(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0129198
(43) 공개일자 2016년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12N 1/12 (2006.01) *C12P 7/64* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12N 1/12 (2013.01)
C12P 7/649 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0060765
(22) 출원일자 2015년04월29일
심사청구일자 2015년04월29일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
이철균
서울특별시 서초구 신반포로 270 (반포동, 반포자이아파트) 104동 801호
이상민
경기도 시흥시 옥구천동로 399 (정왕동, 건영2차아파트) 215동 1004호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한윤호

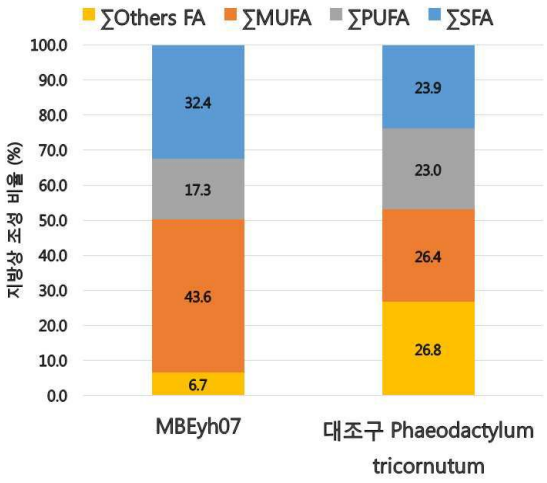
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **신규 패오닥틸럼 트리코누툼 균주 및 이를 이용한 바이오디젤의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주 및 상기 균주를 이용한 향상된 바이오 디젤의 생산 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도4a



(52) CPC특허분류
C12N 2529/10 (2013.01)
(72) 발명자
임상민
인천광역시 부평구 부흥로 246 (부평동, 동아2단지 아파트) 21동 1103호
조용희
서울특별시 금천구 시흥대로84다길 28 (독산동, 럭스빌A) 럭스빌A동 401호
류영진
인천광역시 남구 인하로120번길 19-1 2층 (용현동)
신동우
충청북도 제천시 의림대로 173-1 (의림동)
전효남
서울특별시 구로구 고척로21나길 88-87 (개봉동, 창동타운) 101호
박한울
인천광역시 남구 인주대로252번길 25 (용현동, 관후주택) 204호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 D10912914H480000110
부처명 해양수산부
연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원
연구사업명 해양바이오에너지생산기술개발사업
연구과제명 해양미세조류 이용 바이오디젤 생산기술 개발
기 여 율 1/3
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2014.07.01 ~ 2015.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 D11420514H480000110
부처명 해양수산부
연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원
연구사업명 해양에너지특성화대학원 지원사업
연구과제명 해양에너지 융복합 인력양성
기 여 율 1/3
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2014.12.22 ~ 2015.08.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 52154-1
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 해양바이오기초원천기술개발사업
연구과제명 극지미세조류 in silico 모델의 GTPMR-Association을 이용한 고유동성 지질생합성 분석과 응용방법 개발
기 여 율 1/3
주관기관 인하대학교
연구기간 2015.06.23 ~ 2016.06.22

명 세 서

청구범위

청구항 1

수탁번호가 KCTC 18366P인 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L(*Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L) 균주.

청구항 2

제1항의 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주를 유효성분으로 함유하는 바이오디젤 생산용 조성물.

청구항 3

제1항의 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주를 배양배지에 넣고 광조사하에 배양하는 배양단계; 및

회수된 균주에 촉매를 가하여 상기 균주 내에 존재하는 지방산 글리세롤을 지방산 에스터로 전환시키는 지방산 에스터 전환단계를 포함하는 바이오디젤의 생산방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 지방산 에스터 전환단계 후 형성된 조바이오디젤로부터 바이오디젤을 정제하는 바이오디젤 정제단계가 추가로 포함되는, 바이오디젤의 생산방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 신규 미세조류 균주 및 이를 이용한 바이오디젤의 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 신규 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주 및 이를 이용한 바이오디젤의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 석유 매장량은 줄어드는 반면, 인구의 증가로 인한 에너지 사용량의 증가로 대체 에너지 자원의 개발이 대두되고 있다. 지구 온난화와 같은 환경 문제를 악화시키지 않는 자연친화적이며 지속가능한 대체에너지의 개발이 시급하다. 그러한 대체에너지로 태양광, 풍력, 지열, 조력 등을 이용하여 전력을 생산하는 방법이 집중적으로 연구되고 있다. 그러나, 상기와 같은 지구 물리현상을 이용하여 생산된 전기로는 선박, 비행기 등에 사용할 수송용 에너지원을 대체할 수 없고 현재 사용하고 있는 모든 인프라를 사용하기 위해서는 액체 저장용 에너지원이 필요하다. 따라서, 이 상기 조건을 충족시킬 대체 에너지 자원으로 바이오 디젤이 각광받고 있다. 바이오디젤은 바이오매스로부터 Transesterification 공정을 통해 생성되는 FAME(Fatty Acid Methyl Ester)을 말한다. 대두유나 팜유와 같은 식물성 기름과 돈지, 우지와 같은 동물성 지방 그리고 조류 등이 바이오디젤 생산의 공급 원료로 사용되고 있다. 특히, 미세조류는 성장성이 빠르고 지질 함량이 많은 장점이 있어 기존의 바이오디젤의 공급 원료였던 콩이나 팜유와 같은 육상식물의 대체 원료로 각광 받고 있다. 육상식물과 미세조류가 생산하는 바이오디젤의 지방산들의 구성은 화석연료의 지방산들과 유사한 경우가 많다. 세탄가, 점도, 밀도와 같은 화석연료의 물성과 유사하여 기존의 내연기관의 인프라의 변경 없이도 적용이 가능한 장점을 지니고 있다. 바이오디젤을 구성하는 주요 지방산은 C16:0(palmitic acid), C18:0(stearic acid), C18:1(oleic acid), C18:2(linoleic acid), C18:3(linolenic acid) 등의 다양한 지방산들이 있다. 이 지방산들의 구성은 산화안전성과 저온유동성 등의 바이오디젤 품질을 결정짓는 중요한 요인이 된다. 특히, 이중결합 정도에 따라 바이오디젤의 품질이 결정되는데, polyunsaturated fatty acids (PUFAs) 의 함량은 산화 안정성을 저해 시키지만 저온 유동성을 개선시킨다. 반대로 saturated fatty acids (SFAs)의 함량은 산화 안정성을 향상 시키지만 저온 유동성은 떨어지게 된다. 그러나 현재 바이오디젤의 생산 원료인 대두유, 팜유 그리고 미세조류의 지방산 조성은 PUFAs와 SFAs가 상당량 차지하고 있다. 대두유의 경우는 PUFAs 함량이 전체 지방산들 중에 53.2% 차지하고 있어 산화 안전성이 떨어진다. 반면에, 팜유의 경우 SFAs의 함량이 전체 42.8%를 차지하고 있어 저온 유동성이 낮아

지게 되는데, 저온 유동성을 판단하는 Cold Flow Pulgging Point(CFPP, 필터 막힘점)를 보면 -4℃가 된다. 화석연료의 CFPP는 -42℃ 인데 반해 낮은 수치이다. 현재 산화 안정성과 저온 유동성 문제를 개선하기 위한 많은 연구가 진행 되고 있다. 산화 안정성이 낮아지게 되면 생산과 저장, 그리고 사용하는 동안에도 산화가 일어나 엔진의 내연 기관에 안 좋은 영향을 미칠 수 있다. 이를 보완하기 위해 현재는 butylated hydroxyanisole(BHA), Pyrogallol(PrG) tert-butylydroquinone(TBHQ), bytylated hydroxytoluene BHT) 및 α-Tocopherol 같은 물질들이 산화 안정제로 연구 되었다. 이 물질들은 산화 안정성이 향상 된 결과들을 보여준다. 하지만 바이오디젤 생산의 큰 도전과제인 경제성에 있어 안 좋은 영향을 미치게 된다. 저온 유동성이 낮은 바이오디젤을 저온에서 사용하였을 경우, 디젤에 결정화가 발생하게 되고 엔진의 필터를 막아 시동이 걸리지 않게 된다. 이를 개선하기 위해 가장 일반적으로 사용 되는 방법은 등유를 바이오디젤과 일정량 혼합하는 것이다. 이 방법을 사용하게 되면 CFPP가 -20℃ 이상으로 낮아지게 되어 저온 유동성을 향상 시킬 수 있다. 하지만 이 방법은 경제성에 좋지 않을 뿐만 아니라 등유의 공급이 지속가능 하지 못한 한계가 있다. 미국 에너지부에 따르면 적합한 바이오디젤은 단일불포화 지방산(monounsaturated fatty acids, MUFAs)를 통해서 만들 수 있다고 한다. 따라서, 산화안정성과 저온 유동성이 동시에 좋은 바이오디젤을 제조하기 위해서는 MUFAs성분이 많은 지질을 생산할 수 있는 우수한 종의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 산화안정성과 저온유동성을 동시에 개선시킬 수 있는 지방산인 MUFAs가 다량 함유된 바이오 디젤을 대량생산하는 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 균주를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 관점에 따르면, 수탁번호가 KCTC 18366P인 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주(*Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L)가 제공된다. 상기 균주는 MUFAs의 함량이 40% 이상인 것을 특징으로 한다.

[0005] 상기 균주는 서열번호 1의 핵산서열을 갖는 rDNA를 갖는다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주는 공지의 동종 균주에 비하여 성장속도가 빠리고, MUFAs의 함량이 많으며, 야외에서도 생육이 가능하다. 상술한 바와 같이, 미세조류가 생산하는 바이오 디젤의 지방산 조성은 SFAs와 PUFAs가 상당량 차지하고 있기 때문에 저온유동성과 산화 안정성에 저해가 되지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주는 이러한 문제를 해결하며, 산업적 활용 가능성이 매우 우수하다.

[0007] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 상기 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주를 유효성분으로 함유하는 바이오디젤 생산용 조성물이 제공된다. 상기 조성물에는 상기 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주 내의 지질에 대한 에스터 전환반응을 유도하기 위한 촉매, 저급알코올 및 지방산 에스터의 분리정제를 위한 비극성 유기용매가 포함될 수 있다. 이때 상기 촉매는 액체촉매 또는 고체촉매일 수 있고, 상기 액체촉매는 황산, 염화아세틸 또는 황산/메탄올 혼합용액일 수 있고, 상기 고체촉매는 산처리된 바이오숯일 수 있다. 상기 저급알코올은 메탄올 또는 에탄올일 수 있고, 상기 비극성 유기용매는 펜탄, 사이클로펜탄, 헥산, 사이클로헥산, 벤젠, 톨루엔, 1,4-디옥산, 클로로포름 또는 디에틸 에테르일 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 상기 패오닥틸럼 트리코누툼 MBEyh07L 균주(*Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L)를 배양배지에 넣고 광 조사 하에 배양하는 배양단계; 및 회수된 균주에 촉매를 가하여 상기 균주 내에 존재하는 지방산 글리세롤을 지방산 에스터로 전환시키는 지방산 에스터 전환단계를 포함하는 바이오디젤의 생산방법이 제공된다.

[0009] 상기 바이오디젤의 생산방법에 있어서, 상기 지방산 에스터 전환단계 후 형성된 바이오디젤로부터 바이오디젤을 정제하는 바이오디젤 정제단계가 추가로 포함될 수 있다.

[0010] 본 발명자들은 해양배양 장치에 우수한 적응성을 보유한 균주를 개발하기 위해서 해양 배양장이 위치한 영흥도 화력발전소 내 바닷가에서 해수를 수집하여 토착 미세조류를 분리하였다. 그 중 성장성이 우수하고 지방산 메틸

에스테르로 전환 가능한 지질 함량이 높은 종을 선별하고 동정한 결과 패오닥틸럼 트리코누툼(*Phaeodactylum tricornutum*) 종에 속하는 신규 균주인 것으로 밝혀졌다. 본 발명의 균주는 종래에 알려진 동종 균주보다 생체중량 생산성과 MUFAs의 함량이 우수하고, 해양배양장의 토착종이기 때문에 적응성이 우수할 뿐만 아니라, 지방산 메틸에스테르로 전환될 수 있는 지질함량이 높기 때문에 본 발명자들은 상기 균주를 경제적인 바이오 디젤 생산을 위한 적합한 균주로 판단하여, 대전시 유성구 과학로 125 소재의 한국생명공학연구원 내의 미생물자원센터(KCTC)에 2015년 4월 7일자로 특허 기탁하여, 수탁번호 KCTC 18366P를 부여받았다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 패오닥틸럼 트리코누툼(*Phaeodactylum tricornutum* sp.) MBEyh07L 균주는 해양배양장의 토착종을 분리하였기 때문에 환경 적응성이 우수할 뿐만 아니라, 기존의 가스 크로마토그래피(gas chromatography) 분석법으로 분석한 결과 공지의 동종 균주보다 높은 MUFAs 함량을 보임으로써, 보다 품질이 향상된 바이오디젤을 대량 생산하는데 활용될 수 있음이 확인되었다. 그러나, 이러한 효과에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 균주인 *Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L를 현미경으로 관찰한 사진이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 신규 오닥틸럼 트리코누툼 균주인 *Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L의 18s rDNA의 핵산서열(서열번호 1)이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 균주인 *Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L의 성장 곡선이다

도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 균주인 *Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L과 대조구인 동속의 *Phaeodactylum tricornutum* sp.의 지방산 함량의이다.

도 4b는 세포 건조중량당 MUFAs의 함량을 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 상세히 설명한다. 하지만 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0014] **실시예 1: 균주의 분리**

[0015] 대한민국 영흥도 화력 발전소 내의 해양 실증 배양장 인근의 해수를 채집하여 미세조류 분리를 진행하였다. 인공해수(MBL)에 f/2 3x를 넣어 멸균 시킨 배지에 접종 시켰다. 인공해수를 사용함으로써 자연해수에 서식하는 미생물들의 성장을 배제하였고, f/2 배지의 3배의 양을 넣어줌으로써 미세조류 분리 시간을 단축시킬 수 있었다. MBL의 조성과 f/2의 조성은 하기 표 1과 같다.

[0016] 상기에 접종된 세포를 MBL f/2 한천(agar) 1.5% 평판배지에 도말하여 20℃ 에서 100±5 $\mu Em^{-2}s^{-1}$ 광도의 형광등을 연속적으로 조사하면서 3주간 배양하였다. 빠르게 군락을 형성한 미세조류를 클린벤치 안에서 백금이로 채취하여 평판배지에 선형도말(streaking)하였다. 다음과 같은 실험을 5번간 반복하여 순수한 미세조류 군락을 얻어낼 수 있었다. 이 후에 주기적으로 계대배양을 실시하였다.

표 1

[0017] MBL+f/2 배지 조성(1 L 기준)

화합물	사용량
$NaNO_3$	0.075 g
$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$	0.005 g
미량 금속 용액(trace metal solution)	1 ml
인공 해수(MBL)	1 ml
미량 금속 용액 (1 L 기준)	
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	3.15 g

$Na_2EDTA \cdot 2H_2O$	4.36 g
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.0098 g
$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.0063 g
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.022 g
$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0.01 g
$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	0.018 g
인공 해수(MBL, 1 L 기준)	
NaCl	24.7 g
KCl	0.66 g
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	8.48 g
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	1.9 g
$MgSO_4$	3.07 g
$NaHCO_3$	0.18 g

[0018] **실시예 2: 균주의 동정**

[0019] 실시예 1에서 분리하고, 배양한 미세조류를 동정하기 위해서 상기에서 선별된 균주에 대해 현미경을 통한 형태학적 관찰과 18s rDNA 염기 서열 분석 실험을 진행하였다.

[0020] 선별된 균주의 게놈(genomic) DNA를 분리하고, 18s rRNA 유전자 PCR과 분리 정제를 진행하였다. 18s rDNA 유전자의 PCR에 사용한 프라이머쌍에 대한 정보는 표 2에 기재되어 있다. 정제된 PCR 산물에 대하여 핵산서열을 분석하였으며 서열상동성 분석 프로그램(Blast search 및 cluster W)을 통하여 다중 염기서열을 비교하여 유사도 분석을 진행하였다. 그 결과 967 bp의 PCR 산물로부터 분리한 균주의 18S rDNA 단편의 핵산서열(도 2)을 확인할 수 있었다(서열번호 1) 상기 핵산서열을 대상으로 NCBI의 BLAST를 사용하여 상동성을 분석한 결과, *Phaeodactylum tricornutum* 속의 여러 종들과 핵산서열상 99%가 일치한 결과가 나왔으며, 이에 상기 분리된 균주를 *Phaeodactylum tricornutum* 속에 속하는 균주로 동정하여, 이를 *Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L로 명명하고, 부다페스트조약에 제7조의 규정에 따른 특허미생물 국제기탁기관인 대전광역시 유성구 과학로 125 소재의 한국생명공학연구원 내의 미생물자원센터(KCTC)에 2015년 4월 7일자로 특허 기탁하였고 수탁번호 KCTC 18366P를 부여받았다.

표 2

[0021] 18S rRNA 단편의 PCR을 위해 사용된 프라이머

ITS5	정방향 프라이머	5'-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3' (서열번호 2)
ITS4	역방향 프라이머	5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3' (서열번호 3)

[0022] **실시예 3: 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L의 생장성**

[0023] 본 발명의 일 실시예에서 분리 및 동정한 *Phaeodactylum tricornutum* sp. MBEyh07L의 생장성을 확인하였다.

[0024] 이때 250 ㎖ 삼각플라스크를 사용하였으며 실리 스토퍼로 마개를 하여 배양하였다. f/2 배지 100 ml를 사용하였고, 초기 접종 생체 중량을 0.1 g/L 농도로 접종하고, 20℃에서 100 $\mu Em^{-2}s^{-1}$의 광도로 명암주기(12:12)의 조건으로 150 rpm으로 진탕하며 배양하였다.

[0025] 현미경(Nikon, Digital Sight, DS-Fi1, Japan)을 사용 하여, 세포 수는 Hemacytometer를 이용하여 측정하였다. 10일간 세포 농도를 측정한 결과, 최종 세포 농도에서도 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주는 2.8×10^7 cell/mL 까지 성장함을 확인하였다. 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주는 1.0×10^6 cell/mL에서 1.0×10^7 cell/mL까지 성장하는데 4일이 소요됨을 확인할 수 있었다.

[0026] 종래에 보고된 공지의 동종 균주의 경우 1.0×10^6 cell/mL에서 6.2×10^6 cell/mL까지 성장하는데 4일이 소요됨을 확인한 반면, 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L는 1.0×10^6 cell/mL에서 1.0×10^7 cell/mL까지 성장하는

데 4일이 소요된 점을 고려하면, 본 발명의 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주의 성장성이 상기 공지 패오닥틸럼 트리코노툼 균주 보다 우수함을 확인할 수 있었다. 아울러, 상기 공지 패오닥틸럼 트리코노툼 균주의 경우 배양 5일째에 성장정체기가 오고 6일째 6.3×10^{6} cell/mL을 정점으로 이후로는 오히려 세포수가 줄어든 반면, 본 발명의 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주는 배지의 교체 없이도, 배양 9일째까지 꾸준히 성장하였고, 최대농도는 2.8×10^{7} cell/mL에 이르렀다. 이러한 점을 고려할 때, 본 발명의 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주는 상기 공지 패오닥틸럼 트리코노툼 균주에 비해 바이오매스 생산량이 4.6배 높음을 알 수 있다. 또한 단일이중결합 지방산의 경우, 건조된 세포 기준으로 봤을 때 본 발명의 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주가 대조구보다 3배 이상 높음을 알 수 있다.

[0027] **실시예 4: 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L를 이용한 바이오디젤의 제조**

[0028] 실시예 2에서 진행한 실험을 통해 얻어진 미세조류를 회수하여 바이오디젤을 생산하였다. 회수된 세포를 동결건조 한 후 염화 아세틸(acetyl chloride)와 메탄올 및 헥산으로 에스터 전환반응을 유도한 후 가스 크로마토그래피 분석을 통하여 지방산메틸에스터(fatty acid methyl ester, 이하, 'FAME'이라 함)의 함량과 성분을 분석하였다. 그 결과 지방산 조성은 C16:0 19.9%, C16:1 38.9%, C20:5 9%로 3가지 지방산 성분이 주요 성분임을 알 수 있었다. 이는, 선행기술에 기재된 상기 공지의 패오닥틸럼 트리코누툼 균주의 지방산 조성과 상이한 것으로서, 특히, 본 발명의 신규 균주의 지방산 중 MUFAs의 함량은 상기 공지의 패오닥틸럼 트리코누툼 균주에 비하여 약 2 배 이상 높은 것으로 나타났다(도 4).

[0029] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 신규 패오닥틸럼 트리코누툼 sp. MBEyh07L 균주는 고품질의 바이오디젤의 제조에 유리한 단일불포화 지방산 함량이 종래에 보고된 균주보다 현저히 높기 때문에, 고품질 바이오디젤 제조의 원료로 매우 유용함을 알 수 있었다.

[0030] 본 발명은 상술한 실시예 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

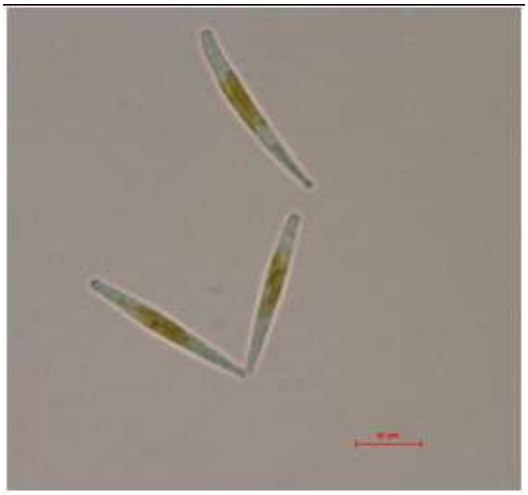
[0031] 기탁기관명 : 한국생명공학연구원

[0032] 수탁번호 : KCTC18366P

[0033] 수탁일자 : 20150407

도면

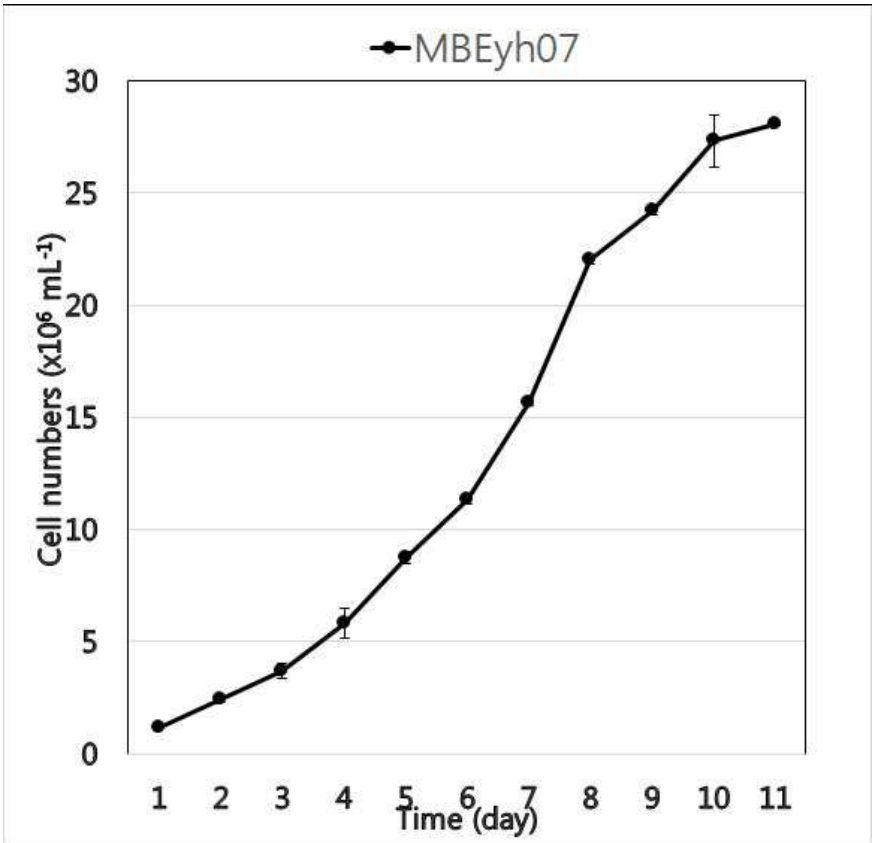
도면1



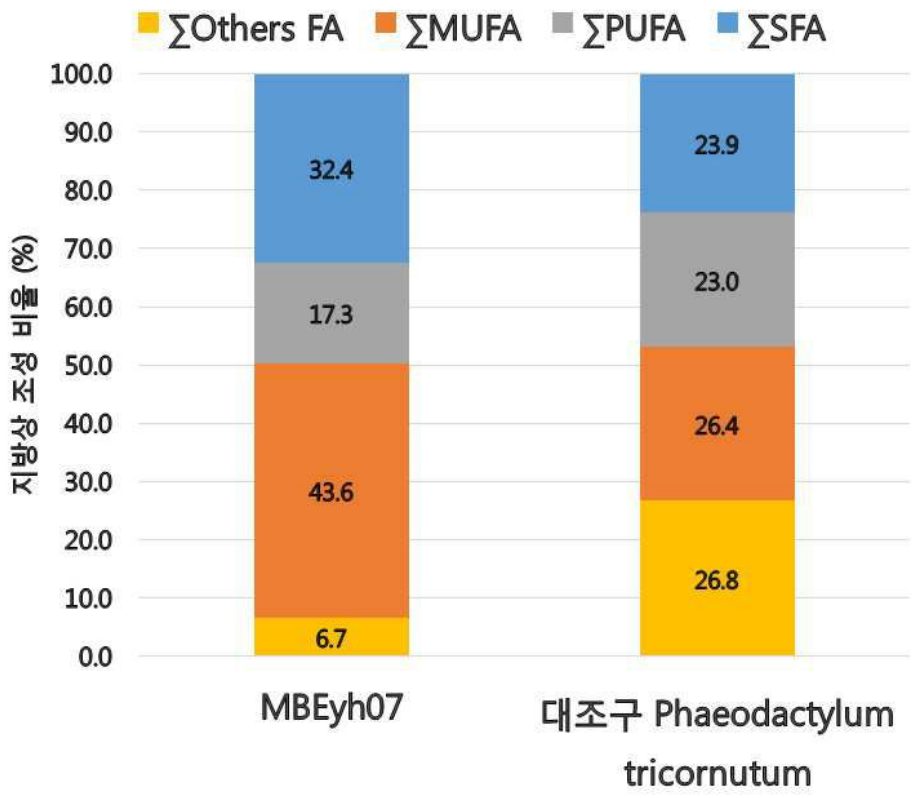
도면2

CCTCCNGGCTTTTTGATATGCTTAAATTCAGCGGGTCTnTCTTGCtTGAGCTGAGA
TCAGaAACGAAGGTATGCTGGTGGAACGATGGACATTTCATTCATTCAAAGATG
AACAAAGAAAACACACCGCTTTCCACCAATCCGTCTGCCGATGCCGCATTCTTA
CCAAGGAAGCGCGATTACAGGACTTTGCGCTGGCCTGCTCCTGCAGTTCACTGT
TTCCTTTTAGTATCCCCAAGGGTGAAGTCAAGCCTTGCAGCTTTTCCTACCTACT
GGAGACGGAAACCGAAAACCGCATTTGAGTGGAGTAGAACCAGATAAAAGCC
CAACGACCTCCAAAGAAGAATACTGCATCCAACGGTTTTTCCGTCGCATCAGAT
ATGCGAACGTACACTTGAACAGCAGCCAGAACTGGCAGCGCCAAAGTCCAGC
AGTCCAACCCTTGACAAAAATATATTTGCCAGGAGCTCAACGCTGAGGGGGTTT
CGCTGACACTCAGACAAGCATGCTCCCGGGAAAAATCCCGGAAGCGCAATGTG
CGTTCAAAATCTTAATGATTCACGAGGTCTTGCAATTCGCATTACGTATCGCATTT
CGCTGCGTTCTTCATCGTTGTGGGAACCTAGACATCCATTGCTGAAGTTGTAATGT
ATTGGTAAATAATATTTGGAATCGGAACCACTATTGCGTCGTAGACGCGCATTTG
CTTGTCTACATACACTAGTGGATCCGTCTTCCTCGGGTTTCATGCTTCACTGGATC
AAGTCCGGTTCTCGCGTCGCATTGGAAAATGCGTCGTGGTAAAAAGACGCCGA
GATCAAAGGACTCACAGTCACAGTGCACTTWCGCACAAAGTACCTGTAAATCC
GTCYCCTCTCCGTCATGGTTGGGTTTGGGTTTGGATTTCACGGTTAAGAAAGATC
GTGGATCGATGTGTGGTAATGaTCcTtCCGCAGgTtCMCCTACGGAAACCTTGTTA
CGCTTTTTTAACTTTCC

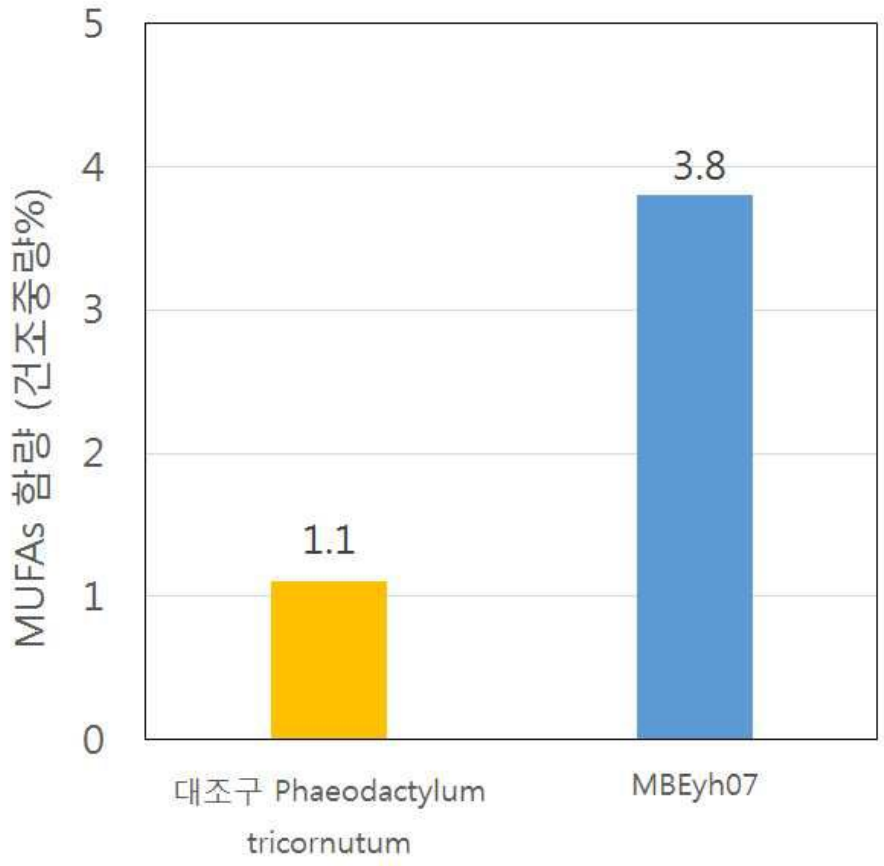
도면3



도면4a


∑Others FA
∑MUFA
∑PUFA
∑SFA
지방상 조성 비율 (%)
100.0
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
32.4
17.3
43.6
6.7
23.9
23.0
26.4
26.8
MBEyh07
대조구 Phaeodactylum tricornutum

도면4b



서 열 목 록

<110> INHA-INDUSTRY PARTNERSHIP INSTITUTE

<120> A novel Phaeodactylum tricornutum strain and a method for producing biodiesel using the same

<130> PD14-5164

<160> 3

<170> KopatentIn 2.0

<210> 1

<211> 996

<212> DNA

<213> Phaeodactylum tricornutum

<400> 1

cctccnggct ttttgatatg cttaaattca gcgggtctnt cttgcttgag ctgagatcag 60

aaacgaaggt atgctggtgg aacgatggac atttcattca ttcaaagatg aacaaagaaa 120

acacaccgct ttccaccaat ccgtctgccg atgccgcatt cttaccaagg aagcgcgatt 180

acaggacttt gcgctggcct gctcctgcag ttcactgttt ccttttagta tccccaaggg 240

tgaagtcaag ccttgcagct tttcctacct actggagacg gaaaccgaaa accgcatttg 300

agtggagtag aaccagataa aagcccaacg acctccaaag aagaatactg catccaacgg 360

tttttccgtc gcatcagata tgcgaacgta cacttgaaca gcagccagaa ctggcagcgc 420

caaagtccag cagtccaacc cttgacaaaa atatatttgc caggagctca acgctgaggg 480

ggtttcgctg acactcagac aagcatgctc ccgggaaaaa tcccggaagc gcaatgtgcg 540

ttcaaaatct taatgattca cgaggtcttg caattcgcat tacgtatcgc atttcgctgc 600

gttcttcatc gttgtgggaa cctagacatc cattgctgaa gttgtaatgt attggtaaat 660

aatatttgga atcggaacca ctattgcgtc gtagacgcgc atttgcttgt ctacatacac 720

tagtggatcc gtcttcctcg ggtttcatgc ttcactggat caagtccggt tctcgcgtcg 780

cattggaaaa tgcgtcgtgg taaaaagacg ccgagatcaa aggactcaca gtcacagtgc 840

acttvvcgca caaagtacct gtaaatccgt cycctctccg tcatggttgg gtttgggttt 900

ggatttcacg gttaagaaag atcgtggatc gatgtgtggt aatgatcctt ccgcaggttc 960

mcctacggaa accttgttac gctttttaa ctttcc 996

<210> 2

<211> 22

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> forward primer for 18S rDNA

<400> 2

ggaagtaaaa gtcgtaacaa gg 22

<210> 3

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> reverse primer for 18S rDNA

<400> 3

tcctccgctt attgatatgc 20