

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 1 区分

【発行日】平成30年7月26日 (2018.7.26)

【公表番号】特表2017-532949(P2017-532949A)

【公表日】平成29年11月9日 (2017.11.9)

【年通号数】公開・登録公報2017-043

【出願番号】特願2016-575436(P2016-575436)

【国際特許分類】

C 1 2 N 15/09 (2006.01)

C 1 2 P 7/64 (2006.01)

C 1 2 N 1/15 (2006.01)

C 1 2 N 1/19 (2006.01)

C 1 2 N 1/21 (2006.01)

C 1 2 N 5/10 (2006.01)

A 6 1 K 31/231 (2006.01)

A 6 1 K 31/232 (2006.01)

A 6 1 K 8/37 (2006.01)

A 6 1 K 36/31 (2006.01)

A 6 1 K 8/9789 (2017.01)

A 6 1 K 8/9794 (2017.01)

A 6 1 K 36/185 (2006.01)

A 6 1 K 36/55 (2006.01)

A 6 1 K 36/286 (2006.01)

A 6 1 K 36/48 (2006.01)

A 6 1 K 36/899 (2006.01)

A 6 1 K 36/889 (2006.01)

A 6 1 K 36/88 (2006.01)

A 6 1 K 35/74 (2015.01)

A 6 1 P 43/00 (2006.01)

A 2 3 K 10/30 (2016.01)

A 2 3 K 20/158 (2016.01)

A 0 1 H 5/00 (2018.01)

A 0 1 H 5/10 (2018.01)

A 6 1 K 8/9728 (2017.01)

C 1 2 N 9/02 (2006.01)

A 0 1 H 1/00 (2006.01)

A 6 1 K 131/00 (2006.01)

【 F I 】

C 1 2 N 15/00 Z N A A

C 1 2 P 7/64

C 1 2 N 1/15

C 1 2 N 1/19

C 1 2 N 1/21

C 1 2 N 5/10

A 6 1 K 31/231

A 6 1 K 31/232

A 6 1 K 8/37

A 6 1 K 36/31

A 6 1 K 8/9789

A 6 1 K	8/9794	
A 6 1 K	36/185	
A 6 1 K	36/55	
A 6 1 K	36/286	
A 6 1 K	36/48	
A 6 1 K	36/899	
A 6 1 K	36/889	
A 6 1 K	36/88	
A 6 1 K	35/74	D
A 6 1 P	43/00	1 1 1
A 2 3 K	10/30	
A 2 3 K	20/158	
A 0 1 H	5/00	A
A 0 1 H	5/10	
A 6 1 K	8/9728	
C 1 2 N	9/02	
A 0 1 H	1/00	A
A 6 1 K	131:00	

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月18日(2018.6.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸は、オレイン酸、パルミチン酸、リノール酸（L A）を含む 6 脂肪酸、 γ -リノレン酸（A L A）を含む 3 脂肪酸及びドコサペンタエン酸（D P A）を含み、場合により、ステアリドン酸（S D A）、エイコサペンタエン酸（E P A）、及びエイコサテトラエン酸（E T A）のうち 1 つ以上を含んでもよく、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが、7 % から 35 % の間である、抽出植物脂質。

【請求項 2】

以下の特徴：

i) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるパルミチン酸のレベルは、約 2 % から 15 % の間、または約 3 % から 10 % の間であること、

i i) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるミリスチン酸（C 14 : 0）のレベルは、約 0 . 1 % であること、

i i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるオレイン酸のレベルは、約 1 % から約 30 % の間、約 3 % から約 30 % の間、約 6 % から約 30 % の間、約 1 % から約 20 % の間、約 30 % から約 60 % の間、約 45 % ~ 約 60 %、約 30 %、または約 15 % から約 30 % の間であること、

i v) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるリノール酸（L A）のレベルは、約 4 % から約 35 % の間、約 4 % から約 20 % の間、約 4 % から約 17 % の間、または約 5 % から約 10 % の間であること、

v) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における γ -リノレン酸（A L A）のレベルは、約 4 % から約 40 % の間、約 7 % から約 40 % の間、約 10 % から約 35 % の間、約 20 % から約 35 % の間、約 4 % から約 16 % の間、または約 2 % から約 16 % の間であること、

v i) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における - リノレン酸 (G L A) のレベルは、4 % 未満、約 3 % 未満、約 2 % 未満、約 1 % 未満、約 0 . 5 % 未満、0 . 0 5 % から 7 % の間、0 . 0 5 % から 4 % の間、0 . 0 5 % から約 3 % の間、または 0 . 0 5 % から約 2 % の間であること、

v i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるステアリドン酸 (S D A) のレベルは、約 1 0 % 未満、約 8 % 未満、約 7 % 未満、約 6 % 未満、約 4 % 未満、約 3 % 未満、約 0 . 0 5 % から約 7 % の間、約 0 . 0 5 % から約 6 % の間、約 0 . 0 5 % から約 4 % の間、約 0 . 0 5 % から約 3 % の間、約 0 . 0 5 % から約 1 0 % の間、または約 0 . 0 5 % から約 2 % の間であること、

v i i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるエイコサテトラエン酸 (E T A) のレベルは、約 6 % 未満、約 5 % 未満、約 4 % 未満、約 1 % 未満、約 0 . 5 % 未満、0 . 0 5 % から約 6 % の間、0 . 0 5 % から約 5 % の間、0 . 0 5 % から約 4 % の間、0 . 0 5 % から約 3 % の間、または 0 . 0 5 % から約 2 % の間であること、

i x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるエイコサトリエン酸 (E T r A) のレベルは、4 % 未満、約 2 % 未満、約 1 % 未満、0 . 0 5 % から 4 % の間、0 . 0 5 % から 3 % の間、または 0 . 0 5 % から約 2 % の間、または 0 . 0 5 % から約 1 % の間であること、

x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるエイコサペンタエン酸 (E P A) のレベルは、4 % から 1 5 % の間、4 % 未満、約 3 % 未満、約 2 % 未満、0 . 0 5 % から 1 0 % の間、0 . 0 5 % から 5 % の間、0 . 0 5 % から約 3 % の間、または 0 . 0 5 % から約 2 % の間であること、

x i) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における D H A のレベルが、2 % 未満、または 0 . 0 5 % から約 2 % の間であること、

x i i) 該脂質は、その脂肪酸含有物中に 6 - ドコサペンタエン酸 (2 2 : 5 ⁴ , 7 , 1 0 , 1 3 , 1 6) を含むこと、

x i i i) 該脂質は、その脂肪酸含有物中に 0 . 1 % 未満の 6 - ドコサペンタエン酸 (2 2 : 5 ⁴ , 7 , 1 0 , 1 3 , 1 6) を含むこと、

x i v) 該脂質は、その脂肪酸含有物中に 0 . 1 % 未満の 1 つ以上または全ての S D A 、 E P A 及び E T A を含むこと、

x v) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総飽和脂肪酸レベルは、約 4 % から約 2 5 % の間、約 4 % から約 2 0 % の間、約 6 % から約 2 0 % の間、または約 6 % から約 1 2 % の間であること、

x v i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総一価不飽和脂肪酸レベルは、約 4 % から約 4 0 % の間、約 4 % から約 3 5 % の間、約 8 % から約 2 5 % の間、8 % から約 2 2 % の間、約 1 5 % から約 4 0 % の間または約 1 5 % から約 3 5 % の間であること、

x v i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総多価不飽和脂肪酸レベルは、約 2 0 % から約 7 5 % の間、3 0 % から 7 5 % の間、約 5 0 % から約 7 5 % の間、約 6 0 % 、約 6 5 % 、約 7 0 % 、約 7 5 % 、または約 6 0 % から約 7 5 % の間であること、

x v i i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総 6 脂肪酸レベルは、約 3 5 % から約 5 0 % の間、約 2 0 % から約 3 5 % の間、約 6 % から約 2 0 % の間、2 0 % 未満、約 1 6 % 未満、約 1 0 % 未満、約 1 % から約 1 6 % の間、約 2 % から約 1 0 % の間、または約 4 % から約 1 0 % の間であること、

x i x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における新 6 脂肪酸レベルは、約 1 0 % 未満、約 8 % 未満、約 6 % 未満、4 % 未満、約 1 % から約 2 0 % の間、約 1 % から約 1 0 % の間、0 . 5 % から約 8 % の間、または 0 . 5 % から 4 % の間であること、

x x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総 3 脂肪酸レベルは、3 6 % から約 6 5 % の間、3 6 % から約 7 0 % の間、4 0 % から約 6 0 % の間、約 3 0 % から約 6 0 % の間、約 3 5 % から約 6 0 % の間、4 0 % から約 6 5 % の間、約 3 0 % から約 6 5 % の間、約 3 5 % から約 6 5 % の間、約 3 5 % 、約 4 0 % 、約 4 5 % 、約 5 0 % 、約 5 5 % 、約 6 0 % 、約 6 5 % または約 7 0 % であること、

x x i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における新 3 脂肪酸レベルは、2 1 % から約 4

5 %の間、21 %から約35 %の間、約23 %から約35 %の間、約25 %から約35 %の間、約27 %から約35 %の間、約23 %から約25 %の間、約27 %、約30 %、約35 %、約40 %または約45 %であること、

xxii) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総6脂肪酸：総3脂肪酸の比は、約1.0から約3.0の間、約0.1から約1の間、約0.1から約0.5の間、約0.50未満、約0.40未満、約0.30未満、約0.20未満、約0.15未満、約1.0未満、約0.1未満、約0.10～約0.4、または約0.2であること、

xxiii) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における新6脂肪酸：新3脂肪酸の比は、約1.0から約3.0の間、約0.02から約0.1の間、約0.1から約1の間、約0.1から約0.5の間、約0.50未満、約0.40未満、約0.30未満、約0.20未満、約0.15未満、約0.02、約0.05、約0.1、約0.2または約1.0であること、

xiv) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約60 %、少なくとも約70 %、少なくとも約80 %、約60 %から約98 %の間、約70 %から約95 %の間、または約75 %から約90 %の間の12-デサチュラーゼによるオレイン酸からL Aへの転換効率に基づくこと、

xv) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約30 %、少なくとも約40 %、少なくとも約50 %、少なくとも約60 %、少なくとも約70 %、約30 %から約70 %の間、約35 %から約60 %の間、または約50 %から約70 %の間の6-デサチュラーゼによるALAからSDAへの転換効率に基づくこと、

xvi) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約60 %、少なくとも約70 %、少なくとも約75 %、約60 %から約95 %の間、約70 %から約88 %の間、または約75 %から約85 %の間の6-エロンガーゼによるSDAからETA酸への転換効率に基づくこと、

xvii) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約60 %、少なくとも約70 %、少なくとも約75 %、約60 %から約99 %の間、約70 %から約99 %の間、または約75 %から約98 %の間の5-デサチュラーゼによるETAからEPAへの転換効率に基づくこと、

xviii) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約80 %、少なくとも約85 %、少なくとも約90 %、約50 %から約99 %の間、約85 %から約99 %の間、約50 %から約95 %の間、または約85 %から約95 %の間の5-エロンガーゼによるEPAからDPAへの転換効率に基づくこと、

ix) 前記脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約10 %、少なくとも約15 %、少なくとも約20 %、少なくとも約25 %、約20 %、約25 %、約30 %、約10 %から約50 %の間、約10 %から約30 %の間、約10 %から約25 %の間または約20 %から約30 %の間のオレイン酸からDPAへの転換効率に基づくこと、

xx) 前記脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約15 %、少なくとも約20 %、少なくとも約22 %、少なくとも約25 %、少なくとも約30 %、少なくとも約40 %、約25 %、約30 %、約35 %、約40 %、約45 %、約50 %、約15 %から約50 %の間、約20 %から約40 %の間、または約20 %から約30 %の間のL AからDPAへの転換効率に基づくこと、

xxi) 前記脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約17 %、少なくとも約22 %、少なくとも約24 %、少なくとも約30 %、約30 %、約35 %、約40 %、約45 %、約50 %、約55 %、約60 %、約22 %から約70 %の間、約17 %から約55 %の間、約22 %から約40 %の間、または約24 %から約40 %の間のALAからDPAへの転換効率に基づくこと、

xxii) 該抽出脂質中の総脂肪酸は、1.5 %未満のC20:1、1 %未満のC20:1または約1 %のC20:1を有すること、

xxiii) 該脂質のトリアシルグリセロール(TAG)含有率は、少なくとも約70 %、少なくとも約80 %、少なくとも約90 %、少なくとも約95 %、約70 %から約

99%の間、または約90%から約99%の間であること、

x x x i v) 該脂質は、ジアシルグリセロール(DAG)を含み、DAGは好ましくはDPAを含むこと、

x x x v) 該脂質は、約10%未満、約5%未満、約1%未満または約0.001%から約5%の間の遊離(非エステル化)脂肪酸及び/またはリン脂質を含む、または本質的にそれを含まないこと、

x x x v i) TAGの形態でエステル化されたDPAの少なくとも70%、少なくとも72%または少なくとも80%は、前記TAGのsn-1位またはsn-3位であること、

x x x v i i) 前記脂質において最も豊富なDPA含有TAG種は、DPA/18:3/18:3(TAG56:12)であること、

x x x v i i i) 前記脂質は、トリDPA TAG(TAG66:18)を含むこと、及び

x x x i x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるDPAのレベルが、約7%、約8%、約9%、約10%、約12%、約15%、約18%、約20%、約22%、約24%、約26%、約28%、約31%、約7%から約31%の間、約7%から約28%の間、約10%から約35%の間、約10%から約30%の間、約10%から約25%の間、約10%から約22%の間、約14%から約35%の間、約16%から約35%の間、約16%から約30%の間、約16%から約25%の間、または約16%から約22%の間であり、場合により、DHAレベルは、該抽出脂質の総脂肪酸含有量の0.5%未満であること

の1つ以上を有する、請求項1に記載の脂質。

【請求項3】

前記脂質がオイル、好ましくは、油料種子から採れるオイルであり、より好ましくは、前記脂質が、セイヨウアブラナ(*Brassica napus*)オイルまたはカラシナ(*Brassica juncea*)オイルなどのアブラナ属(*Brassica* sp.)オイル、ワタ(*Gossypium hirsutum*)オイル、アマ(*Linum usitatissimum*)オイル、ヘリアントス属(*Helianthus* sp.)オイル、ベニバナ(*Carthamus tinctorius*)オイル、ダイズ(*Glycine max*)オイル、トウモロコシ(*Zea mays*)オイル、ギニアアブラヤシ(*Elaeis guineensis*)オイル、ベンサミアナタバコ(*Nicotiana benthamiana*)オイル、アオパナルーピン(*Lupinus angustifolius*)オイル、カメリナサティバ(*Camelina sativa*)オイル、クランベアビシニカ(*Crambe abyssinica*)オイル、ジャイアントミスカンサス(*Miscanthus x giganteus*)オイル、またはススキ(*Miscanthus sinensis*)オイルを含むまたはである、請求項1または2のいずれか1項に記載の脂質。

【請求項4】

i) 脂質を含む植物部分を得る工程であって、前記脂質がエステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸がオレイン酸、パルミチン酸、リノール酸(LA)を含む6脂肪酸、-リノレン酸(ALA)を含む3脂肪酸、ステアリドン酸(SDA)、ドコサペンタエン酸(DPA)を含み、場合により、エイコサペンタエン酸(EPA)及びエイコサテトラエン酸(ETA)の1つ以上を含んでもよく、前記植物部分中の抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるDPAのレベルが7%から35%の間である前記工程、及び

i i) 前記植物部分から脂質を抽出する工程を含み、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるDPAのレベルが7%から35%の間である抽出植物脂質の生産方法。

【請求項5】

前記抽出脂質が請求項2または請求項3で定義された特徴の1つ以上を有する、請求項4記載の方法

【請求項6】

前記植物部分が種子、好ましくは、セイヨウアブラナ(*Brassica napus*)またはカラシナ(*Brassica juncea*)などのアブラナ属(*Brassica* sp.)、ワタ(*Gossypium hirsutum*)

)、アマ(Linum usitatissimum)、ヘリアンタス属(Helianthus sp.)、ベニバナ(Carthamus tinctorius)、ダイズ(Glycine max)、トウモロコシ(Zea mays)、ギニアアブラヤシ(Elaeis guineensis)、ベンサミアナタバコ(Nicotiana benthamiana)、アオバナルーピン(Lupinus angustifolius)、カメリナサティバ(Camelina sativa)、またはクランベアビシニカ(Crambe abyssinica)、好ましくは、セイヨウアブラナ(Brassica napus)、カラシナ(B. juncea)またはカメリナサティバ(C. sativa)の種子などの油料種子である、請求項4または5に記載の方法。

【請求項7】

前記植物部分が、酵素の以下のセット：

- i) 3 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- ii) 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- iii) 12 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- iv) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- v) 3 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- vi) 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- vii) 12 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- viii) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- ix) 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、または
- x) 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

の1つをコードする外来性ポリヌクレオチドを含み、各ポリヌクレオチドは、前記植物部分の細胞内の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能である1つ以上のプロモーターと作動可能に結合している、請求項4～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

前記植物部分が、以下の特徴：

- i) 前記 12 デサチュラーゼが、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約80%、約60%から約95%の間、約70%から約90%の間、または約75%から約85%の間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、オレイン酸をリノール酸に転換すること、
- ii) 前記 3 デサチュラーゼが、少なくとも約65%、少なくとも約75%、少なくとも約85%、約65%から約95%の間、約75%から約91%の間、または約80%から約91%の間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、6脂肪酸を3脂肪酸に転換すること、
- iii) 前記 6 デサチュラーゼが、少なくとも約20%、少なくとも約30%、少なくとも約40%、少なくとも約50%、少なくとも約60%、少なくとも約70%、約30%から約70%の間、約35%から約60%の間、または約50%から約70%の間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、ALAをSDAに転換すること、
- iv) 前記 6 デサチュラーゼが、約5%未満、約2.5%未満、約1%未満、約0.1%から約5%の間、約0.5%から約2.5%の間、または約0.5%から約1%の

間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、リノール酸を リノレン酸に転換すること、

v) 前記 6 エロンガーゼが、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約75%、約60%から約95%の間、約70%から約80%の間、または約75%から約80%の間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、S D AをE T Aに転換すること、

v i) 前記 5 デサチュラーゼが、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約75%、少なくとも約80%、少なくとも約90%、約60%から約95%の間、約70%から約95%の間、または約75%から約95%の間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、E T AをE P Aに転換すること、

v i i) 前記 5 エロンガーゼが、少なくとも約80%、少なくとも約85%、少なくとも約90%、約50%から約90%の間、または約85%から約95%の間の効率で、前記植物部分の1つ以上の細胞内で、E P AをD P Aに転換すること、

v i i i) 前記植物部分の1つ以上の細胞内で、オレイン酸をD P Aに転換する効率が、少なくとも約10%、少なくとも約15%、少なくとも約20%、少なくとも約25%、約20%、約25%、約30%、約10%から約50%の間、約10%から約30%の間、または約10%から約25%の間、または約20%から約30%の間であること、

i x) 前記植物部分の1つ以上の細胞内で、L AをD P Aに転換する効率が、少なくとも約15%、少なくとも約20%、少なくとも約22%、少なくとも約25%、少なくとも約30%、約25%、約30%、約35%、約15%から約50%の間、約20%から約40%の間、または約20%から約30%の間であること、

x) 前記植物部分の1つ以上の細胞内で、A L AをD P Aに転換する効率が、少なくとも約17%、少なくとも約22%、少なくとも約24%、少なくとも約30%、約30%、約35%、約40%、約17%から約55%の間、約22%から約35%の間、または約24%から約35%の間であること、

x i) 前記植物部分の1つ以上の細胞は、前記外来性ポリヌクレオチドを含まない対応細胞より、少なくとも約25%、少なくとも約30%、約25%から約40%の間、または約27.5%から約37.5%の間で多い 3 脂肪酸を含むこと、

x i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、リノール酸 (L A) と比較して - リノレン酸 (A L A) を優先的に不飽和化すること、

x i i i) 前記 6 - エロンガーゼは、 9 - エロンガーゼ活性も有すること、

x i v) 前記 12 - デサチュラーゼは、 15 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x v) 前記 6 - デサチュラーゼは、 8 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x v i) 前記 8 - デサチュラーゼは、 6 - デサチュラーゼ活性も有する、または 6 - デサチュラーゼ活性を有しないこと、

x v i i) 前記 15 - デサチュラーゼは、G L A に対する 3 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x v i i i) 前記 3 - デサチュラーゼは、L A に対する 15 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x i x) 前記 3 - デサチュラーゼは、L A 及び / または G L A の両方を不飽和化すること、

x x) 前記 3 - デサチュラーゼは、L A と比較して G L A を優先的に不飽和化すること、

x x i) 1つ以上または全ての前記デサチュラーゼは、対応するアシル P C 基質より、アシル - C o A 基質に対して高い活性を有すること、

x x i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質として、L A より、A L A に対して高い 6 - デサチュラーゼ活性を有すること、

x x i i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質としての P C の S n - 2 位と結合した A L A に対するより、脂肪酸基質としての A L A - C o A に対して高い 6 - デサチュラーゼ活性を有すること、

x x i v) 前記 6 - デサチュラーゼは、L A と比較して、基質としての A L A に対して、少なくとも約 2 倍高い 6 - デサチュラーゼ活性、少なくとも 3 倍高い活性、少なくとも 4 倍高い活性、または少なくとも 5 倍高い活性を有すること、

x x v) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質としての P C の s n - 2 位と結合した A L A に対するより、脂肪酸基質としての A L A - C o A に対して高い活性を有すること、

x x v i) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質としての P C の s n - 2 位に結合した A L A に対するより、脂肪酸基質としての A L A - C o A に対して、少なくとも約 5 倍高い 6 - デサチュラーゼ活性または少なくとも 10 倍高い活性を有すること、

x x v i i) 前記デサチュラーゼは、フロントエンドデサチュラーゼであること、及び

x x v i i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、E T A に対する検出可能な 5 - デサチュラーゼ活性を有しないこと

の 1 つ以上または全てを有する、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

前記植物部分が、ジアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ (D G A T)、モノアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ (M G A T)、グリセロール - 3 - リン酸アシルトランスフェラーゼ (G P A T)、1 - アシル - グリセロール - 3 - リン酸アシルトランスフェラーゼ (L P A A T)、好ましくは、D P A - C o A などの C 22 多価不飽和脂肪アシル - C o A 基質を使用できる L P A A T、アシル - C o A : リゾホスファチジルコリンアシルトランスフェラーゼ (L P C A T)、ホスホリパーゼ A₂ (P L A₂)、ホスホリパーゼ C (P L C)、ホスホリパーゼ D (P L D)、C D P - コリンジアシルグリセロールコリンホスホトランスフェラーゼ (C P T)、ホスファチジルコリン：ジアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ (P D A T)、ホスファチジルコリン：ジアシルグリセロールコリンホスホトランスフェラーゼ (P D C T)、アシル - C o A シンターゼ (A C S)、またはその 2 つ以上の組合せをコードする外来性ポリヌクレオチドをさらに含む、請求項 7 または請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記外来性ポリヌクレオチドが、前記植物部分の細胞のゲノムに組み込まれた D N A 分子、好ましくは、T - D N A 分子内に共有結合しており、好ましくは、前記植物部分の細胞のゲノムに組み込まれたかかる D N A 分子数が、1 以下、2 もしくは 3 以下であり、または 2 もしくは 3 である、請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記外来性ポリヌクレオチドを含む前記植物部分の総オイル含有率が、前記外来性ポリヌクレオチドを含まない対応する植物部分の総オイル含有率の少なくとも約 40 %、少なくとも約 50 %、少なくとも約 60 %、少なくとも約 70 %、約 50 % から約 80 % の間、または約 80 % から約 100 % の間である、請求項 4 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記脂質を処理して、総脂肪酸含有率のパーセンテージとして、D P A のレベルを増加させることをさらに含み、前記処理が、1 つ以上の分別蒸留、蒸留または D P A のメチルエステルまたはエチルエステルの生成などのエステル交換反応を含む、請求項 4 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

その種子中に脂質を含む油料種子植物、またはその部分であって、

a) エステル化された形態の脂肪酸を含む脂質、及び

b) 酵素の以下のセット；

i) 12 - デサチュラーゼ、3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、6 - デサチュラーゼ、5 - デサチュラーゼ、6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

i i) 12 - デサチュラーゼ、3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチ

ユラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

i i i) 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、または

i v) 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

の 1 つをコードする外来性ポリヌクレオチド

を含み、

各ポリヌクレオチドが、前記植物の発育種子中の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能である 1 つ以上の種子特異的プロモーターと作動可能に結合されており、前記脂肪酸が、オレイン酸、パルミチン酸、リノール酸 (L A) を含む 6 脂肪酸、 - リノレン酸 (A L A) を含む 3 脂肪酸、ステアリドン酸 (S D A)、及びドコサペンタエン酸 (D P A) を含み、場合によっては、エイコサペンタエン酸 (E P A) 及び / またはエイコサテトラエン酸 (E T A) を含んでもよく、及び前記種子の脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが 7 % から 35 % の間である、
前記油料種子植物、またはその部分。

【請求項 14】

D P A を含む種子を産生可能であるセイヨウアブラナ (Brassica napus)、カラシナ (B. juncea) またはカメリナサティバ (Camelina sativa) 植物であって、前記植物の成熟した収穫された種子が、種子 1 グラム当たり少なくとも約 28 mg、好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 32 mg、種子 1 グラム当たり少なくとも約 36 mg、種子 1 グラム当たり少なくとも約 40 mg、より好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 44 mg または少なくとも 48 mg、種子 1 グラム当たり少なくとも約 80 mg、または種子 1 グラム当たり約 30 mg から約 80 mg の間の D P A 含有量を有する、前記植物。

【請求項 15】

前記外来性ポリヌクレオチドを含む請求項 13 記載の植物細胞。

【請求項 16】

以下の特徴：

- i) 請求項 13 または 14 記載の植物由来であること、
- i i) 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の脂質を含むこと、
- i i i) 請求項 4 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の方法で使用できること

の 1 つ以上を有する植物部分、好ましくは種子。

【請求項 17】

D P A 及び約 4 重量 % から約 15 重量 % の間、好ましくは、約 6 重量 % から約 8 重量 % の間または約 4 重量 % から約 8 重量 % の間の水分を含む成熟して収穫されたセイヨウアブラナ (Brassica napus)、カラシナ (B. juncea) またはカメリナサティバ (Camelina sativa) 種子であって、前記種子の D P A 含有量が種子 1 グラム当たり少なくとも約 28 mg、好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 32 mg、種子 1 グラム当たり少なくとも約 36 mg、種子 1 グラム当たり少なくとも約 40 mg、より好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 44 mg または種子 1 グラム当たり少なくとも約 48 mg、種子 1 グラム当たり約 80 mg、または種子 1 グラム当たり約 30 mg から約 80 mg の間である、前記種子。

【請求項 18】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の抽出植物脂質の製造に使用できる植物の産生方法であって、前記方法が、

a) 複数の植物からの 1 つ以上の植物部分により産生された脂質中の D P A のレベルをアッセイすることであって、各植物が、酵素の以下のセット；

i) 3 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

i i) 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6

- エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
 i i i) 12 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、
 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
 i v) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、
 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロン
 ガーゼ、
 v) 3 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エ
 ロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
 v i) 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9
 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
 v i i) 12 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、
 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
 v i i i) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラ
 ーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エ
 ロンガーゼ、
 i x) 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、
 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、または
 x) 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、
 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ
 の1つをコードする1つ以上の外来性ポリヌクレオチドを含み、
 各ポリヌクレオチドが、植物部分の細胞内の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能であ
 る1つ以上のプロモーターと作動可能に結合する、前記アッセイすること、と
 b) 1つ以上のその部分の請求項1～3のいずれか1項に記載の抽出植物脂質の産生に
 使用できる複数の植物から植物を同定すること、と
 c) 場合によっては、前記同定植物、またはそれ由来の種子から後代植物を産生するこ
 と
 とを含む前記方法。

【請求項19】

- 種子の産生方法であって、前記方法が、
 a) 好ましくは、少なくとも1000または2000または3000のかかる植物の集
 合部分としての耕地または標準栽植密度で植えられた少なくとも1ヘクタールまたは2ヘ
 クタールまたは3ヘクタールの領域で、請求項13または14記載の植物、または請求項
 16記載の植物部分を産生、もしくは請求項17記載の種子を産生する植物を生育するこ
 と、
 b) 前記1つまたは複数の植物から種子を収穫すること、及び
 c) 場合によっては、前記種子から脂質を抽出して、好ましくは、少なくとも60kg
 または70kgまたは80kgのDPA /ヘクタールの総DPA収率でオイルを産生する
 こと
 を含む、前記方法。

【請求項20】

- 次の特徴：
 i) 請求項2または請求項3に定義されるオイルを含むこと、及び
 i i) 前記植物部分または種子が請求項4～12のいずれか1項に記載の方法で使用可
 能であること
 の1つ以上を有する、請求項13～17のいずれか1項に記載の植物、植物細胞、植物部
 分または種子。

【請求項21】

- 請求項4～12のいずれか1項に記載の方法を用いて、請求項15記載の細胞、請求項
 13記載の油料種子植物、請求項14記載のセイヨウアブラナ (Brassica napus)、カラ
 シナ (B. juncea) もしくはカメリナサティバ (Camelina sativa) 植物、請求項16記載

の植物部分、または請求項 17 記載の種子により産生、またはから得られる脂質、またはオイル。

【請求項 22】

請求項 17 記載の種子から得られる、または請求項 13 または 14 記載の植物から得られるシードミール。

【請求項 23】

1 つ以上の請求項 21 記載の脂質もしくはオイル、請求項 15 記載の細胞、請求項 20 記載の植物細胞、請求項 17 記載の種子、または請求項 22 記載のシードミールを含む組成物。

【請求項 24】

1 つ以上の請求項 21 記載の脂質もしくはオイル、請求項 15 記載の細胞、請求項 13 記載の油料種子植物、請求項 20 記載の植物細胞、請求項 14 記載のセイヨウアブラナ (Brassica napus)、カラシナ (B. juncea) もしくはカメリナサティバ (Camelina sativa) 植物、請求項 20 記載の植物部分、請求項 17 記載の種子、請求項 22 記載のシードミール、または請求項 23 記載の組成物を含む家畜飼料、化粧品または化学薬品。

【請求項 25】

家畜飼料の製造方法であって、前記方法が、少なくとも 1 つの他の食物成分と、1 つ以上の請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の脂質もしくはオイル、請求項 15 記載の細胞、請求項 13 記載の油料種子植物、請求項 20 記載の植物細胞、請求項 14 記載のセイヨウアブラナ (Brassica napus)、カラシナ (B. juncea) もしくはカメリナサティバ (Camelina sativa) 植物、請求項 20 記載の植物部分、請求項 17 記載の種子、請求項 22 記載のシードミール、または請求項 23 記載の組成物を混合することを含む前記方法。

【請求項 26】

P U F A から利益を受けることになる症状の治療または予防用医薬品製造のための、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の 1 つ以上の脂質またはオイル、請求項 15 記載の細胞、請求項 20 記載の植物細胞、請求項 20 記載の植物部分、請求項 17 記載の種子、請求項 22 記載のシードミール、または請求項 23 記載の組成物の使用。

【請求項 27】

エステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸は、オレイン酸、パルミチン酸、リノール酸 (L A) を含む 6 脂肪酸、 - リノレン酸 (A L A) を含む 3 脂肪酸及びドコサペンタエン酸 (D P A) を含む、場合により、ステアリドン酸 (S D A)、エイコサペンタエン酸 (E P A)、及びエイコサテトラエン酸 (E T A) のうち 1 つ以上を含んでもよく、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが、7 % から 35 % の間である、抽出微生物脂質。

【請求項 28】

i) 脂質を含む微生物細胞を得る工程であって、前記脂質がエステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸がオレイン酸、パルミチン酸、リノール酸 (L A) を含む 6 脂肪酸、 - リノレン酸 (A L A) を含む 3 脂肪酸、ステアリドン酸 (S D A)、ドコサペンタエン酸 (D P A) を含む、場合により、エイコサペンタエン酸 (E P A) 及びエイコサテトラエン酸 (E T A) の 1 つ以上を含んでもよく、前記植物部分中の抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが 7 % から 35 % の間である前記工程、及び

i i) 前記微生物細胞から脂質を抽出する工程
を含み、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが 7 % から 35 % の間である抽出微生物脂質の産生方法。

【請求項 29】

アブラナ属 (Brassica sp.) 種子オイルであって、
エステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸がオレイン酸、パルミチン酸、リノール酸 (L A) を含む 6 脂肪酸、 - リノレン酸 (A L A) を含む 3 脂肪酸、及びドコサペンタエン酸 (D P A) を含む、場合によっては、ステアリドン酸 (S D A)、エイコサペンタエン酸 (E P A) 及びエイコサテトラエン酸 (E T A) のうち 1 つ以上を含んで

もよく、

前記種子オイルの総脂肪酸含有量におけるパルミチン酸のレベルは2%から16%の間であり、もしミリスチン酸(C14:0)が存在する場合、前記種子オイルの総脂肪酸含有量におけるミリスチン酸(C14:0)のレベルは1%未満であり、前記種子オイルの総脂肪酸含有量におけるDPAのレベルは1%から16%の間であり、前記種子オイルの総脂肪酸含有量におけるDHAのレベルは2%未満であり、前記種子オイル中のトリアシルグリセロール(TAG)の形態でエステル化されたDPAの少なくとも70%が前記TAGのsn-1位またはsn-3位である、種子オイル。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0383

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0383】

本明細書中に含まれた文書、行為、物質、装置、物品などのいかなる考察も、本発明のための状況を提供するためのものだけのものである。本願の各請求範囲の優先日に存在したので、いずれかまたは全てのこれらの物質が先行技術の基礎の部分形成するまたは本発明に関連する分野で共通する一般知識であったとの承認であると解釈するべきでない。

本発明は次の実施態様を含む。

[1]

エステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸は、オレイン酸、パルミチン酸、リノール酸(LA)を含む6脂肪酸、-リノレン酸(ALA)を含む3脂肪酸及びドコサペンタエン酸(DPA)を含み、場合により、ステアリドン酸(SDA)、エイコサペンタエン酸(EPA)、及びエイコサテトラエン酸(ETA)のうち1つ以上を含んでもよく、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるDPAのレベルが、7%から35%の間である、抽出植物脂質または微生物脂質。

[2]

以下の特徴：

i) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるパルミチン酸のレベルは、約2%から15%の間、または約3%から10%の間であること、

ii) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるミリスチン酸(C14:0)のレベルは、約0.1%であること、

iii) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるオレイン酸のレベルは、約1%から約30%の間、約3%から約30%の間、約6%から約30%の間、約1%から約20%の間、約30%から約60%の間、約45%~約60%、約30%、または約15%から約30%の間であること、

iv) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるリノール酸(LA)のレベルは、約4%から約35%の間、約4%から約20%の間、約4%から約17%の間、または約5%から約10%の間であること、

v) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における-リノレン酸(ALA)のレベルは、約4%から約40%の間、約7%から約40%の間、約10%から約35%の間、約20%から約35%の間、約4%から約16%の間、または約2%から約16%の間であること、

vi) 前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における-リノレン酸(GLA)のレベルは、4%未満、約3%未満、約2%未満、約1%未満、約0.5%未満、0.05%から7%の間、0.05%から4%の間、0.05%から約3%の間、または0.05%から約2%の間であること、

vii) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるステアリドン酸(SDA)のレベルは、約10%未満、約8%未満、約7%未満、約6%未満、約4%未満、約3%未満、約0.

0.5%から約7%の間、約0.05%から約6%の間、約0.05%から約4%の間、約0.05%から約3%の間、約0.05%から約10%の間、または約0.05%から約2%の間であること、

v i i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるエイコサテトラエン酸 (E T A) のレベルは、約6%未満、約5%未満、約4%未満、約1%未満、約0.5%未満、0.05%から約6%の間、0.05%から約5%の間、0.05%から約4%の間、0.05%から約3%の間、または0.05%から約2%の間であること、

i x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるエイコサトリエン酸 (E T r A) のレベルは、4%未満、約2%未満、約1%未満、0.05%から4%の間、0.05%から3%の間、または0.05%から約2%の間、または0.05%から約1%の間であること、

x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるエイコサペンタエン酸 (E P A) のレベルは、4%から15%の間、4%未満、約3%未満、約2%未満、0.05%から10%の間、0.05%から5%の間、0.05%から約3%の間、または0.05%から約2%の間であること、

x i) もし、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量におけるD H Aのレベルが、2%未満、または0.05%から約2%の間であること、

x i i) 該脂質は、その脂肪酸含有物中に 6 - ドコサペンタエン酸 (22 : 5^{4, 7, 10, 13, 16}) を含むこと、

x i i i) 該脂質は、その脂肪酸含有物中に0.1%未満の 6 - ドコサペンタエン酸 (22 : 5^{4, 7, 10, 13, 16}) を含むこと、

x i v) 該脂質は、その脂肪酸含有物中に0.1%未満の1つ以上または全てのS D A、E P A及びE T Aを含むこと、

x v) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総飽和脂肪酸レベルは、約4%から約25%の間、約4%から約20%の間、約6%から約20%の間、または約6%から約12%の間であること、

x v i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総一価不飽和脂肪酸レベルは、約4%から約40%の間、約4%から約35%の間、約8%から約25%の間、8%から約22%の間、約15%から約40%の間または約15%から約35%の間であること、

x v i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総多価不飽和脂肪酸レベルは、約20%から約75%の間、30%から75%の間、約50%から約75%の間、約60%、約65%、約70%、約75%、または約60%から約75%の間であること、

x v i i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総 6 脂肪酸レベルは、約35%から約50%の間、約20%から約35%の間、約6%から約20%の間、20%未満、約16%未満、約10%未満、約1%から約16%の間、約2%から約10%の間、または約4%から約10%の間であること、

x i x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における新 6 脂肪酸レベルは、約10%未満、約8%未満、約6%未満、4%未満、約1%から約20%の間、約1%から約10%の間、0.5%から約8%の間、または0.5%から4%の間であること、

x x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総 3 脂肪酸レベルは、36%から約65%の間、36%から約70%の間、40%から約60%の間、約30%から約60%の間、約35%から約60%の間、40%から約65%の間、約30%から約65%の間、約35%から約65%の間、約35%、約40%、約45%、約50%、約55%、約60%、約65%または約70%であること、

x x i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における新 3 脂肪酸レベルは、21%から約45%の間、21%から約35%の間、約23%から約35%の間、約25%から約35%の間、約27%から約35%の間、約23%から約25%の間、約27%、約30%、約35%、約40%または約45%であること、

x x i i) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における総 6 脂肪酸 : 総 3 脂肪酸の比は、約1.0から約3.0の間、約0.1から約1の間、約0.1から約0.5の間、約0.50未満、約0.40未満、約0.30未満、約0.20未満、約0.15未満、約1.

0未満、約0.1未満、約0.10～約0.4、または約0.2であること、

xxiii) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における新 6 脂肪酸：新 3 脂肪酸の比は、約1.0から約3.0の間、約0.02から約0.1の間、約0.1から約1の間、約0.1から約0.5の間、約0.50未満、約0.40未満、約0.30未満、約0.20未満、約0.15未満、約0.02、約0.05、約0.1、約0.2または約1.0であること、

xxiv) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約80%、約60%から約98%の間、約70%から約95%の間、または約75%から約90%の間の 12 - デサチュラーゼによるオレイン酸から LA への転換効率に基づくこと、

xxv) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約30%、少なくとも約40%、少なくとも約50%、少なくとも約60%、少なくとも約70%、約30%から約70%の間、約35%から約60%の間、または約50%から約70%の間の 6 - デサチュラーゼによる ALA から SDA への転換効率に基づくこと、

xxvi) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約75%、約60%から約95%の間、約70%から約88%の間、または約75%から約85%の間の 6 - エロンガーゼによる SDA から ETA 酸への転換効率に基づくこと、

xxvii) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約75%、約60%から約99%の間、約70%から約99%の間、または約75%から約98%の間の 5 - デサチュラーゼによる ETA から EPA への転換効率に基づくこと、

xxviii) 該脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約80%、少なくとも約85%、少なくとも約90%、約50%から約99%の間、約85%から約99%の間、約50%から約95%の間、または約85%から約95%の間の 5 - エロンガーゼによる EPA から DPA への転換効率に基づくこと、

xxix) 前記脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約10%、少なくとも約15%、少なくとも約20%、少なくとも約25%、約20%、約25%、約30%、約10%から約50%の間、約10%から約30%の間、約10%から約25%の間または約20%から約30%の間のオレイン酸から DPA への転換効率に基づくこと、

xxx) 前記脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約15%、少なくとも約20%、少なくとも約22%、少なくとも約25%、少なくとも約30%、少なくとも約40%、約25%、約30%、約35%、約40%、約45%、約50%、約15%から約50%の間、約20%から約40%の間、または約20%から約30%の間の LA から DPA への転換効率に基づくこと、

xxxi) 前記脂質の脂肪酸組成は、少なくとも約17%、少なくとも約22%、少なくとも約24%、少なくとも約30%、約30%、約35%、約40%、約45%、約50%、約55%、約60%、約22%から約70%の間、約17%から約55%の間、約22%から約40%の間、または約24%から約40%の間の ALA から DPA への転換効率に基づくこと、

xxxii) 該抽出脂質中の総脂肪酸は、1.5%未満の C20 : 1、1%未満の C20 : 1 または約1%の C20 : 1 を有すること、

xxxiii) 該脂質のトリアシルグリセロール (TAG) 含有率は、少なくとも約70%、少なくとも約80%、少なくとも約90%、少なくとも約95%、約70%から約99%の間、または約90%から約99%の間であること、

xxxiv) 該脂質は、ジアシルグリセロール (DAG) を含み、DAG は好ましくは DPA を含むこと、

xxxv) 該脂質は、約10%未満、約5%未満、約1%未満または約0.001%から約5%の間の遊離 (非エステル化) 脂肪酸及び / またはリン脂質を含む、または本質的にそれを含まないこと、

x x x v i) T A G の形態でエステル化された D P A の少なくとも 7 0 %、少なくとも 7 2 % または少なくとも 8 0 % は、前記 T A G の s n - 1 位または s n - 3 位であること

、
x x x v i i) 前記脂質において最も豊富な D P A 含有 T A G 種は、D P A / 1 8 : 3 / 1 8 : 3 (T A G 5 6 : 1 2) であること、

x x x v i i i) 前記脂質は、トリ D P A T A G (T A G 6 6 : 1 8) を含むこと、
及び

x x x i x) 該抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが、約 7 %、約 8 %、約 9 %、約 1 0 %、約 1 2 %、約 1 5 %、約 1 8 %、約 2 0 %、約 2 2 %、約 2 4 %、約 2 6 %、約 2 8 %、約 3 1 %、約 7 % から約 3 1 % の間、約 7 % から約 2 8 % の間、約 1 0 % から約 3 5 % の間、約 1 0 % から約 3 0 % の間、約 1 0 % から約 2 5 % の間、約 1 0 % から約 2 2 % の間、約 1 4 % から約 3 5 % の間、約 1 6 % から約 3 5 % の間、約 1 6 % から約 3 0 % の間、約 1 6 % から約 2 5 % の間、または約 1 6 % から約 2 2 % の間であり、場合により、D H A レベルは、該抽出脂質の総脂肪酸含有量の 0 . 5 % 未満であること

の 1 つ以上を有する、[1] に記載の脂質。

[3]

前記脂質がオイル、好ましくは、油料種子から採れるオイルであり、より好ましくは、前記脂質が、セイヨウアブラナ (B r a s s i c a n a p u s) オイルまたはカラシナ (B r a s s i c a j u n c e a) オイルなどのアブラナ属 (B r a s s i c a s p .) オイル、ワタ (G o s s y p i u m h i r s u t u m) オイル、アマ (L i n u m u s i t a t i s s i m u m) オイル、ヘリアンタス属 (H e l i a n t h u s s p .) オイル、ベニバナ (C a r t h a m u s t i n c t o r i u s) オイル、ダイズ (G l y c i n e m a x) オイル、トウモロコシ (Z e a m a y s) オイル、ギニアアブラヤシ (E l a e s i s g u i n e e n i s) オイル、ベンサミアナタバコ (N i c o t i a n a b e n t h a m i a n a) オイル、アオバナルービン (L u p i n u s a n g u s t i f o l i u s) オイル、カメリナサティバ (C a m e l i n a s a t i v a) オイル、クランベアビシニカ (C r a m b e a b y s s i n i c a) オイル、ジャイアントミスカンサス (M i s c a n t h u s x g i g a n t e u s) オイル、またはススキ (M i s c a n t h u s s i n e n s i s) オイルを含むまたはである、[1] または [2] のいずれかに記載の脂質。

[4]

i) 脂質を含む植物部分または微生物細胞を得る工程であって、前記脂質がエステル化された形態の脂肪酸を含み、前記脂肪酸がオレイン酸、パルミチン酸、リノール酸 (L A) を含む 6 脂肪酸、 - リノレン酸 (A L A) を含む 3 脂肪酸、ステアリドン酸 (S D A)、ドコサペンタエン酸 (D P A) を含み、場合により、1 つ以上のエイコサペンタエン酸 (E P A) 及びエイコサテトラエン酸 (E T A) を含んでもよく、前記植物部分中の抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが 7 % から 3 5 % の間である前記工程、及び

i i) 前記植物部分または微生物細胞から脂質を抽出する工程を含み、前記抽出脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが 7 % から 3 5 % の間である抽出植物脂質または微生物脂質の産生方法。

[5]

前記抽出脂質が [2] または [3] で定義された特徴の 1 つ以上を有する、[4] 記載の方法

[6]

前記植物部分が種子、好ましくは、セイヨウアブラナ (B r a s s i c a n a p u s) またはカラシナ (B r a s s i c a j u n c e a) などのアブラナ属 (B r a s s i c a s p .)、ワタ (G o s s y p i u m h i r s u t u m)、アマ (L i n u m u s i t a t i s s i m u m)、ヘリアンタス属 (H e l i a n t h u s s p .)、ベ

ニバナ (*Carthamus tinctorius*)、ダイズ (*Glycine max*)、トウモロコシ (*Zea mays*)、ギニアアブラヤシ (*Elaeisis guineensis*)、ベンサミアナタバコ (*Nicotiana benthiana*)、アオパナルーピン (*Lupinus angustifolius*)、カメリナサティバ (*Camelina sativa*)、またはクランベアビシニカ (*Crambe abyssinica*)、好ましくは、セイヨウアブラナ (*Brassica napus*)、カラシナ (*B. juncea*) またはカメリナサティバ (*C. sativa*) の種子などの油料種子である、[4] または [5] に記載の方法。

[7]

前記植物部分または微生物細胞が、酵素の以下のセット：

- i) 3 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- ii) 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- iii) 12 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- iv) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- v) 3 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- vi) 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- vii) 12 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- viii) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、
- ix) 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、または
- x) 3 - デサチュラーゼまたは 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

の 1 つをコードする外来性ポリヌクレオチドを含み、各ポリヌクレオチドは、前記植物部分または微生物細胞の細胞内の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能である 1 つ以上のプロモーターと作動可能に結合している、[4] ~ [6] のいずれかに記載の方法。

[8]

前記植物部分または微生物細胞が、以下の特徴：

- i) 前記 12 デサチュラーゼが、少なくとも約 60 %、少なくとも約 70 %、少なくとも約 80 %、約 60 % から約 95 % の間、約 70 % から約 90 % の間、または約 75 % から約 85 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、オレイン酸をリノール酸に転換すること、
- ii) 前記 3 デサチュラーゼが、少なくとも約 65 %、少なくとも約 75 %、少なくとも約 85 %、約 65 % から約 95 % の間、約 75 % から約 91 % の間、または約 80 % から約 91 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、6 脂肪酸を 3 脂肪酸に転換すること、
- iii) 前記 6 デサチュラーゼが、少なくとも約 20 %、少なくとも約 30 %、少なくとも約 40 %、少なくとも約 50 %、少なくとも約 60 %、少なくとも約 70 %、約 30 % から約 70 % の間、約 35 % から約 60 % の間、または約 50 % から約 70 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、ALA を SDA に転換すること、

i v) 前記 6 デサチュラーゼが、約 5 % 未満、約 2 . 5 % 未満、約 1 % 未満、約 0 . 1 % から約 5 % の間、約 0 . 5 % から約 2 . 5 % の間、または約 0 . 5 % から約 1 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、リノール酸を リノレン酸に転換すること、

v) 前記 6 エロンガーゼが、少なくとも約 6 0 %、少なくとも約 7 0 %、少なくとも約 7 5 %、約 6 0 % から約 9 5 % の間、約 7 0 % から約 8 0 % の間、または約 7 5 % から約 8 0 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、S D A を E T A に転換すること、

v i) 前記 5 デサチュラーゼが、少なくとも約 6 0 %、少なくとも約 7 0 %、少なくとも約 7 5 %、少なくとも約 8 0 %、少なくとも約 9 0 %、約 6 0 % から約 9 5 % の間、約 7 0 % から約 9 5 % の間、または約 7 5 % から約 9 5 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、E T A を E P A に転換すること、

v i i) 前記 5 エロンガーゼが、少なくとも約 8 0 %、少なくとも約 8 5 %、少なくとも約 9 0 %、約 5 0 % から約 9 0 % の間、または約 8 5 % から約 9 5 % の間の効率で、前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、E P A を D P A に転換すること、

v i i i) 前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、オレイン酸を D P A に転換する効率が、少なくとも約 1 0 %、少なくとも約 1 5 %、少なくとも約 2 0 %、少なくとも約 2 5 %、約 2 0 %、約 2 5 %、約 3 0 %、約 1 0 % から約 5 0 % の間、約 1 0 % から約 3 0 % の間、または約 1 0 % から約 2 5 % の間、または約 2 0 % から約 3 0 % の間であること、

i x) 前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、L A を D P A に転換する効率が、少なくとも約 1 5 %、少なくとも約 2 0 %、少なくとも約 2 2 %、少なくとも約 2 5 %、少なくとも約 3 0 %、約 2 5 %、約 3 0 %、約 3 5 %、約 1 5 % から約 5 0 % の間、約 2 0 % から約 4 0 % の間、または約 2 0 % から約 3 0 % の間であること、

x) 前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞内で、A L A を D P A に転換する効率が、少なくとも約 1 7 %、少なくとも約 2 2 %、少なくとも約 2 4 %、少なくとも約 3 0 %、約 3 0 %、約 3 5 %、約 4 0 %、約 1 7 % から約 5 5 % の間、約 2 2 % から約 3 5 % の間、または約 2 4 % から約 3 5 % の間であること、

x i) 前記植物部分または微生物細胞の 1 つ以上の細胞は、前記外来性ポリヌクレオチドを含まない対応細胞より、少なくとも約 2 5 %、少なくとも約 3 0 %、約 2 5 % から約 4 0 % の間、または約 2 7 . 5 % から約 3 7 . 5 % の間で多い 3 脂肪酸を含むこと、

x i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、リノール酸 (L A) と比較して - リノレン酸 (A L A) を優先的に不飽和化すること、

x i i i) 前記 6 - エロンガーゼは、 9 - エロンガーゼ活性も有すること、

x i v) 前記 1 2 - デサチュラーゼは、 1 5 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x v) 前記 6 - デサチュラーゼは、 8 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x v i) 前記 8 - デサチュラーゼは、 6 - デサチュラーゼ活性も有する、または 6 - デサチュラーゼ活性を有しないこと、

x v i i) 前記 1 5 - デサチュラーゼは、G L A に対する 3 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x v i i i) 前記 3 - デサチュラーゼは、L A に対する 1 5 - デサチュラーゼ活性も有すること、

x i x) 前記 3 - デサチュラーゼは、L A 及び / または G L A の両方を不飽和化すること、

x x) 前記 3 - デサチュラーゼは、L A と比較して G L A を優先的に不飽和化すること、

x x i) 1 つ以上または全ての前記デサチュラーゼは、対応するアシル P C 基質より、アシル - C o A 基質に対して高い活性を有すること、

x x i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質として、L A より、A L A に対し

て高い 6 - デサチュラーゼ活性を有すること、

x x i i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質としての P C の S n - 2 位と結合した A L A に対するより、脂肪酸基質としての A L A - C o A に対して高い 6 - デサチュラーゼ活性を有すること、

x x i v) 前記 6 - デサチュラーゼは、L A と比較して、基質としての A L A に対して、少なくとも約 2 倍高い 6 - デサチュラーゼ活性、少なくとも 3 倍高い活性、少なくとも 4 倍高い活性、または少なくとも 5 倍高い活性を有すること、

x x v) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質としての P C の s n - 2 位と結合した A L A に対するより、脂肪酸基質としての A L A - C o A に対して高い活性を有すること、

x x v i) 前記 6 - デサチュラーゼは、脂肪酸基質としての P C の s n - 2 位に結合した A L A に対するより、脂肪酸基質としての A L A - C o A に対して、少なくとも約 5 倍高い 6 - デサチュラーゼ活性または少なくとも 10 倍高い活性を有すること、

x x v i i) 前記 デサチュラーゼは、フロントエンドデサチュラーゼであること、及び

x x v i i i) 前記 6 - デサチュラーゼは、E T A に対する検出可能な 5 - デサチュラーゼ活性を有しないこと

の 1 つ以上または全てを有する、[7] 記載の方法。

[9]

前記植物部分または微生物細胞が、ジアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ (D G A T)、モノアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ (M G A T)、グリセロール - 3 - リン酸アシルトランスフェラーゼ (G P A T)、1 - アシル - グリセロール - 3 - リン酸アシルトランスフェラーゼ (L P A A T)、好ましくは、D P A - C o A などの C 2 2 多価不飽和脂肪アシル - C o A 基質を使用できる L P A A T、アシル - C o A ; リゾホスファチジルコリンアシルトランスフェラーゼ (L P C A T)、ホスホリパーゼ A₂ (P L A₂)、ホスホリパーゼ C (P L C)、ホスホリパーゼ D (P L D)、C D P - コリンジアシルグリセロールコリンホスホトランスフェラーゼ (C P T)、ホスファチジルコリンジアシルグリセロールアシルトランスフェラーゼ (P D A T)、ホスファチジルコリン : ジアシルグリセロールコリンホスホトランスフェラーゼ (P D C T)、アシル - C o A シンターゼ (A C S)、またはその 2 つ以上の組合せをコードする外来性ポリヌクレオチドをさらに含む、[7] または [8] 記載の方法。

[10]

前記外来性ポリヌクレオチドが、前記植物部分または微生物細胞の細胞のゲノムに組み込まれた D N A 分子、好ましくは、T - D N A 分子内に共有結合しており、好ましくは、前記植物部分または微生物細胞の細胞のゲノムに組み込まれたかかる D N A 分子数が、1 以下、2 もしくは 3 以下であり、または 2 もしくは 3 である、[7] ~ [9] のいずれかに記載の方法。

[11]

前記外来性ポリヌクレオチドを含む前記植物部分または微生物細胞の総オイル含有率が、前記外来性ポリヌクレオチドを含まない対応する植物部分または微生物細胞の総オイル含有率の少なくとも約 40 %、少なくとも約 50 %、少なくとも約 60 %、少なくとも約 70 %、約 50 % から約 80 % の間、または約 80 % から約 100 % の間である、[4] ~ [10] のいずれかに記載の方法。

[12]

前記脂質を処理して、総脂肪酸含有率のパーセンテージとして、D P A のレベルを増加させることをさらに含み、前記処理が、1 つ以上の分別蒸留、蒸留または D P A のメチルエステルまたはエチルエステルの生成などのエステル交換反応を含む、[4] ~ [11] のいずれかに記載の方法。

[13]

その種子中に脂質を含む油料種子植物、もしくはその部分、または微生物細胞であって

—

a) エステル化された形態の脂肪酸を含む脂質、及び

b) 酵素の以下のセット；

i) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

ii) 12 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

iii) 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、または

iv) 3 - デサチュラーゼ及び / または 15 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

の1つをコードする外来性ポリヌクレオチド

を含み、

各ポリヌクレオチドが、前記植物の発育種子中の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能である1つ以上の種子特異的プロモーター、または前記微生物細胞中の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能である1つ以上のプロモーターと作動可能に結合されており、前記脂肪酸が、オレイン酸、パルミチン酸、リノール酸 (L A) を含む 6 脂肪酸、 - リノレン酸 (A L A) を含む 3 脂肪酸、ステアリドン酸 (S D A)、及びドコサペンタエン酸 (D P A) を含み、場合によっては、エイコサペンタエン酸 (E P A) 及び / またはエイコサテトラエン酸 (E T A) を含んでもよく、及び前記種子または微生物細胞の脂質の総脂肪酸含有量における D P A のレベルが 7 % から 35 % の間である、

前記油料種子植物、もしくはその部分、または微生物細胞。

[1 4]

D P A を含む種子を産生可能であるセイヨウアブラナ (B r a s s i c a n a p u s)、カラシナ (B . j u n c e a) またはカメリナサティバ (C a m e l i n a s a t i v a) 植物であって、前記植物の成熟した収穫された種子が、種子 1 グラム当たり少なくとも約 28 m g、好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 32 m g、種子 1 グラム当たり少なくとも約 36 m g、種子 1 グラム当たり少なくとも約 40 m g、より好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 44 m g または少なくとも 48 m g、種子 1 グラム当たり少なくとも約 80 m g、または種子 1 グラム当たり約 30 m g から約 80 m g の間の D P A 含有量を有する、前記植物。

[1 5]

前記外来性ポリヌクレオチドを含む [1 3] 記載の植物細胞。

[1 6]

以下の特徴：

i) [1 3] または 1 4] 記載の植物由来であること、

ii) [1] ~ [3] のいずれかに記載の脂質を含むこと、

iii) [4] ~ [1 2] のいずれかに記載の方法で使用できること

の1つ以上を有する植物部分、好ましくは種子、または微生物細胞。

[1 7]

D P A 及び約 4 重量 % から約 15 重量 % の間、好ましくは、約 6 重量 % から約 8 重量 % の間または約 4 重量 % から約 8 重量 % の間の水分を含む成熟して収穫されたセイヨウアブラナ (B r a s s i c a n a p u s)、カラシナ (B . j u n c e a) またはカメリナサティバ (C a m e l i n a s a t i v a) 種子であって、前記種子の D P A 含有量が種子 1 グラム当たり少なくとも約 28 m g、好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 32 m g、種子 1 グラム当たり少なくとも約 36 m g、種子 1 グラム当たり少なくとも約 40 m g、より好ましくは、種子 1 グラム当たり少なくとも約 44 m g または種子 1 グラム当たり少なくとも約 48 m g、種子 1 グラム当たり約 80 m g、または種子 1 グラム当たり約 30 m g から約 80 m g の間である、前記種子。

[1 8]

[1] ~ [3] のいずれかに記載の抽出植物脂質または抽出微生物脂質の製造に使用できる植物または微生物細胞の産生方法であって、前記方法が、

a) 複数の植物または微生物細胞からの 1 つ以上の植物部分または微生物細胞により産生された脂質中の D P A のレベルをアッセイすることであって、各植物または微生物細胞が、酵素の以下のセット；

i) 3 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

i i) 1 5 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

i i i) 1 2 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

i v) 1 2 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼまたは 1 5 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

v) 3 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

v i) 1 5 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

v i i) 1 2 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

v i i i) 1 2 - デサチュラーゼ、 3 - デサチュラーゼまたは 1 5 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、

i x) 3 - デサチュラーゼまたは 1 5 - デサチュラーゼ、 6 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 6 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ、または

x) 3 - デサチュラーゼまたは 1 5 - デサチュラーゼ、 8 - デサチュラーゼ、 5 - デサチュラーゼ、 9 - エロンガーゼ及び 5 - エロンガーゼ

の 1 つをコードする 1 つ以上の外来性ポリヌクレオチドを含み、

各ポリヌクレオチドが、植物部分または微生物細胞の細胞内の前記ポリヌクレオチドの発現を誘導可能である 1 つ以上のプロモーターと作動可能に結合する、前記アッセイすること、と

b) 1 つ以上のその部分の [1] ~ [3] のいずれかに記載の抽出植物脂質または微生物脂質の産生に使用できる複数の植物または微生物細胞から植物または微生物細胞を同定すること、と

c) 場合によっては、前記同定植物または微生物細胞、またはそれ由来の種子から後代植物または微生物細胞を産生すること

を含む前記方法。

[1 9]

種子の産生方法であって、前記方法が、

a) 好ましくは、少なくとも 1 0 0 0 または 2 0 0 0 または 3 0 0 0 のかかる植物の集合部分としての耕地または標準栽植密度で植えられた少なくとも 1 ヘクタールまたは 2 ヘクタールまたは 3 ヘクタールの領域で、 [1 3] または [1 4] 記載の植物、または [1 6] 記載の植物部分を産生、もしくは [1 7] 記載の種子を産生する植物を生育すること、

b) 前記 1 つまたは複数の植物から種子を収穫すること、及び

c) 場合によっては、前記種子から脂質を抽出して、好ましくは、少なくとも 6 0 k g または 7 0 k g または 8 0 k g の D P A / ヘクタールの総 D P A 収率でオイルを産生すること

を含む、前記方法。

[2 0]

次の特徴：

i) [2] または [3] に定義されるオイルを含むこと、及び

ii) 前記植物部分または種子または微生物細胞が [4] ~ [1 2] のいずれかに記載の方法で使用可能であること
の1つ以上を有する、[1 3] ~ [1 7] のいずれかに記載の植物、植物細胞、植物部分もしくは種子、または微生物細胞。

[2 1]

[4] ~ [1 2] のいずれかに記載の方法を用いて、[1 5] 記載の細胞、[1 3] 記載の油料種子植物、[1 3] 記載の微生物細胞、[1 4] 記載のセイヨウアブラナ (*Brassica napus*)、カラシナ (*B. juncea*) もしくはカメリナサティバ (*Camelina sativa*) 植物、[1 6] 記載の植物部分、または [1 7] 記載の種子により産生、またはから得られる脂質、またはオイル。

[2 2]

[1 7] 記載の種子から得られる、または [1 3] または [1 4] 記載の植物から得られるシードミール。

[2 3]

1つ以上の [2 1] 記載の脂質もしくはオイル、[1 5] 記載の細胞、[2 0] 記載の植物細胞または微生物細胞、[1 7] 記載の種子、または [2 2] 記載のシードミールを含む組成物。

[2 4]

1つ以上の [2 1] 記載の脂質もしくはオイル、[1 5] 記載の細胞、[1 3] 記載の油料種子植物、[2 0] 記載の植物細胞もしくは微生物細胞、[1 4] 記載のセイヨウアブラナ (*Brassica napus*)、カラシナ (*B. juncea*) もしくはカメリナサティバ (*Camelina sativa*) 植物、[2 0] 記載の植物部分、[1 7] 記載の種子、[2 2] 記載のシードミール、または [2 3] 記載の組成物を含む家畜飼料、化粧品または化学薬品。

[2 5]

家畜飼料の製造方法であって、前記方法が、少なくとも1つの他の食物成分と、1つ以上の [1] ~ [3] のいずれかに記載の脂質もしくはオイル、[1 5] 記載の細胞、[1 3] 記載の油料種子植物、[2 0] 記載の植物細胞もしくは微生物細胞、[1 4] 記載のセイヨウアブラナ (*Brassica napus*)、カラシナ (*B. juncea*) もしくはカメリナサティバ (*Camelina sativa*) 植物、[2 0] 記載の植物部分、[1 7] 記載の種子、[2 2] 記載のシードミール、または [2 3] 記載の組成物を混合することを含む前記方法。

[2 6]

P U F A から利益を受けることになる症状の治療または予防用医薬品製造のための、[1] ~ [3] のいずれかに記載の1つ以上の脂質またはオイル、[1 5] 記載の細胞、[2 0] 記載の植物細胞もしくは微生物細胞、[2 0] 記載の植物部分、[1 7] 記載の種子、[2 2] 記載のシードミール、または [2 3] 記載の組成物の使用。