】

【表6】

10

20

30

40

表 3

記載	プロバナール	プロバナール	プロペナール	ブタナール	エチルフラン	ペンタナール	ペンテン-3 オン	ヘキサナール	ペンテン-3 -オール	ヘプタナール	ヘキセナール	オクタナール	ヘプテナール	ノナナール	ヘキサジエ ナール	オクテナール	ヘプタジエ ナール	味	臭い
標準的な魚																			
1	104	550	<40	11	<460	<90	590	218	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	791	2.3	0.7
2	<90	371	<40	12	<460	<90	578	154	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	757	3.2	1.5
3	214	840	<40	28	<460	<90	425	407	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	701	2.8	1.2
4	516	1587	62	41	<460	151	<100	572	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	4.0	3.0
5	134	356	<40	<10	<460	405	<100	189	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.1	0.8
6	<90	280	<40	<10	<460	<90	<100	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.8	1.6
7	599	4059	<40	91	<460	425	<100	<90	<100	<470	<470	<470	1340.0	<910	1400	<940	<500	1.2	0.8
8	967	934	61	79	<460	175	<100	359	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	1.2	0.5
9	566	3877	41	85	<460	405	<100	1501	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.7	1.6
10	668	3430	79	58	<460	452	<100	1610	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	1649	3.6	2.0
新鮮な魚																			
11	<90	ND	<40	<10	<460	<90	<100	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.2	0.6
12	109	ND	<40	15	<460	<90	<100	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.4	0.8
13	<90	ND	<40	<10	<460	<90	<100	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	1.5	1.0
14	<90	ND	<40	<10	<460	<90	<100	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.6	1.3
15	<90	ND	<40	<10	<460	<90	<100	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.8	1.0
単細胞																			
16	1992	1587	62	41	<460	151	<100	572	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	1.7	0.9
17	296	ND	<40	35	<460	293	231	261	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	2.5	0.9
標準的な魚、蒸留済み																			
18	<90	122	<40	<10	<460	<90	902	91	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	<500	0.7	0.7
19	<90	190	<40	<10	<460	<90	1319	92	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	764	0.6	0.7
20	<90	170	<40	<10	<460	<90	1328	<90	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	764	0.6	0.6
21	<90	203	<40	<10	<460	<90	1303	91	<100	<470	<470	<470	<490	<910	<960	<940	833	1.0	0.5

10

20

30

40

【0024】

この場合でも、上記のデータは、静的ヘッドスペースが良い味と悪い味の食用海産動植物油を区別できないことを示している。

【0025】

表1～3は、取れたての魚から油を抽出した直後に精製された食用海産動植物油が、老化した粗食用海産動植物油から精製された油より良い官能反応を示さないことも示している

50

。しかし、これらの新鮮な油では、二次アニシジン反応物及びアルデヒドの濃度が非常に低い。これらの結果は、魚のような味及び臭いの原因である食用海産動植物油中の何らかの物質が、静的ヘッドスペースGC/MSの検出限界未満の極端に低い濃度で存在することを示している。これらのデータは、アニシジン及びアルデヒド測定のもつちも、油の官能品質を予測するにはあまり有用でないことも示している。両者とも敏感でなさすぎる。

【0026】

表1～3は、単細胞油の官能データも示しているが、単細胞油も味及び臭いにおいて魚臭くなり得ることを表している。表1は、特別に精製した油を用いると、優れた味及び臭いを持つ食用海産動植物油を製造することが可能であるが、それらのアニシジン、過酸化物質、鉄、銅、色及び静的ヘッドスペース値などの品質パラメーターは、悪い味及び臭いを持つ油と変わらないことも示している。

【0027】

食用海産動植物油中に魚のような味及び臭いが発生する問題の程度を理解するために、魚のような味及び臭いの原因である分子の同定及び定量が試みられた。強烈な魚の臭いを持つEPA及びノ又はDHAが豊富な食用海産動植物油(各1kg)を、短経路蒸留器に、120及び減圧下(0.005ミリバール)で通した。真空トラップを2つ直列に接続し、それぞれを液体窒素で冷却し、この方法で除去された魚臭い揮発物を集めた。次いで、これらの油を190で脱臭し、4種の特別に精製した油を試料18～21として表1～3に記録した。それらの従来の品質パラメーターは、魚臭いと考えられる油と変わらないが、魚のような味がほとんどないか、又は全くなかった。真空トラップ内の濃縮物を、メチルターシャリーブチルエーテルに溶解し、嗅覚検出器GC/MSにかけこの方法で除去された魚臭い分子を同定した。嗅覚検出器GC/MSにしたがい、ガスクロマトグラフからの排気流を分け、2つの異なる検出器に導いた。この場合は、用いた検出器は質量分析器及びヒトの鼻である。このような系により、ピークは質量分析器で同定し、オペレータの臭いのコメントを割り当てる。

【0028】

数種の非常に有力な臭い分子を留出液中で同定し、それらを表4に記録した。

【0029】

【表7】

表 4

標的分子	従来技術による特徴
4-ヘプテナール	魚油
1-オクテン-3-オン	キノコ
1, 5 (Z)-オクタジエン-3-オール	キノコ
1, 5 (Z)-オクタジエン-3-オン	金属/新鮮な魚
(E, E)-2, 4-ヘプタジエナール	酸化された油
(E)-2-オクテナール	酸化された油
(Z)-6-ノネナール	酸化された油/パテ/アマニ油
(E, Z)-2, 6-ノナジエナール	キュウリ/新鮮な魚
(E)-2-ノネナール	酸化された油
(E, Z)-1, 3, 5-ウンデカトリエン	タラ肝油
(E, E)-2, 4-デカジエナール	魚/酸化された油

【0030】

表3から分かるように、上記の分子のわずか2, 3種しか静的ヘッドスペースを用いて同定できず、したがって、油からヘッドスペース分子を除去するため、より敏感な方法が必要とされた。例えば、2-オクテナール及び2, 4-ヘキサジエナールの検出限界はそれぞれ940 ppb及び500 ppbであった。検出感度を向上させるために、動的ヘッドスペースの技術が用いられた。この技術によれば、油2gのアリコート、Tekmarパージガラス装置を通してヘリウム(150 mL/分)でパージしながら、TENAX吸着剤(Enka Research Institute, Arnheim)を含むPerkin Elmerカートリッジ上で、水浴を用いて75に加熱した。動的ヘッドスペースは、DB5-MS(膜厚0.1 µm)の30mのカラムを用いてGC/MSにより測定した。

【0031】

表5は、数種の食用海産動植物油の混合物に対する味覚試験者団の反応及び数種の分子の動的ヘッドスペース特性を示す。それらは、GC/MS及び嗅覚検出器GC/MSにより同定された。見て分かるように、これらの分子のいくつかは動的ヘッドスペースを用いて1桁のppbの濃度まで検出できる。表5のデータの重要性は、表1~3のデータが食用海産動植物油の味及び臭いと相関関係がない理由を説明し、味及び臭いの点から許容できない質に劣化する前に必要とされる極微量の酸化も表している点である。

【0032】

【表8】

表 5

試料番号	油の種類	味	濃度 (ppb)						味の因子
			2,6-ノナジエン	1,5-オクタジエン-3-オン	4-ヘプタナール	2-ヘキセナール	3,6-ノナジエン	2,4-ヘプタジエン	
1	EPA	強烈な魚の臭い	53	69	26	146	457	213	4
2	EPA	中位の魚の臭い	37	27	33	100	288	168	3
3	EPA	強烈な魚の臭い	68	54	53	232	710	542	4
4	EPA	魚臭くない	28	151	35	113	254	282	1
5	EPA	魚臭くない	19	74	31	79	223	208	1
6	EPA	中位の魚の臭い	40	101	102	309	240	417	3
7	EPA	魚臭くない	21	36	15	50	72	81	1
8	DHA	中位の魚の臭い	27	79	61	230	324	257	3
9	DHA	魚臭くない	23	64	15	57	101	128	1
10	EPA	魚臭くない	16	42	10	0	70	92	1
11	DHA	わずかに魚の臭い	34	123	56	313	182	277	2
12	EPA	魚臭くない	18	96	13	36	128	168	1
13	DHA	魚臭くない	16	52	9	40	104	107	1
14	DHA	魚臭くない	17	41	16	40	61	75	1
15	DHA	わずかに魚の臭い	25	69	26	104	156	198	2
16	EPA	中位の魚の臭い	25	64	23	89	321	212	3
17	EPA	魚臭くない	20	54	13	54	70	111	1
18	EPA	中位の魚の臭い	28	113	41	147	441	334	3
19	EPA	魚臭くない	21	45	7	39	96	182	1
20	EPA	わずかに魚の臭い	22	109	13	64	305	240	2
21	EPA	魚臭くない	13	80	8	38	194	158	1
22	DHA	中位の魚の臭い	22	157	31	101	719	563	3
23	DHA	魚臭くない	15	78	6	48	216	215	1
24	EPA	魚臭くない	14	55	7	38	109	116	1
25	DHA	魚臭くない	0	52	8	25	78	70	1
26	DHA	わずかに魚の臭い	39	111	12	41	239	201	2
27	DHA	魚臭くない	0	0	4	9	63	56	1
28	DHA	魚臭くない	18	59	11	38	159	153	1
29	EPA	非常に強烈な魚の臭い	646	587	1135	4105	5016	3690	5
30	DHA	魚臭くない	0	0	13	40	105	111	1
31	DHA	わずかに魚の臭い	20	0	9	33	84	61	2
32	DHA	魚臭くない	0	71	7	32	164	129	1
33	DHA	魚臭くない	0	69	11	39	119	91	1
34	DHA	魚臭くない	0	76	7	51	177	123	1
35	DHA	魚臭くない	0	98	2	42	137	105	1
36	DHA	魚臭くない	13	34	6	32	44	34	1

【0033】

表6は、油のヘッドスペース中にある6種の特別に選択された分子と、多重判別分析を用いた味覚試験者団による順位付けとの間の見事な一致を示している。多重判別分析(MDA)は、事例の群への類別があり得るものであるかどうかを決定するために用いた統計試験である。事例の群割り当てが真であるか、誤りであるかを述べる。最終データは、実際及び見積もられた群構成員のそれぞれに対応する列と行で表中に示されている。本発明の枠組みにおいて、味覚試験者団の官能評価から得られた類別は、味覚因子である。MDA分析は、UNISTAT version 4.51と呼ばれる統計ソフトウェアにより行った。

【0034】

【表9】

表 6

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群
第1群	22 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
第2群	0 0%	5 100%	0 0%	0 0%	0 0%
第3群	0 0%	0 0%	6 100%	0 0%	0 0%
第4群	0 0%	0 0%	0 0%	2 100%	0 0%
第5群	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 100%
群					
1	魚臭くない				
2	わずかに魚の臭い				
3	中位の魚の臭い				
4	強烈な魚の臭い				
5	非常に強烈な魚の臭い				
分子	保持指数	標準的な保持時間との比較	マススペクトル		
(E)-2-ヘキセナール	861	Yes	Yes		
(Z)-4-ヘプタナール	903	Yes	Yes		
1,5-(Z)-オクタジエン-3-オン	986	Yes	Yes		
(E,E)-2,4-ヘプタジエナール	1004	Yes	Yes		
3,6-ノナジエナール	1109	No	Yes		
(E,Z)-2,6-ノナジエナール	1159	Yes	Yes		

【0035】

化合物の保持指数は、問題とする分析のクロマトグラフィ条件と同じ条件下でのC5～C15飽和直鎖炭化水素の注入から計算されるが、GCカラム上に長く保持されるほど、その保持指数/時間も長いという点で保持時間に似ている。保持指数はカラム相及びクロマトグラフ条件に依存するものの装置依存変数を最低限にするが、保持時間ではなく保持指数を用いると情報がより厳密にかつ伝達可能になる。

【0036】

GCの描き線上のピークを帰属するためには、ある条件を満たさなければならない。GCに関して従来の条件とは、確実な試料と同じ保持指数/保持時間を持つことである。列記された6種の分子のうち5種に関しては、標準品が得られた。別の方法として、マススペクトルもピークの帰属を確認する追加の手段として用いることができる。

【0037】

表7は、脱臭後にそれを加えることにより、食用海産動植物油の酸敗安定性において脱臭されたローズマリー抽出物の濃度を高めことの効果を示している。

【0038】

【表10】

表 7

脱臭された HERBALOX "O" 添加量 (%)	酸敗誘導時間 (100° C) (時間)
0	1.70
0.25	3.02
0.5	3.87
0.75	4.93
1.0	5.45
1.5	5.73
2.0	6.98
2.5	7.65
3.0	8.23
3.5	9.28
4.0	10.7

10

【 0 0 3 9 】

20

表 7 は、ローズマリー抽出物の添加量が 0 ~ 4 %の間では、酸敗誘導時間及びしたがって、食用海産動植物油の酸敗安定性が、ローズマリー抽出物の量が増えるに従い上昇していることを示している。それにもかかわらず、従来技術に従い、すなわち脱臭後に、ローズマリー抽出物を食用海産動植物油の安定剤として用いると、0.2%という少量においても商業的に脱臭されたローズマリー抽出物の強力な草のような臭いのため、乳製品用途に添加された場合には特に不利である。このことは、表 7 に示された用量による利益を利用することを不可能にする。

【 0 0 4 0 】

本発明により、ローズマリー抽出物を脱臭前に油に添加すると抗酸化力を除いたり壊したりすることなく強烈な臭いを除去できることが、驚くべきことに見いだされた。関連した実験の結果は表 8 及び 9 に示されている。

30

【 0 0 4 1 】

表 8 は、脱臭後に脱臭された食用海産動植物油に加えられた 0.2%の濃度の、及びそれぞれ脱臭前に加えられた 0.2%及び 0.4%の濃度の脱臭されたローズマリー抽出物のヘッドスペースを記載しているヘッドスペース分子の範囲を示している。後者の場合、2種類の脱臭温度が与えられている。

【 0 0 4 2 】

【 表 1 1 】

表 8

HERBALOX "O"	0.2%	0.4%	0.4%	0.2%	0.2%
添加	脱臭後	脱臭前	脱臭前	脱臭前	脱臭前
温度	-	150° C	190° C	150° C	190° C
	規格化／相対%	除去された%	除去された%	除去された%	除去された%
リモネン	100 / 4.7	17	20	50	50
ユーカリプトール	100 / 3.5	100	100	100	100
リナロール	100 / 1.5	100	100	100	100
リナリルプロパノエート	100 / 3.8	100	100	100	100
樟腦	100 / 20.3	97	99	100	100
イノボルネオール	100 / 3.8	100	100	93	90
フェンキルアセテート	100 / 27.3	100	100	100	100
ペペノン	100 / 3.0	100	100	100	100
ボルニルアセテート	100 / 1.2	100	100	100	100
コパエン(1)	100 / 1.8	100	100	100	100
イオスカリオフィレン	100 / 0.6	20	20	20	20
カリオフィレン	100 / 27.9	84.8	100	100	100
コパエン	100 / 0.5	100	100	100	100

10

20

【 0 0 4 3 】

第2カラムの相対値は、脱臭後に0.2% HERBALOX "O" が添加された食用海産動植物油の分析から導かれた。油が脱臭される時、ヘッドスペース分子の除去の測定を可能にする濃度が必要である。したがって、除去後にローズマリー抽出物を加えた実験で見いだされた各化合物の濃度を100%とし、脱臭の効果をこの濃度に対して測定した。

【 0 0 4 4 】

表8は、脱臭前に0.2%のローズマリー抽出物を加えた食用海産動植物油が150又は190で脱臭される場合、これらの芳香分子のすべてが実質的に油から除去されることを示す。0.4%加えると、150で脱臭される場合、特に主成分の2つ、すなわち樟腦及びカリオフィレンは完全には除去されない。

30

【 0 0 4 5 】

脱臭前にローズマリー抽出物を0.4%加えて150で脱臭された油の草のような臭いはまだ強烈であり、一方ローズマリー抽出物を0.2%しか添加しない油は、草のような臭いが全くない。

【 0 0 4 6 】

表9は、脱臭温度、抗酸化剤混合物及びローズマリー抽出物が脱臭の前と後のどちらで添加されたかに依存する抗酸化系の効果を示している。

40

【 0 0 4 7 】

【表12】

表 9

添加	HERBALOX "O"	セージ 抽出物	パルミチン酸 アスコルビル	混合 トコフェロール	脱臭温度	酸敗誘導時間
	(%)	(%)	(%)	(%)	(°C)	(時間)
-	-	-	-	-	-	1.7
後	0.2	-	-	-	-	3.0
後	0.2	-	-	-	150	3.0
後	0.2	-	-	-	190	2.9
前	0.2	-	-	-	150	3.3
前	0.2	-	-	-	190	4.1
前	0.2	-	0.02	0.1	150	5.4
前	0.2	-	0.02	0.1	190	6.2
後	-	0.2	-	-	190	2.3
前	-	0.2	-	-	190	3.4
前	-	0.2	0.02	0.1	190	5.3

10

20

【0048】

脱臭していない食用海産動植物油への0.2%ローズマリー抽出物の添加は、酸敗安定性を100において1.7から3.0時間に増加させる。150及び190において脱臭した後の油にローズマリー抽出物を加えるとき、同じかほとんど同じ酸敗安定性が見られる。セージ抽出物を190で脱臭後に油に加えるとわずかに増加した酸敗安定性が見られる。150において脱臭前の油にローズマリー抽出物を加えるとわずかに増加した酸敗安定性が見られるが、ローズマリー及びセージ抽出物をそれぞれの存在下で190において脱臭することにより、油の酸敗安定性は、それぞれ4.1及び3.4時間まで著しく増加する。パルミチン酸アスコルビル0.02%及び混合トコフェロール0.1%を脱臭後に加えると、更に油の酸敗安定性が向上する。したがって、190で油を脱臭し、ローズマリー及びセージ抽出物0.2%を脱臭前にそれぞれ加え、脱臭後にパルミチン酸アスコルビル0.02%及び混合トコフェロール0.1%を加えることにより、油の酸敗安定性を1.7から、それぞれ6.2時間及び5.3時間に向上させることができる。

30

【0049】

したがって、本発明の目的は、カーボンの存在下又は不在下にシリカで食用海産動植物油を処理し、ローズマリー又はセージ抽出物0.1~0.4%の存在下に約140~約210の温度で真空蒸気脱臭し、所望ならばパルミチン酸アスコルビル0.01~0.03%及び混合トコフェロール0.05~0.2%を添加することによる食用海産動植物油の調製及び安定化の方法並びにこのように得られた油の食品用途への使用である。本発明の更なる目的は、

40

- (Z) - 4 - ヘプテナール
- (E) - 2 - ヘキセナール
- 1, 5 - (Z) - オクタジエン - 3 - オン
- (E, E) - 2, 4 - ヘプタジエナール
- 3, 6 - ノナジエナール
- (E, Z) - 2, 6 - ノナジエナール

の6種の化合物に関して食用海産動植物油の動的ヘッドスペース特性を測定し、得られた結果を、多重判別分析により、表5に与えられた油の結果に対して評価することによる、未知の食用海産動植物油の官能品質を決定する方法である。

50

【0050】

シリカ処理は、カーボン存在下に行うことが好ましい。脱臭工程の好ましい温度は150～190の間であり、より好ましくは約190である。脱臭中に存在する脱臭されたローズマリー又はセージ抽出物の好ましい量は、0.2%である。更に、0.01～0.03%、好ましくは0.02%のパルミチン酸アスコルビル及び0.05～0.2%、好ましくは0.1%の混合トコフェロールを脱臭後に加えるのが好ましい。

【0051】

【実施例】

以下の実施例は本発明を説明するものであり、どのような方法でもその範囲を限定するものではない。本発明に用いられるシリカ及びカーボンは、欧州特許第612346号公報に詳細に記載されている。用いたすべての油は、欧州特許第612346号公報に記載されているように80で5%のシリカ及び2%の活性炭と混合し、次いで濾過した。この濾過された生成物は、実施例の中で「吸着された油」と呼ばれる。

10

【0052】

実施例1

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを190で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。油を少量の試料に分け、4%までのHERBALOX“O”を添加し、表7に記載された酸敗安定化を与えるのに用いた。この油の別な一部分に0.2%のHERBALOX“O”を加えた。この研究の結果は、表9に記載されている。この油の試料を動的にパージし、HERBALOX“O”添加からの芳香ヘッドスペース分子の含量を測定した。これらの結果は表8に記載されている。

20

【0053】

実施例2

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを150で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。0.2%のHERBALOX“O”を油に加えた。この研究の結果は、表9に記載されている。この油の試料も動的にパージし、HERBALOX“O”添加からの芳香ヘッドスペース分子の含量を測定した。これらの結果は表8に記載されている。

30

【0054】

実施例3

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを0.2%のHERBALOX“O”と混合し、190で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。油を少量の試料に分け、更なる抗酸化剤を加えず、それぞれ0.02%パルミチン酸アスコルビル及び0.1%の混合トコフェロールを添加した。酸敗安定性は表9に記載されている。この油の試料を動的にパージし、HERBALOX“O”添加から芳香ヘッドスペース分子の含量を測定した。これらの結果は表8に記載されている。

【0055】

実施例4

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを0.2%のHERBALOX“O”と混合し、150で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。油を少量の試料に分け、更なる抗酸化剤を加えず、それぞれ0.02%パルミチン酸アスコルビル及び0.1%の混合トコフェロールを添加した。酸敗安定性は表9に記載されている。この油の試料を動的にパージし、HERBALOX“O”添加から芳香ヘッドスペース分子の含量を測定した。これらの結果は表8に記載されている。

40

【0056】

実施例5

50

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを0.4%のHERBALOX“O”と混合し、150で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。油を少量の試料に分け、動的にパージし、HERBALOX“O”添加からの芳香ヘッドスペース分子の含量を測定した。これらの結果は表8に記録されている。

【0057】

実施例6

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを0.4%のHERBALOX“O”と混合し、190で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。油を少量の試料に分け、動的にパージし、HERBALOX“O”添加から芳香ヘッドスペース分子の含量を測定した。これらの結果は表8に記録されている。

10

【0058】

実施例7

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを190で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。0.2%のセージ抽出物をこの油に加えた。この結果は表9に記録されている。

【0059】

実施例8

11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有する吸着された食用海産動植物油950gを0.2%のセージ抽出物と混合し、190で2時間脱臭し、次いで60に冷却した。蒸気を停止し、5分間窒素パージにより置き換えた。油を少量の試料に分け、更なる抗酸化剤を加えず、それぞれ0.02%パルミチン酸アスコルビル及び0.1%の混合トコフェロールを添加した。酸敗安定性は表9に記録されている。

20

【0060】

以下の実施例は、本発明に従って得られた食用海産動植物油の実際の食品用途における使用を説明している。用いた油は、0.2%のHERBALOX“O”存在下に190で脱臭した、11.0%のEPA及び17.8%のDHAを含有するメルルーサ油であり、実施例中では「ROPUFA '30' n-3 Food Oil」と呼ばれる。

30

【0061】

実施例9

30%ジュース含有ソフトドリンク
 典型的な一杯の量：300mL
 n-3 LCPUFA 含量：75mg/一杯

【0062】

{g}

第1部

オレンジ濃縮液

ブリックス(Brix)	60.3°、酸度5.15%	657.99	
-------------	---------------	--------	--

40

レモン濃縮液

ブリックス	43.5°、酸度32.7%	95.96	
-------	---------------	-------	--

水溶性オレンジ香料		13.43	
-----------	--	-------	--

水溶性アブリコット香料		6.71	
-------------	--	------	--

水		26.46	
---	--	-------	--

第2部

カロテン10% CWS		0.89	
-------------	--	------	--

水		67.65	
---	--	-------	--

第3部

アスコルビン酸		4.11	
---------	--	------	--

50

クエン酸無水物	0 . 6 9	
水	4 3 . 1 8	
第 4 部		
安定剤	1 . 3 7	
安息香酸ナトリウム	2 . 7 4	
水	6 4 . 4 3	
第 5 部		
油溶性オレンジ香料	0 . 3 4	
蒸留されたオレンジ油	0 . 3 4	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	1 3 . 7 1	10
瓶詰シロップ		
ソフトドリンク調合品	7 4 . 5 0	
水	5 0 . 0 0	
ブリックス 6 0 ° シュガーシロップ	1 5 0 . 0 0	

【 0 0 6 3 】

瓶詰シロップを水で希釈し、そのまま飲む飲料 1 リットルとした。

第 1 部：全成分を、空気を取り込まないように混合した。

第 2 部： - カロテンを水に溶解した。

第 3 部：アスコルビン酸及びクエン酸を水に溶解した。

第 4 部：安息香酸ナトリウムを水に溶かした。攪拌しながら安定剤を加え、1 時間膨潤させた。 20

第 5 部：全成分を混合した。

すべての部を混合し、次いで、最初にTurraxを、次に高圧ホモジナイザ ($p_1 = 200$ パール、 $p_2 = 50$ パール) を用いて均質化した。

安息香酸ナトリウムを用いる代わりに、飲料を低温殺菌してもよい。また、この飲料は炭酸で飽和させてもよい。

【 0 0 6 4 】

実施例 1 0

5 穀物 (cereal) パン

典型的な一食の量：1 0 0 g

n - 3 L C P U F A 含量：9 0 mg / 一食

【 0 0 6 5 】

	[%]	
5 穀物粉末	1 0 0 . 0 0	
水	7 0 . 0 0	
イースト	4 . 0 0	
塩	2 . 0 0	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	0 . 5 6	40

イーストを水の 1 部に溶解した。ROPUFA '30' n-3 Food Oilを含む全成分を混合し、生地を調製した。混練時間の最後に塩を加えた。発酵の後、生地を再加工及び分割し、パンを調製した。焼く前にパンの表面に刷毛で水を塗り、粉末を散らした。

【 0 0 6 6 】

パラメータ

混練

渦巻き型混練システム 第1速度4分

第2速度5分

生地発酵: 60分

生地温度: 22~24℃

発酵時間: 30分

10

ベーキング

オープン: ダッチタイプオープン

ベーキング温度: 250/220℃

ベーキング時間: 50~60分

見積もりベーキング損失: 10%

【0067】

実施例11

テーブルマーガリン

脂肪分60%

典型的な1食の量: 30g

n-3 LCPUFA 含量: 225mg/一食

【0068】

〔%〕

20

脂肪相

ヒマワリ油 25.220

硬化したナタネ、ダイズ、 30

ココナツ、ヤシ油脂の混合物 31.175

ROPUFA '30' n-3 Food Oil 3.000

乳化剤 0.600

β-カロテン30%FS 0.004

油溶性バター香料 0.001

水相

水 39.858 40

塩 0.100

クエン酸 0.042

【0069】

脂肪相

脂肪を60 未満で溶解した。油を添加し同じ温度に保った。加工の直前に、ROPUFA '30' n-3 Food Oilを添加した。次いで、油溶性の他の全成分を脂肪/油混合物に加えた。

【0070】

水相

50

水溶性の全成分を水に溶解し低温殺菌した。

水相をゆっくりと油相に加え（50）、高剪断混合機で混合して均質なエマルションを形成させた。エマルションを、ミューテイター、ピンワーカー及びレスティングチューブを備えたマーガリンプラント中で結晶化させた。マーガリンを20でカップに詰め、冷蔵した。

【0071】

実施例12

テーブルマーガリン

脂肪分80%

典型的な1食の量：30g

n-3 LCPUFA 含量：225mg/一食

10

【0072】

[%]

脂肪相

ヒマワリ油	30.850	
硬化したナタネ、ダイズ、ココナツ、ヤシ油の混合物	45.800	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	3.000	
乳化剤	0.250	20
β-カロテン30%FS	0.008	
油溶性バター香料	0.090	

水相

水	19.910	
塩	0.100	
クエン酸	0.005	
水溶性バター香料	0.005	30

【0073】

脂肪相

脂肪を60未満で溶融した。油を添加し同じ温度に保った。加工の直前に、ROPUFA '30' n-3 Food Oilを添加した。次いで、油溶性の他の全成分を脂肪-油混合物に加えた。

水相

水溶性の全成分を水に溶解し低温殺菌した。

水相をゆっくりと油相に加え（50）、高剪断混合機で混合して均質なエマルションを形成させた。エマルションをミューテイター、ピンワーカー及びレスティングチューブを備えたマーガリンプラント中で結晶化させた。マーガリンを15でカップに詰め、冷蔵した。

40

【0074】

実施例13

クッキー

マラインダー（Maitaender）タイプ

典型的な1食の量：25g

n-3 LCPUFA 含量：62.5mg/一食

【0075】

	[g]	
小麦粉、タイプ550	410.0	
砂糖	205.0	
脂肪／バター	195.9	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	9.1	
全卵 (液体)	180.0	
レモン香料	十分に	10
ベーキング剤	十分に	

ROPUFA '30' n-3 Food Oilを、溶融した脂肪に加えた。他の全成分を攪拌しながらゆっくりと加え、甘いショートペストリーを調製した。

その後で、ペストリーを少なくとも2時間冷蔵(4)し、その後約5mmの厚さにのばした。ペストリーを切り出し、焼く前に表面に黄身を刷毛で塗った。

【0076】

ベーキング

オープン： ファンオープン

ベーキング温度： 180

ベーキング時間： 15分

20

【0077】

実施例14

トースト

典型的な1食の量：100g

n-3 LCPUFA 含量：90mg/一食

【0078】

	[%]	
小麦粉、タイプ550	410.0	30
水	60.00	
イースト	5.00	
塩	2.00	
脂肪／バター	9.43	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	0.57	
麦芽	1.00	
乳化ベーキング剤	2.50	40

イーストを水の1部に溶解した。全成分を混合し、ROPUFA '30' n-3 Food Oilを含む生地を調製した。塩を混練時間の最後に加えた。その後で、生地を再加工及び分割し、発酵のためブリキの型に入れた。焼いた後、パンを直ちに型からとり出した。

【0079】

パラメータ

混練

渦巻き型混練システム 第1速度 5～6分

第2速度 3～4分

生地発酵： なし

生地温度： 22～24℃

発酵時間： 40分

10

パン焼き

オープン： ダッチタイプオープン

ベーキング温度： 220℃

ベーキング時間： 35～40分

【0080】

実施例15

全粉ビスケット

典型的な1食の量：25g

20

n-3 LCPUFA 含量：125mg/一食

【0081】

	[g]	
完全小麦粉	355.0	
脂肪	195.3	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	18.2	
シヨ糖	177.5	
砕いたアーモンド	118.0	30
全卵(液体)	130.0	
塩	1.00	
ベーキング剤	2.5	
シナモン	2.5	
レモンピール香料	十分に	
レモンジュース	十分に	40

ROPUFA '30' n-3 Food Oilを溶解した脂肪に加えた。次いで、他の全成分を攪拌しながらゆっくりと加え、甘いシヨートペストリーをつくった。

その後で、ペストリーを少なくとも2時間冷蔵(4)し、その後約6mmの厚さにのばした。ペストリーを切り出し、焼く前に表面に黄身を刷毛で塗り、シヨ糖を散らした。

【0082】

パラメータ

ベーキング

オープン： ファンオープン

ベーキング温度： 200

ベーキング時間： 10分

50

見積もりベーキング損失 10%

【0083】

実施例16

ヨーグルトケーキ

典型的な1食の量：100g

n-3 LCPUFA 含量：250mg/一食

【0084】

	[g]	
小麦粉	310.0	10
バニラシュガーを含む砂糖	240.0	
全卵(液体)	200.0	
ヨーグルト	170.0	
脂肪/油	60.9	
ベーキング剤	10.0	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	9.1	

ROPUFA '30' n-3 Food Oilを脂肪/油に加えた。ヨーグルトを砂糖、バニラシュガー及び卵と混合し、その後ROPUFA '30' n-3 Food Oilを含む脂肪/油、小麦粉及びベーキング剤を加えた。生地を中位の速さで少なくとも5分間かき混ぜた。ケーキ型にバターを散らし、オーブンで焼いた。

【0085】

パラメータ

ベーキング

オーブン： ファンオーブン

ベーキング温度： 190

ベーキング時間： 40分

【0086】

実施例17

UHTミルク飲料

脂肪分1.7%

典型的な1食の量：300mL

n-3 LCPUFA 含量：150mg/一食

【0087】

	[%]	
第1部		
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	0.200	40
脂肪分1.5%の牛乳	2.580	
第2部		
第1部	2.780	
アスコルビン酸ナトリウム	0.025	
脂肪分1.5%の牛乳	97.195	

【0088】

予備乳化

50

第1部を混合し、均質なエマルションになるまで高圧ホモジナイザ ($p_1 = 150$ バール、 $p_2 = 50$ バール) で均質化した。

UHT手順

第1部をアスコルビン酸ナトリウムとともに空気を取り込まないように残りの牛乳と混合した。混合物を高圧ホモジナイザ ($p_1 = 150$ バール、 $p_2 = 50$ バール) で均質化し、管型熱交換器で予備加熱し、次いで140 で4分直接熱交換器で熱処理し、真空冷却し、無菌包装した。

【0089】

実施例18

ヨーグルト - 固形タイプ

脂肪分3.5%

典型的な1食の量: 150g

n-3 LCPUFA 含量: 225mg / 一食

【0090】

	[%]	
全脂肪牛乳 (脂肪分3.8%)	75.0	
スキムミルク (脂肪分0.1%)	14.9	
スキムミルクパウダー	2.0	20
砂糖	5.0	
ヨーグルト	2.5	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	0.6	

牛乳を35 に加熱し、ミルクパウダー及び砂糖を加えた。この混合物を65 に加熱し、全成分を溶かした。ROPUFA '30' n-3 Food Oilを混合物に加え、65 で高圧ホモジナイザ ($p_1 = 150$ バール、 $p_2 = 50$ バール) で均質化した。このエマルションを80 で20分間低温殺菌した。45 に冷却したあと、天然ヨーグルト/培養を加えて混合した。この混合物をカップに入れ、pHが4.3になるまで45 で3~4時間発酵させ、4

【0091】

実施例19

ヨーグルト - かき混ぜタイプ

脂肪分3.5%

典型的な1食の量: 150g

n-3 LCPUFA 含量: 225mg / ヨーグルト一食

【0092】

	[%]	
全脂肪牛乳 (脂肪分3.8%)	78.8	40
スキムミルク (脂肪分0.1%)	10.8	
スキムミルクパウダー	2.0	
安定剤	0.3	
砂糖	5.0	
ヨーグルト	2.5	
ROPUFA '30' n-3 Food Oil	0.6	50

牛乳を 35 ℃ に加熱し、ミルクパウダー、安定剤及び砂糖を加えた。この混合物を 65 ℃ に加熱して全成分を溶解し、65 ℃ で高圧ホモジナイザ ($p_1 = 150$ バール、 $p_2 = 50$ バール) で均質化した。このエマルションを 80 ℃ で 20 分間低温殺菌した。45 ℃ に冷却したあと、天然ヨーグルトノ培養を加えて混合し、次いで pH が 4.3 になるまで 45 ℃ で 3 ~ 4 時間発酵させた。冷却し激しく攪拌した後、ヨーグルトをカップに入れ 4 ℃ で保存した。

【 0 0 9 3 】

方法 A

ROPUFA ' 30 ' n-3 Food Oil を均質化前の添加。

方法 B

ROPUFA ' 30 ' n-3 Food Oil を発酵の後攪拌しながらの添加。

フロントページの続き

- (72)発明者 アンドリュー・ケンドリック
イギリス国、ダービーシャー ディーイー7 9 ジェイジェイ、イルケストン、ケドレストン・ド
ライブ、サマーフィールズ・ウェイ・サウス 31
- (72)発明者 ニール・マクファーレン
イギリス国、ノース・ハンバーサイド エイチユー15 1 エイチピー、エロートン、ガーデン・
ハウス

審査官 天野 宏樹

- (56)参考文献 特表平07-501355(JP,A)
特開昭53-042177(JP,A)
特開昭58-067794(JP,A)
特開平02-016195(JP,A)
特開昭53-091911(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C11B~C11D