

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0123795

(43) 공개일자 2020년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23D 7/02 (2006.01) A23L 29/10 (2016.01)
A23L 33/10 (2016.01) A23L 33/105 (2016.01)
A23L 33/115 (2016.01) A23L 33/15 (2016.01)
A23L 33/18 (2016.01) A23L 35/00 (2016.01)
A23P 10/20 (2016.01) A23P 10/35 (2016.01)
A23P 10/40 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A23D 7/02 (2013.01)

A23D 7/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7025282

(22) 출원일자(국제) 2019년02월01일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2020년09월01일

(86) 국제출원번호 PCT/AU2019/050079

(87) 국제공개번호 WO 2019/148250

국제공개일자 2019년08월08일

(30) 우선권주장

2018900326 2018년02월02일 오스트레일리아(AU)

(71) 출원인

커먼웰쓰 사이언티픽 앤드 인더스트리얼 리서치
오가니제이션오스트레일리아 오스트레일리안 캐피탈 테리토리
2601 액턴 클러니즈 로스 스트리트

(72) 발명자

어거스틴 마리 앤

오스트레일리아 3150 빅토리아주 웰러스 힐 캠퍼스
코트 2

상구안스리 루즈

오스트레일리아 3029 빅토리아주 타니엣 소어링
로드 12

(74) 대리인

김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 76 항

(54) 발명의 명칭 생체활성물 및/또는 이의 전구체의 보호

(57) 요약

본 발명은 바이오매스로부터 에멀전 또는 현탁액을 생산하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 분말 또는 이로부터 생산된 제품의 생산에 관한 것이다. 본 발명은 또한 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액에 관한 것이다. 본 발명은 또한 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 분말 또는 이로부터 생산된 제품에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

A23L 29/10 (2016.08)
A23L 33/105 (2016.08)
A23L 33/115 (2016.08)
A23L 33/127 (2016.08)
A23L 33/15 (2016.08)
A23L 33/18 (2016.08)
A23L 35/10 (2016.08)
A23P 10/35 (2016.08)
A23P 10/40 (2016.08)

명세서

청구범위

청구항 1

인트랩(entrap)되거나 캡슐화된 생체활성물(bioactive) 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 분말을 생산하는 방법으로서, 상기 방법은

- i) 단일종 유기체의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 수성 혼합물을 얻는 단계;
 - ii) 수성 혼합물에 오일을 첨가하는 단계;
 - iii) 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 에멀전 또는 현탁액을 형성시키는 단계; 및
 - iv) 에멀전 또는 현탁액으로부터 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 분말을 형성시키는 단계
- 를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 분말은, 80℃ 및 5 bar의 초기 산소압에서 측정할 때, 약 10 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는, 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 분말은 약 5% w/w 내지 약 50% w/w의 오일을 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 분말은 약 10% w/w 내지 약 40% w/w의 오일을 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 분말을 형성시키기 전 에멀전 또는 현탁액의 오일 함량은 약 1% w/w 내지 약 10% w/w인, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 수성 혼합물은 단일종 유기체로부터의 적어도 하나의 추가 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 추가로 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는

- i) 약 1:1 내지 1:10.5의 단백질 대 탄수화물 비율;
- ii) 약 1:4.5 내지 약 4:1의 단백질 대 탄수화물 비율; 및
- iii) 약 1:2.5 내지 약 2:1의 단백질 대 탄수화물 비율

중 하나 이상을 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는

- i) 바이오매스의 성분;
- ii) 단계 ii)에서의 오일 또는 이의 성분;
- iii) 오일이 단계 ii)에서 수성 혼합물에 첨가되기 전에 오일에 첨가된 성분;

- iv) 단계 ii) 전에 또는 그 동안에 오일에 투입된 성분;
 - v) 추가 바이오매스의 성분
- 중 하나 이상이고;
- vi)는 상기 방법의 단계 i), 단계 ii) 및 단계 iii)에서 첨가된 성분인, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 생체활성물은 i) 및 ii)인, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 생체활성물 전구체는 i)인, 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 생체활성물은 단계 i), 단계 ii) 또는 단계 iii)에서 또는 그 후에 형성되는, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 산소, 온도, pH, 수분 및 광 중 하나 이상에 의한 분해에 민감한, 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스가

- i) *브라시카세아에*(*Brassicaceae*)를 포함하는 경우, 생체활성물은 이소티오시아네이트이거나;
 - ii) *브라시카세아에*를 포함하는 경우, 생체활성물 전구체는 글루코시놀레이트 및/또는 글루코라파닌이거나;
 - iii) 양파를 포함하는 경우, 생체활성물은 퀘르세틴, 알리신 및 페놀산 중 하나 이상이거나;
 - iv) 마늘을 포함하는 경우, 생체활성물은 알리신 및 아조엔 중 하나 이상이거나;
 - v) 과일 및/또는 채소를 포함하는 경우, 다카페놀을 함유하는,
- 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 생체활성물은 식물영양소(phytonutrient)인, 방법.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 생체활성물은 지방산, 이소티오시아네이트, 퀘르세틴, 알리신, 아조엔, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 토코페롤, 토코트리엔올, 비타민 K, 베타-카로틴, 리코펜, 루테인, 제아잔틴, 스티그마스테롤, 베타-시토스테롤, 캄페스테롤, 향산화제, 코엔자임 Q10, 아스타잔틴, 칸나비노이드, 칸나비오디올 및 다카페놀 중 하나 이상으로부터 선택되는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 지방산은 오메가-3, 오메가-6 또는 오메가-9 지방산인, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 오메가-3 지방산은 α -리놀렌산(ALA), 에이코사펜타엔산(EPA), 도코사펜타엔산(DPA) 및 도코사헥사엔산(DHA) 중 하나 이상인, 방법.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 바이오매스를 전처리하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 전처리하는 단계는

- i) 가열;
- ii) 침연(macerating);
- iii) 마이크로웨이빙;
- iv) 저주파 음파(초음파)에 대한 노출;
- v) 펄스 전기장 가공;
- vi) 정적 고압;
- vii) 압출;
- viii) 효소 처리;
- ix) 발효;
- x) 추출 또는 분리 공정; 및
- xi) 건조

중 하나 이상을 포함하는, 방법.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 바이오매스 또는 추가 바이오매스는 식물계 또는 진균계로부터 유래되는, 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 식물계는 브라시카세아에, 칸나비스 아스파라가세아에(*Cannabis Asparagaceae*), 아레카세아에(*Arecaceae*), 피르타세아에(*Myrtaceae*), 로사세아에(*Rosaceae*), 무사세아에(*Musaceae*), 에리카세아에(*Ericaceae*), 삭시프라가세아에(*Saxifragaceae*), 쿠쿠르비타세아에(*Cucurbitaceae*), 나이트셰이드(*Nightshade*), 카파라세아에(*Capparaceae*), 아독사세아에(*Adoxaceae*), 비타세아에(*Vitaceae*), 루타세아에(*Rutaceae*), 아크티니디아세아에(*Actinidiaceae*), 사핀다세아에(*Sapindaceae*), 아나카르디아세아에(*Anacardiaceae*), 모라세아에(*Moraceae*), 올레아세아에(*Oleaceae*), 카크타세아에(*Cactaceae*), 파시폴로라세아에(*Passifloraceae*), 브로멜리아세아에(*Bromeliaceae*), 카크타세아에, 리트라세아에(*Lythraceae*), 폴리고나세아에(*Polygonaceae*), 쿠쿠르비타세아에, 옥살리다세아에(*Oxalidaceae*), 케살피니오이테아에(*Caesalpinioideae*), 콤포시타에(*Compositae*), 아마란타세아에(*Amaranthaceae*)/체노포디아카에(*Chenopodiaceae*), 말바세아에(*Malvaceae*), 아마릴리다세아에(*Amaryllidaceae*), 파바세아에(*Fabaceae*), 아레카세아에, 및 포아세아에(*Poaceae*)로부터 선택되는, 방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 식물계는 과일, 채소, 견과류, 콩과식물, 곡류 및 초본식물(grass)로부터 선택되는, 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 식물계는 브로콜리, 케일, 콜리플라워, 당근, 양파, 마늘, 토마토, 방울 양배추, 시금치, 스노우피, 아스파라거스, 및 아보카도로부터 선택되는, 방법.

청구항 24

제20항에 있어서, 진균은 볼레타세아에(*Boletaceae*), 칸타렐라세아에(*Cantharellaceae*), 트리콜로마타세아에(*Tricholomataceae*), 코르티나리아세아에(*Cortinariaceae*), 칸타렐라세아에, 메리필라세아에(*Meripilaceae*), 디시나세아에(*Discinaceae*), 플레우로타세아에(*Pleurotaceae*), 트리콜로마타세아에 및 투베라세아에(*Tuberaceae*)로부터 선택되는, 방법.

청구항 25

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 바이오매스 또는 추가 바이오매스는 말차, 카놀라박, 너트 밀, 대두박, 코코넛박, 팜핵박, 대마유 압착 케이크, 치아 오일 시드 케이크 또는 짚겨인, 방법.

청구항 26

제1항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 오일은 하나 이상의 지방산을 포함하는, 방법.

청구항 27

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 오일은 어유, 크릴 오일, 수산유지, 카놀라유, 해바라기유, 아보카도 오일, 소야 오일, 보리지 오일, 달맞이꽃유, 홍화유, 아마씨유, 올리브유, 호박씨유, 대마씨유, 밀 배아유, 팜유, 팜 올레인, 팜핵유, 코코넛유, 중쇄 트리글리세리드 및 포도씨유 중 하나 이상으로부터 선택되는, 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 어유 또는 수산유지는 참치유, 청어유, 고등어유, 정어리유, 대구간유, 멘헤이든유, 상어유, 조류유, 오징어유, 및 오징어간유 중 하나 이상으로부터 선택되는, 방법.

청구항 29

제1항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 미생물 활성을 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 후처리하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 후처리하는 단계는

- i) 가열;
- ii) 마이크로웨이빙;
- iii) UV 처리; 및
- iv) 고압 가공

중 하나 이상을 포함하는, 방법.

청구항 31

제1항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 분말을 형성시키는 단계는 분무 건조, 동결 건조, 전열굴절식 건조(refractance window drying) 또는 드럼 건조를 포함하는, 방법.

청구항 32

제1항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 약 3 개월 내지 약 24 개월 동안 분해에 저항성인, 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 분해는 산소, 온도, pH, 수분 및 광 중 하나 이상으로부터 선택되는, 방법.

청구항 34

제1항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 분말은 압출되는, 방법.

청구항 35

제34항에 있어서, 분말은 압출되거나 압축되어 정제를 형성시키는, 방법.

청구항 36

인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하고 단일종 유기체로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 분말.

청구항 37

제36항에 있어서, 제1항 내지 제35항 중 어느 한 항의 방법에 의해 생산되는 분말.

청구항 38

제36항 또는 제37항에 있어서, 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 산소 분해에 저항성인, 분말.

청구항 39

제36항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 지방산인, 분말.

청구항 40

제36항 내지 제39항 중 어느 한 항에 있어서, 80℃ 및 5 bar의 초기 산소압에서 측정할 때, 약 10 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는 분말.

청구항 41

제36항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 에멀전 또는 현탁액은, 80℃ 및 5 bar의 초기 산소압에서 측정할 때, 적어도 100 시간의 유도 기간을 갖는, 분말.

청구항 42

제36항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 약 5% w/w 내지 약 50% w/w의 오일을 포함하는 분말.

청구항 43

제36항 내지 제42항 중 어느 한 항에 있어서, 약 10% w/w 내지 약 40% w/w의 오일을 포함하는 분말.

청구항 44

제36항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는

- i) 바이오매스의 성분;
 - ii) 단계 ii)에서의 오일 또는 이의 성분;
 - iii) 오일이 단계 ii)에서 수성 혼합물에 첨가되기 전에 오일에 첨가된 성분;
 - iv) 단계 ii) 전에 또는 그 동안에 오일에 투입된 성분;
 - v) 추가 바이오매스의 성분
- 중 하나 이상이고;
- vi)는 상기 방법의 단계 i), 단계 ii) 및 단계 iii)에서 첨가된 성분인, 분말.

청구항 45

제44항에 있어서, 생체활성물은 i) 및 ii)인, 분말.

청구항 46

제1항 내지 제35항 중 어느 한 항의 방법에 의해 생산된 분말, 또는 제36항 내지 제45항 중 어느 한 항의 분말을 포함하는 제품.

청구항 47

제46항에 있어서, 제품에서 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비

캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 동일한 제품에 비해 분해에 더 저항성인, 제품.

청구항 48

제46항 또는 제47항에 있어서, 크림, 겔 정제, 액체, 알약, 캡슐, 분말 또는 압출된 제품인 제품.

청구항 49

제46항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서, 식품, 식품 성분, 보충제, 화장품 또는 화장품 성분인 제품.

청구항 50

제46항 내지 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 오메가-3 다가불포화 지방산을 포함하는 제품.

청구항 51

제46항 내지 제50항 중 어느 한 항에 있어서, 식품은 동물 사료인, 제품.

청구항 52

제51항에 있어서, 동물 사료는 양식 사료인, 제품.

청구항 53

에멀전 또는 현탁액을 생산하는 방법으로서, 상기 방법은

- i) 단일종 유기체의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 수성 현탁액을 얻는 단계;
- ii) 선택적으로 수성 현탁액에 오일을 첨가하는 단계; 및
- iii) 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 에멀전 또는 현탁액을 형성시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 54

단일종 유기체의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스.

청구항 55

단일종 유기체로부터의 바이오매스의 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체로서, 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 인트랩 또는 캡슐화 전 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체와 비교할 때 산소 분해에 저항성인, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체.

청구항 56

제53항의 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액.

청구항 57

제53항의 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액, 제54항의 매트릭스, 제55항의 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체, 또는 제56항의 에멀전 또는 현탁액을 포함하는 제품.

청구항 58

이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체, 지질, 및 약제학적 및/또는 화장학적 부형제를 포함하는 약제학적 또는 화장학적 조성물.

청구항 59

제58항에 있어서, 국소, 장/위장관 또는 비경구 투여용인 조성물.

청구항 60

제58항 또는 제59항에 있어서, 크림, 연고, 겔, 정제, 액체, 알약, 캡슐, 분말 또는 압출된 제품의 형태인 조성물.

청구항 61

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 적어도 50%는 조성물에 남아 있는, 조성물.

청구항 62

이소티오시아네이트 또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 에멀전을 생산하는 방법으로서, 상기 방법은 물, 지질, 및 이소티오시아네이트 또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 혼합물을 제공하고, 이에 의해 에멀전을 형성시키는 단계
를 포함하는, 방법.

청구항 63

제62항에 있어서, 약 4℃ 내지 약 10℃에서 또는 약 -18℃에서 약 1 개월의 저장 후, 에멀전 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 조성물 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 2 배인, 방법.

청구항 64

물, 지질, 및 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 에멀전.

청구항 65

이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 분말을 제조하는 방법으로서,
제62항 내지 제64항 중 어느 한 항에 따른 에멀전을 제조하는 단계, 및
에멀전을 건조 조건으로 처리하고, 이에 의해 물을 제거하고 분말을 형성시키는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 66

제65항에 있어서, 에멀전은 동결 건조, 분무 건조 조건 또는 전열굴절식 건조로 처리되고, 이에 의해 분말을 형성시키는, 방법.

청구항 67

제65항 또는 제66항에 있어서, -18℃에서 약 2 개월의 저장 후, 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 2 배인, 방법.

청구항 68

약제학적 또는 화장학적 조성물을 제조하는 방법으로서,
제62항 또는 제63항의 에멀전을 제조하거나, 제65항 또는 제67항의 분말을 제조하는 단계, 및
에멀전 또는 건조된 조성물을 약제학적 또는 화장학적 조성물로 전환시키는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 69

제58항 내지 제68항 중 어느 한 항에 있어서, 이소티오시아네이트는 설포라판, 알릴 이소티오시아네이트, 벤질 이소티오시아네이트 및 펜에틸 이소티오시아네이트 중 하나 이상으로부터 선택되는, 조성물, 방법, 또는 에멀전.

청구항 70

제58항 내지 제69항 중 어느 한 항에 있어서, 이소티오시아네이트 전구체는 글루코시놀레이트, 글루코라파닌, 시니그린, 글루코트로페올린, 및 글루코나스투르티인 중 하나 이상으로부터 선택되는, 조성물, 방법, 또는 에멀전.

청구항 71

제58항 내지 제70항 중 어느 한 항에 있어서, 지질은 오일인, 조성물, 방법, 또는 에멀전.

청구항 72

질병의 치료 또는 예방을 필요로 하는 대상체에게 제58항 내지 제71항 중 어느 한 항의 유효량의 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 투여하는 단계를 포함하는, 질병의 치료 또는 예방 방법.

청구항 73

제58항 내지 제72항 중 어느 한 항에 있어서, 질병의 치료 또는 예방에 사용하기 위한 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말.

청구항 74

대상체에서 질병을 치료하거나 예방하는 방법으로서, 유효량의 제58항 내지 제73항 중 어느 한 항의 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 대상체에게 투여하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 75

질병의 치료를 위한 약제의 제조에서 제64항의 에멀전, 또는 제65항 또는 제66항의 분말의 용도.

청구항 76

제72항, 제73항, 제74항 또는 제75항에 있어서, 질병은 암, 당뇨병, 심혈관 질환, 자폐증, 골다공증, 신경보호 질환, 대사 증후군, 염증, 산화 스트레스 및 장 건강 질병으로부터 선택되는, 방법 또는 용도.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 바이오매스로부터 에멀전 또는 현탁액을 생산하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 분말 또는 이로부터 생산된 제품의 생산에 관한 것이다. 본 발명은 또한 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액에 관한 것이다. 본 발명은 또한 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 분말 또는 이로부터 생산된 제품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산소 민감성 지방산 및 오일과 같은 생체활성물(bioactive)은 식품, 보충제 및/또는 화장품을 위한 바람직한 성분이다. 그러나, 다수의 오일 및 생체활성 분자는 다양한 환경(예컨대, 산소, 열, pH, 또는 효소)에 노출될 때 산화 및 분해 반응에 감수성이기 때문에, 이러한 성분들은 섭취 또는 사용 전에 분해될 수 있거나, 섭취 또는 사용에 적합한 형태로 저장될 수 없거나, 섭취 후 체내에서 요망되는 부위에 도달하지 않는다. 산소 민감성 오일은 다가불포화 지방산, 예컨대, 오메가-3, 오메가-6, 또는 오메가-9 지방산을 함유하는 것들을 포함한다. 불안정한 생체활성 성분은 수용성(예컨대, 높은 pH에서 불안정한 다가페놀) 또는 유용성(예컨대, 산소에 민감한 카로틴), 또는 오일 또는 물에 난용성(예컨대, 레스베라트롤, 커큐민)인 성분을 포함한다. 58.

[0003] 캡슐화는 친유성 및 친수성 생체활성물의 보호 및 전달에 사용되었지만, 여전히 전달 및 전달에 가장 적절한 캡슐화 시스템을 선택하는 데 어려움이 있다(문헌[Augustin and Sanguansri, 2015; McClements, 2015]). 오메가-3 오일의 건강 증진 성질 때문에, 이들은 산화되기 매우 쉬우므로 이러한 오일의 안정화는 상당히 관심을 받았다(문헌[Sanguansri and Augustin, 2006; Drusch and Manino, 2007]).

[0004] 산소 민감성 오일 및 생체활성물을 캡슐화하는 방법이 공지되어 있지만, 이러한 방법들은 다수의 제품에 있어서 경제적이거나 적은 정제되거나 실질적으로 정제된 단백질(예컨대, 단리된 유청 단백질, 단리된 대두 단백질, 또는 카제인 및 탄수화물)을 필요로 한다.

[0005] 정제된 단백질 및 정제된 탄수화물은 생체활성물의 전달을 위한 캡슐화 매트릭스로서 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다(문헌[Augustin and Hemar, 2009; Aditya et al., 2017]). 예를 들어, 전분은 캡슐화를 위한 벽 재료로서 흔히 사용되었고(문헌[Hoyos-Leyva et al., 2018]), 단백질은 캡슐화에 적합한 그 자체의 다수의 바람직한 기능적 성질 때문에 전달에 유용한 것으로 밝혀졌다(문헌[Subirade and Chen, 2008; Livney, 2010]). MicroMAX[®] 마이크로캡슐화 기술에는 오일을 위한 캡슐화제를 생산하기 위해 정제된 단백질(바람직하게는 카제인) 및 정제된 탄수화물이 사용된다. 가열된 단백질-탄수화물 배합물(MicroMAX[®] 마이크로캡슐화 기술)은 상응하는 단백질과 탄수화물의 물리적 배합물보다 우수한 것으로 밝혀졌다(제WO 01/74175호; 문헌[Augustin et al., 2006]). 이러한 공정에서 사용되는 정제된 단백질 및 정제된 탄수화물은 무색이고 향미가 없는 것으로 선택되며, 이들의 단리에 수반되는 정제 단계로 인해 비용이 많이 들 수 있다.

[0006] 따라서, 저장, 가공 동안 그리고 위장관 내에서 분해되기 쉬운 지방산 및 오일과 같은 산소 민감성 생체활성물을 포함하는 제품을 생산하기 위한 신규한 제형 및 공정에 대한 요구가 있다.

발명의 내용

[0007] 본 발명자들은 단일 공급원으로부터 얻어진 단백질 및 탄수화물을 포함하는 에멀전, 현탁액, 또는 분말을 생산하는 방법을 개발하였다.

[0008] 일 양태에서, 본 발명은 에멀전 또는 현탁액을 생산하는 방법을 제공하고, 본 방법은

[0009] i) 단일종 유기체의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 수성 혼합물을 얻는 단계;

[0010] ii) 선택적으로 수성 혼합물에 오일을 첨가하는 단계; 및

[0011] iii) 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 에멀전 또는 현탁액을 형성시키는 단계

[0012] 를 포함한다.

[0013] 일 구현예에서, 수성 혼합물은 수성 현탁액이다.

[0014] 일 양태에서, 본 발명은 인트랩(entrap)되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 분말을 생산하는 방법을 제공하고, 본 방법은

[0015] i) 단일종 유기체의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 수성 혼합물을 얻는 단계;

[0016] ii) 수성 혼합물에 오일을 첨가하는 단계;

[0017] iii) 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 에멀전 또는 현탁액을 형성시키는 단계; 및

[0018] iv) 에멀전 또는 현탁액으로부터 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 분말을 형성시키는 단계

[0019] 를 포함한다.

[0020] 일 구현예에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법을 제공하고, 여기서 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는

[0021] i) 바이오매스의 성분;

[0022] ii) 단계 ii)에서의 오일 또는 이의 성분;

[0023] iii) 오일이 단계 ii)에서 수성 혼합물에 첨가되기 전에 오일에 첨가된 성분;

[0024] iv) 단계 ii) 전에 또는 그 동안에 오일에 투입된 성분;

[0025] v) 추가 바이오매스의 성분

[0026] 중 하나 이상이고;

- [0027] vi)는 본 방법의 단계 i), 단계 ii) 및 단계 iii)에서 첨가된 성분이다.
- [0028] 일 구현예에서, 생체활성물은 i) 및 ii)이다.
- [0029] 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 i)이다.
- [0030] 일 구현예에서, 생체활성물은 단계 i)에서 또는 그 후에, 또는 단계 ii)에서 형성된다.
- [0031] 일 양태에서, 본 발명은 단일종 유기체의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스를 제공한다.
- [0032] 일 양태에서, 본 발명은 단일종 유기체로부터의 바이오매스의 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 제공하고, 여기서 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 인트랩 또는 캡슐화 전 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체와 비교할 때 산소 분해에 저항성이다.
- [0033] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액을 제공한다.
- [0034] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액을 제공한다.
- [0035] 일 양태에서, 본 발명은 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하고 단일종 유기체로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 분말을 제공한다.
- [0036] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 분말을 제공한다.
- [0037] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액, 본원에 기재된 바와 같은 매트릭스, 본원에 기재된 바와 같은 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체, 또는 본원에 기재된 바와 같은 에멀전 또는 현탁액을 포함하는 제품을 제공한다.
- [0038] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 방법에 의해 생산된 분말, 또는 본원에 기재된 분말을 포함하는 제품을 제공한다.
- [0039] 본 발명자들은 또한 놀랍게도 지질 기반 조성물이 이소티오시아네이트(예컨대, 실포라판) 및/또는 이소티오시아네이트 전구체(예컨대, 글루코시놀레이트)의 안정성을 개선한다는 것을 발견하였다. 따라서, 추가의 양태에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체, 지질, 및 약제학적 및/또는 화장학적 부형제를 포함하는 약제학적 또는 화장학적 조성물을 제공한다.
- [0040] 일 양태에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 에멀전을 생산하는 방법을 제공하고, 본 방법은
- [0041] 물, 지질, 및 이소티오시아네이트 또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 혼합물을 제공하고, 이에 의해 에멀전을 형성시키는 단계
- [0042] 를 포함한다.
- [0043] 일 양태에서, 본 발명은 물, 지질, 및 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 에멀전을 제공한다.
- [0044] 일 양태에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 분말을 제조하는 방법을 제공하고, 본 방법은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전을 제조하는 단계, 및 에멀전을 건조 조건으로 처리하고, 이에 의해 물을 제거하고 분말을 형성시키는 단계를 포함한다.
- [0045] 일 양태에서, 본 발명은 약제학적 또는 화장학적 조성물을 제조하는 방법을 제공하고, 본 방법은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전을 제조하거나, 본원에 기재된 바와 같은 분말을 제조하는 단계, 및 에멀전 또는 건조된 조성물을 약제학적 또는 화장학적 조성물로 전환시키는 단계를 포함한다.
- [0046] 일 양태에서, 본 발명은 질병의 치료 또는 예방을 필요로 하는 대상체에게 본원에 기재된 바와 같은 유효량의 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 투여하는 단계를 포함하는, 질병의 치료 또는 예방 방법을 제공한다.
- [0047] 일 양태에서, 본 발명은 질병의 치료 또는 예방에 사용하기 위한, 본원에 기재된 바와 같은 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 제공한다.
- [0048] 일 양태에서, 본 발명은 대상체에서 질병을 치료하거나 예방하는 방법을 제공하고, 본 방법은 유효량의 본원에

기재된 바와 같은 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 대상체에게 투여하는 단계를 포함한다.

- [0049] 일 양태에서, 본 발명은 질병의 치료를 위한 약제의 제조에서 본원에 기재된 바와 같은 에멀전, 또는 본원에 기재된 바와 같은 분말의 용도를 제공한다.
- [0050] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법 또는 용도를 제공하고, 여기서 질병은 암, 당뇨병, 심혈관, 자폐증, 골다공증, 신경보호 질환, 염증, 산화 스트레스 및 장 건강으로부터 선택된다.
- [0051] 본원에서 임의의 구현에는 달리 구체적으로 명시되지 않는 한 임의의 다른 구현에 준용되도록 적용될 것이다. 예를 들어, 당업자에게 이해될 바와 같이, 본 발명의 상기 방법들에 대한 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체의 예는 본 발명의 에멀전, 현탁액, 분말 및 제품에 동등하게 적용된다.
- [0052] 본 발명은 단지 예시의 목적으로 의도된, 본원에 기재된 특정 구현에 의해 범위가 제한되지 않아야 한다. 기능적으로 등가인 제품, 조성물 및 방법은 본원에 기재된 바와 같이 분명히 본 발명의 범위 내에 있다.
- [0053] 본 명세서 전반에 걸쳐, 달리 구체적으로 명시되지 않거나 문맥상 달리 요구되지 않는 한, 단일 단계, 물질의 조성, 단계들의 군 또는 물질의 조성들의 군에 대한 언급은 하나 및 복수(즉, 하나 이상)의 그러한 단계들, 물질의 조성들, 단계들의 군 또는 물질의 조성들의 군을 포괄하는 것으로 받아들여야 한다.
- [0054] 본 발명은 이하에서 하기 비-제한적 실시예에 의해 그리고 첨부된 도면을 참조로 기술된다.

도면의 간단한 설명

- [0055] **도 1**은 에멀전 형성 후 **A)** 시간 0 분째 및 **B)** 시간 120 분째에 오일 및 물 분산물과 비교되는 캡슐화제로서 단백질 및 탄수화물을 함유하는 브로콜리를 사용한 수중유 에멀전의 물리적 안정성을 나타낸 것이다. 이 도면은 또한, 유동 가능한 혼합물(7.46% TS)이 캡슐화제로서의 이의 사용 전에 달성될 때까지 충분한 양의 물을 첨가하는, 동결 건조 브로콜리 분말을 사용한 수상 현탁액의 제조를 나타낸 것이다. **A)**는 14.29%의 총 고형물(TS)을 나타내고, **B)**는 10.64%의 TS를 나타내고, **C)**는 8.48%의 TS를 나타내고 **D)**는 7.46%의 TS를 나타낸다.
- 도 2**는, 유동 가능한 혼합물이 캡슐화제로서의 이의 사용 전에 달성될 때까지 필요한 양의 물을 첨가함으로써, 미가공 브로콜리를 사용한 수상 현탁액의 제조를 나타낸 것이다. **A)** 7.66% TS, **B)** 6.87% TS, **C)** 6.23% TS, 및 **D)** 4.99% TS.
- 도 3**은 **A)** 제조 후, **B)** 밤새 저장한 후 및 **C)** 동결 건조 후의 오메가-3 오일을 함유하는 에멀전을 나타낸 것이다. F1 및 F2는 캡슐화제로서 브로콜리를 사용하고, C1은 캡슐화제로서 가열된 카제인-탄수화물을 사용하고, C2는 에멀전화제로서 Tween을 사용함.
- 도 4**는 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 샘플[도 3의 A로부터의 에멀전(9.5% TS, 4.8% 오일)]의 유도 기간(IP)/산소 흡수를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 시험된 샘플은 83 g의 에멀전(샘플 중 4 g의 매트릭스 고형물 및 4 g의 오일)이었다. IP(h)는, 산소 소비에 상당한 변화가 있을 때, 에멀전화제로서 Tween을 갖는 샘플, 및 캡슐화제로서 가열된 카제인-탄수화물을 갖는 샘플의 경우에만 관찰된다. 캡슐화제로서 브로콜리를 사용한 샘플은, 시험이 중단되었을 때, 20 시간까지 특징적인 IP를 갖지 않는다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다. 순수한 참치유에 대한 Oxipres(도 6 참조)는 9 시간이다.
- 도 5**는 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 샘플[도 3의 C로부터의 동결 건조 분말(50% 참치유)]의 IP/산소 흡수를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 시험된 샘플은 8 g의 분말(샘플 중 4 g의 매트릭스 고형물 및 4 g의 오일)이었다. 캡슐화제로서 브로콜리를 사용한 샘플은, 시험이 중단되었을 때, 43 시간까지 특징적인 IP를 갖지 않는다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다. Oxipres 데이터(도 6 참조)로부터 순수한 참치유에 대한 IP는 9 시간이다.
- 도 6**은 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 참치유, 카놀라유 및 고-DHA 카놀라유의 IP/산소 흡수를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 각 오일에 대하여 분명한 IP가 관찰된다.
- 도 7**은 산소 흡수에 대한 상이한 양의 채소 매트릭스의 영향을 나타내는 브로콜리 매트릭스(오일 부재)의 Oxipres 시험이다.
- 도 8**은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 브로콜리 분말(12.5% 참치유 또는 카놀라유)의 Oxipres 시험 결과이다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 5.7%였다. 시험된 샘플은 20 g의 분말(17.5 g의

매트릭스 및 2.5 g의 오일)이었다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다.

도 9는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 브로콜리 분말(25% 참치유 또는 DHA 카놀라유)의 Oxipres 시험 결과이다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 6.6%였다. 시험된 샘플은 10 g의 분말(7.5 g의 매트릭스 및 2.5 g의 오일)이었다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다.

도 10은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 브로콜리 분말(50% 참치유 또는 DHA 카놀라유)의 Oxipres 시험 결과이다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 5 g의 분말(2.5 g의 매트릭스 및 2.5 g의 오일)이었다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다.

도 11은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 오메가-3 브로콜리 에멀전 샘플의 산소 흡수를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 에멀전은 4%의 수성 고형물(3.8%의 오일 및 7.7%의 총 고형물) 및 6%의 수성 고형물(5.7%의 오일 및 11.3%의 총 고형물)에서 두 가지 열처리(75℃-2 분 및 100℃-30 분)로 제조되었다. 시험된 샘플은 4 g의 오일 및 4 g의 매트릭스를 함유하였다. 캡슐화제로서 브로콜리를 사용한 에멀전은 42 시간까지 특징적인 IP를 갖지 않는다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다.

도 12는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 브로콜리 분말(50% 참치유)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 샘플은 5% 및 6%의 수성 고형물(5.7%의 오일 및 11.3%의 총 고형물)에서 두 가지 열처리(75℃-2 분 및 100℃-30 분)로 제조되었다. 시험된 샘플은 4 g의 오일 및 4 g의 매트릭스를 함유하였다.

도 13은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 브로콜리 분말(50% 참치유)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 브로콜리 캡슐화제는 두 가지 열처리(75℃-2 분 및 100℃-30 분)로 처리되었고, 그대로 사용되거나("생 브로콜리"를 건조시키지 않음) "동결 건조 브로콜리" 분말로부터 재구성되었다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다.

도 14는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 오메가-3 브로콜리 에멀전 샘플의 산소 흡수를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 브로콜리 캡슐화제는 상이한 가공 스테이지에서 사용되고, 최대 5%의 수성 고형물로 구성되었다. 에멀전은 9.5%의 TS 및 4.8%의 오일로 제조되었다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 시험된 샘플은 4 g의 오일 및 4 g의 매트릭스를 함유하였다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다.

도 15는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 당근 분말(50% 참치유)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 결과는 이용된 두 가지 열처리(75℃-2 분 및 100℃-30 분)를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이었다. 분명한 IP는 없다. 휘발성 물질의 방출을 야기한, 압력의 급격한 증가가 나타나 있고(현저한 IP), 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 날카로운 피크는 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다.

도 16은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 오메가-3 오일에 대한 캡슐화제로서 "발효" 및 "비발효" 당근을 사용한 오메가-3 당근 분말(50% 참치유)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이었다. 휘발성 물질의 방출을 야기한, 압력의 급격한 증가가 나타나 있고(현저한 IP), 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하다. 날카로운 피크는 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다. 캡슐화제로서의 비발효 당근의 경우 분명한 IP는 없다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다.

도 17은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 토마토 분말(50% 참치유)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 분명한 IP는 없다. 휘발성 물질의 방출을 야기한, 압력의 급격한 증가가 나타나 있고(현저한 IP), 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 날카로운 피크는 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다. 결과는 이용된 두 가지 열처리(75℃-2 분 및 100℃-30 분)를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이었다. 토마토의 경우에 온도-시간 처리의

증가는 더 긴 IP를 나타낸다(오메가-3 오일의 산화로부터 더 우수한 보호).

도 18은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 버섯 분말(25% 및 50% 오일)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 감소)가 있는 분명한 IP(h)는 없다. 결과는 50% 오일 분말에 대한, 캡슐화제로서의 버섯의 두 가지 열처리(75℃-2 분 및 100℃-30 분)를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 50% 오일 분말의 경우 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이고, 25% 오일 분말의 경우 12 g의 분말(9 g의 매트릭스 및 3 g의 오일)이었다. 오일 로딩(25% 오일)이 적을수록 50% 오일 분말에 비해 더 긴 IP(오메가-3 오일의 산화로부터 더 우수한 보호)를 나타낸다.

도 19는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 콜리플라워 분말(25% 및 50% 오일)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 50% 오일 분말의 경우 IP가 관찰되었지만, 25% 오일 분말의 경우 분명한 IP가 없었고, 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하였다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 결과는 (75℃-2 분), 및 두 가지 오일 로딩(50% 및 25% 오일)에서 캡슐화제로서의 콜리플라워의 열처리를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 50% 오일 분말의 경우 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이고, 25% 오일 분말의 경우 12 g의 분말(9 g의 매트릭스 및 3 g의 오일)이었다.

도 20은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 케일 분말(25% 및 50% 오일)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 25% 오일 분말의 경우 IP가 관찰되었지만, 50% 오일 분말의 경우 분명한 IP가 없었고, 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하였다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 50% 오일 분말에 대한 날카로운 피크는 50% 참치유 분말에 대하여 관찰된 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다. 결과는 (75℃-2 분), 및 두 가지 오일 로딩(50% 및 25% 오일)에서 캡슐화제로서의 케일의 열처리를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 50% 오일 분말의 경우 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이고, 25% 오일 분말의 경우 12 g의 분말(9 g의 매트릭스 및 3 g의 오일)이었다.

도 21은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 방울 양배추 분말(25% 및 50% 오일)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 50% 오일 분말의 경우 IP가 관찰되었지만, 25% 오일 분말의 경우 분명한 IP가 없었고, 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하였다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 결과는 (75℃-2 분), 및 두 가지 오일 로딩(50% 및 25% 오일)에서 캡슐화제로서의 방울 양배추의 열처리를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 50% 오일 분말의 경우 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이고, 25% 오일 분말의 경우 12 g의 분말(9 g의 매트릭스 및 3 g의 오일)이었다.

도 22는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 스노우피 분말(25% 및 50% 오일)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 분명한 IP는 없었고, 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하였다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 50% 오일 분말에 대한 날카로운 피크는 50% 참치유 분말에 대하여 관찰된 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다. 결과는 (75℃-2 분), 및 두 가지 오일 로딩(50% 및 25% 오일)에서 캡슐화제로서의 스노우피의 열처리를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 50% 오일 분말의 경우 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이고, 25% 오일 분말의 경우 12 g의 분말(9 g의 매트릭스 및 3 g의 오일)이었다.

도 23은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 마늘 분말(25% 및 50% 오일)의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 25% 오일 분말의 경우 IP가 관찰되었지만, 50% 오일 분말의 경우 분명한 IP가 없었고, 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하였다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다. 50% 오일 분말에 대한 날카로운 피크는 50% 참치유 분말에 대하여 관찰된 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다. 결과는 (75℃-2 분), 및 두 가지 오일 로딩(50% 및 25% 오일)에서 캡슐화제로서의 마늘의 열처리를 나타낸다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 50% 오일 분말의 경우 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이고, 25% 오일 분말의 경우 12 g의 분말(9 g의 매트릭스 및 3 g의 오일)이었다.

도 24는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 식물 단백질(완두 단백질, 대두 단백질(SPI)) 또는 유제품 단백질, Na-카제이네이트)이 첨가된 동결 건조 오메가-3 당근 분말(25% 참치유)의 Oxipres 시험 결과이다. 건조 전 에멀전의 총 고형물은 9.5%(2.4% 오일)였다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있

는 곳이다. 시험된 샘플은 10 g의 분말(2.5 g의 오일 및 7.5 g의 매트릭스)이었다. 캡슐화제로서 첨가된 완두 단백질과 당근을 제외하고, 휘발성 물질의 방출을 야기한, 압력의 급격한 증가가 나타나 있고, 그 때문에 IP 및 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하다. 날카로운 피크는 현저한 압력 증가를 야기한 상호작용의 증거이다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 저하)가 있는 곳이다.

도 25는, 순수한 참치유와 비교된, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 상이한 단백질:탄수화물 비율을 갖는 분무 건조(25% 참치유) 오메가-3 말차 분말의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 말차 분말은 말차(녹차) 분말의 상업적 샘플로부터 재구성되었다. 참치유 단독, 및 1:3 및 1:4의 단백질 대 탄수화물 비율로 캡슐화된 분말에 대하여 IP가 관찰되었지만, 1:2 및 8:9의 단백질 대 탄수화물 비율로 캡슐화된 분말의 경우 분명한 IP가 없었고, 그 때문에 IP 이후에 산소 흡수의 속도를 얻는 것은 불가능하였다. 8:9의 단백질 대 탄수화물 비율을 함유하는 캡슐화제는 말차 분말 단독의 캡슐화제였다.

도 26은 캡슐화제로서 가열된 카제인-탄수화물을 이용한 50% 참치유 분말과 비교되는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 분무 건조(50% 참치유) 오메가-3 브로콜리 분말의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 브로콜리 캡슐화제는 "동결 건조 브로콜리" 분말로부터 재구성되었다.

도 27은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 캡슐화제로서 브로콜리 퓨레(puree) 및 발효 브로콜리 퓨레를 사용한 동결 건조(50% 참치유) 오메가-3 오일 분말의 IP를 나타내는 Oxipres 시험 결과이다.

도 28은 40℃에서 4 주 동안의 저장 후 상이한 채소 매트릭스에서 캡슐화된 동결 건조 분말(50% 참치유)에서 이차 지질 산화의 정량 분석이다. 채소 캡슐화제(좌측에서 우측으로: 브로콜리, 당근, 발효 당근, 토마토, 버섯, 콜리플라워, 케일, 방울 양배추, 스노우피, 마늘).

도 29는, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 압출 브로콜리 스낵(10% Hi-DHA 참치유) 및 정제화된 오메가-3 브로콜리 제형(25% Hi-DHA 참치유)의 유도 기간(IP)을 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 정제화된 제형의 경우 분명한 IP(h)가 없지만, 압출 제형의 경우 분명한 IP가 나타나 있다. 시험된 샘플은 압출물의 경우 40 g(36 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이었고, 정제 형태 샘플은 16 g(16 g의 부형제 및 4 g의 오일)이었다.

도 30은, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된, 동결 건조 오메가-3 브로콜리 분말(50% 오일)의 유도 기간(IP)을 나타내는 Oxipres 시험 결과이다. 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의 급격한 감소)가 있는 분명한 IP(h)는 없다. 결과는 수상에 대한 전처리(초음파 또는 마이크로웨이브 이용) (또는 에멀전화-후 처리(HPP 또는 마이크로웨이브 이용))를 나타낸다. 수상의 총 고형물은 5%였고, 에멀전의 총 고형물은 9.5%였다. 시험된 샘플은 8 g의 분말(4 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0056] 일반적인 기법 및 정의
- [0057] 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 본원에서 사용되는 모든 기술 및 과학 용어는 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는 것으로 받아들여야 한다.
- [0058] 용어 "및/또는", 예를 들어, "X 및/또는 Y"는 "X 및 Y" 또는 "X 또는 Y" 중 어느 하나를 의미하는 것으로 이해되어야 하고, 둘 모두의 의미에 대한 또는 어느 하나의 의미에 대한 명백한 뒷받침을 제공하는 것으로 받아들여야 한다.
- [0059] 본 명세서 전반에 걸쳐, 단어 "포함하다(comprise)", 또는 변형어, 예컨대, "포함하다(comprises)" 또는 "포함하는(comprising)"은 명시된 요소, 정수 또는 단계, 또는 요소들, 정수들 또는 단계들의 군의 포함을 암시하지만, 임의의 다른 요소, 정수 또는 단계, 또는 요소들, 정수들 또는 단계들의 군의 배제를 암시하지는 않는 것으로 이해될 것이다.
- [0060] 본원에서 사용되는 용어 "약(about)"은, 달리 명시되지 않는 한, 지정된 값의 +/- 10%, 더욱 바람직하게는 +/- 5%, 더욱 더 바람직하게는 +/- 1%를 지칭한다.
- [0061] 본원에서 사용되는 "성분"은 더 큰 전체의 부분 또는 요소를 지칭한다.
- [0062] 본원에서 사용되는 "단백질" 또는 "폴리펩티드"는 펩티드 결합에 의해 함께 연결되는 아미노산의 폴리머를 포함하는 탄소, 수소, 산소, 질소 및 일반적으로 황을 포함하는 거대분자를 지칭한다.
- [0063] 본원에서 사용되는 "탄수화물"은 일반식 $C_x(H_2O)_y$ 의 분자 부류를 지칭한다.

- [0064] 본원에서 사용되는 용어 "산소 분해에 대한 저항성", 또는 유사 문구는 산화에 대한, 지방산과 같은 생체활성 물질의 감수성을 감소시키는 것을 지칭한다. 일 구현예에서, 산화에 대한 물질의 감수성은 산소에 대한 노출을 감소시키기 위해 물질을 인트랩시키거나 캡슐화함으로써 감소된다. 일 구현예에서, 이는 산소 분리능(oxygen sequestration ability)을 갖는 분자로 물질을 인트랩시키거나 캡슐화하는 것을 포함한다. 산화 저항성의 평가는 당업자에게 공지된 임의의 방법에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 지방 및 오일의 산화 저항성은 압력 하에서 산소에 의한 오일의 산화에 기반할 수 있다. 이러한 시험에서, 산소의 소비는 시험 동안 압력 강하를 초래하는데, 이는 산화 동안 샘플에 의한 산소의 흡수에 기인한다. 산화 속도는 상승된 압력 및 온도에서 수행될 때 가속화된다. 일 구현예에서, 산화 저항성은 Oxipres(예를 들어, Mikrolab Aarhus A/S 장치 Højbjerg, 덴마크)를 이용하여 평가된다. 일 구현예에서, 지방 또는 오일(예를 들어, 다가불포화 오일)을 함유하는 에멀전, 현탁액 및/또는 분말은 고온 및 높은 산소압에 노출된다. 일 구현예에서, 산화 저항성은 80°C 및 5 bar의 초기 산소압에서 평가된다. 일 구현예에서, 샘플의 산화 안정성과 관련된 유도 기간(IP, h)이 결정된다. 더 긴 IP(h)는 샘플이 저장 동안 산화에 더 저항성(산소의 존재에서 더 안정)이라는 것을 나타낸다. 지질 산화를 측정하기 위한 다른 방법은, 예를 들어, 과산화물 값, 파라-아니시딘 값 및 휘발성 물질(예를 들어, 오메가-3 지방산의 산화로부터의 이차 산화 생성물인 알데하이드, 예컨대, 프로파날 및 EE-2,4-헵타디에날)의 헤드스페이스 분석, 및 저장된 샘플 중의 개별 불포화 지방산(예를 들어, EPA 및 DHA) 변화 %를 포함한다. 일 구현예에서, 산화는 반드시 용매 추출 가능한 유리-지방과 관련이 있는 것은 아니다(즉, 유리 지방 수준은 분말에서 오일의 산화 감수성 또는 IP의 지표가 아니다).
- [0065] 본원에서 사용되는 "온도 분해", 또는 유사 문구는 고온 또는 저온에 대한 노출로 인한 생체활성물(예를 들어, 지방산) 또는 생체활성물 전구체의 분해를 지칭한다. 일 구현예에서, 온도에 의한 분해 민감성은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전, 현탁액 또는 분말을 생산하는 방법 동안 단백질 또는 탄수화물에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체의 결합에 의해 감소된다.
- [0066] 본원에서 사용되는 "수분 분해", 또는 유사 문구는 낮은 수분 또는 높은 수분에 대한 노출로 인한 생체활성물(예를 들어, 지방산) 또는 생체활성물 전구체의 분해를 지칭한다. 일 구현예에서, 수분에 의한 분해 민감성은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전, 현탁액 또는 분말을 생산하는 방법 동안 단백질 또는 탄수화물에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체의 결합에 의해 감소된다.
- [0067] 본원에서 사용되는 용어 "pH 분해", 또는 유사 문구는 낮은 pH 또는 높은 pH에 대한 노출로 인한 생체활성물(예를 들어, 지방산) 또는 생체활성물 전구체의 분해를 지칭한다. 일 구현예에서, 낮은 pH는 7 미만의 pH이다. 일 구현예에서, 높은 pH는 7 초과인 pH이다. 일 구현예에서, pH에 의한 분해 민감성은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전, 현탁액 또는 분말을 생산하는 방법 동안 단백질 또는 탄수화물에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체(예를 들어, 식물영양소(phytonutrient))의 결합에 의해 감소된다.
- [0068] 본원에서 사용되는 용어 "광 분해", 또는 유사 문구는 광에 대한 노출로 인한, 생체활성물(예를 들어, 카로티노이드) 또는 생체활성물 전구체의 분해를 지칭한다. 일 구현예에서, 광 분해에 대한 민감성은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전, 현탁액 또는 분말을 생산하는 방법 동안 단백질 또는 탄수화물에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체의 결합에 의해 감소된다.
- [0069] 본원에서 사용되는 "인트랩" 또는 "인트랩된" 또는 "인트랩시키는"은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전, 현탁액 또는 캡슐화제 매트릭스의 하나 이상의 성분에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체, 예컨대, 식물영양소의 결합 또는 분할을 지칭한다. 일 구현예에서, 성분은 탄수화물 또는 단백질이다. 일 구현예에서, 인트랩은 산소, 온도, pH, 수분 및 광에 의한 분해 중 하나 이상에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체의 저항성을 증가시킨다.
- [0070] 본원에서 사용되는 "캡슐화" 또는 "캡슐화된"은 본 발명의, 또는 본 발명의 방법에 의해 생산된, 에멀전, 현탁액 또는 캡슐화제 매트릭스에서 생체활성물 또는 생체활성물 전구체, 예컨대, 지질 및 지질 가용성 성분 주위의 기능적 배리어의 형성을 지칭한다. 일 구현예에서, 캡슐화는 산소, 온도, pH, 수분 및 광에 의한 분해 중 하나 이상에 대한 생체활성물 또는 생체활성물 전구체의 저항성을 증가시킨다.
- [0071] 본원에서 사용되는 "유기체의 중"은 속의 세분을 지칭한다. 일 구현예에서, "유기체의 중"은 이들끼리 변식할 수 있는 개체로 이루어진 유기체의 그룹을 지칭한다.
- [0072] 본원에서 사용되는 "다가페놀"은 하나보다 많은 페놀계 하이드록실 기를 포함하는 화합물을 지칭한다. 일 구현예에서, 다가페놀은 안토시아닌, 디하이드로칼콘, 플라반-3-올, 플라바논, 플라본, 플라보놀 및 이소플라본, 커

큐민, 레스베라트롤, 벤조산, 페닐 아세트산, 하이드록시신남산, 쿠마린, 나프토크논, 잔톤, 스틸벤, 칼콘, 탄닌, 페놀산, 및 카테킨(예를 들어, 에피갈로카테킨 갈레이트(EGCg), 에피갈로카테킨(EGC), 에피카테킨 갈레이트(ECg), 에피카테킨(EC), 및 이들의 기하 이성질체들인, 갈로카테킨 갈레이트(GCg), 갈로카테킨(GC), 카테킨 갈레이트(Cg) 및 카테킨 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0073] 본원에서 사용되는 "생체활성 유기-황 함유 화합물/들"은 황 함유 화합물, 예컨대, 글루코시놀레이트, 이소티오시아네이트 및 알리움 화합물(예를 들어, 알리인, 알리신, 아조엔, 알릴프로필 디설파이드, 디알릴 트리설파이드, 살릴시스테인, 비닐디티인, S-알릴머캅토시스테인)을 포함한다.

[0074] 바이오매스

[0075] 본 발명은, 적어도 부분적으로, 단일종(제1종) 유기체로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 바이오매스로부터 에멀전, 현탁액, 분말, 또는 이로부터 생산된 제품을 생산하기 위한 방법에 관한 것이다. 따라서, 단백질 및 탄수화물은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 서로 분리되지 않았다.

[0076] 일부 구현예에서 모든 바이오매스가 사용될 수 있지만, 다른 구현예에서 바이오매스는 바이오매스의 하나 이상의 성분을 제거하거나 이의 농도를 감소시키도록 가공되었다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 50% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 40% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 30% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 20% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 10% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 5% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스의 약 1% 미만은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거된다. 일 구현예에서, 바이오매스는 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 제거되지 않는다.

[0077] 일 구현예에서, 바이오매스는 물을 제거하도록 건조되거나 농축된다. 일 구현예에서, 건조는 바이오매스의 중량의 약 60% 내지 약 90%를 제거한다. 일 구현예에서, 건조는 바이오매스의 중량의 약 70% 내지 약 90%를 제거한다. 일 구현예에서, 건조는 바이오매스의 중량의 약 80% 내지 약 90%를 제거한다.

[0078] 일 구현예에서, 바이오매스는 오로지 단일종 유기체로부터 단백질 및 탄수화물을 포함한다(추가종의 유기체로부터의 단백질 또는 탄수화물 없음). 일 구현예에서, 바이오매스는 하나 이상의 추가종의 유기체(예를 들어, 제2종, 제3종, 제4종, 제5종 등의 유기체)로부터의 단백질 및 탄수화물을 추가로 포함한다. 제1종 유기체로부터의 바이오매스와 마찬가지로, 추가종으로부터의 단백질 및 탄수화물은 본 발명의 방법에서 사용되기 전에 서로 분리되지 않았다. 일 구현예에서, 바이오매스는 제2종 유기체로부터의 단백질 및 탄수화물을 추가로 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스는 제2종 및 제3종 유기체로부터의 단백질 및 탄수화물을 추가로 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스는 제2종, 제3종 및 제4종 유기체로부터의 단백질 및 탄수화물을 추가로 포함한다.

[0079] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 단백질 및 탄수화물로부터 분리되지 않은 섬유질을 포함한다.

[0080] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 단백질 및 탄수화물로부터 분리되지 않은 카테킨을 포함한다.

[0081] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 1:1 내지 1:10.5의 단백질 대 탄수화물 비율을 갖는다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 1:4.5 내지 4:1의 단백질 대 탄수화물 비율을 갖는다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 1:2.5 내지 2:1의 단백질 대 탄수화물 비율을 갖는다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 1:2.4의 단백질 대 탄수화물 비율을 갖는다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 섬유질을 추가로 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 또는 추가 바이오매스는 표 1에 나타나 있는 바와 같은 단백질 대 탄수화물 비율을 갖는다.

[0082] 일 구현예에서, 바이오매스 또는 추가 바이오매스는 녹차 잎 분말(말차)이다. 일 구현예에서, 말차(약 2% 수분)는 건조 상태를 기준으로 약 35.5% 단백질, 약 39.6% 탄수화물, 약 5.9%의 지방 및 약 6.0%의 지방을 포함한다. 일 구현예에서, 말차는 약 13.1%의 카테킨을 포함한다.

[0083] 일 구현예에서, 단백질은 약 1:1 내지 1:10.5의 단백질 대 탄수화물 비율을 형성시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 첨가된다. 일 구현예에서, 단백질은 약 1:4.5 내지 4:1의 단백질 대 탄수화물 비율을 형성시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 첨가된다. 일 구현예에서, 단백질은 약 1:2.5 내지 2:1의 단백질

대 탄수화물 비율을 형성시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 첨가된다.

[표 1]

선택된 바이오매스의 단백질(P) 및 탄수화물(CHO) 비율.

채소	단백질	CHO	지방	무기질	수분	P:CHO 비율
생						
마늘	6.36%	33.06%	0.50%	0.78%	59.30%	1:5.2
양파	1.10%	9.34%	0.10%	0.21%	89.25%	1:8.5
버섯	2.50%	4.30%	0.10%	0.60%	92.50%	1:1.7
시금치	2.90%	3.60%	0.40%	0.87%	92.23%	1:1.2
케일	4.30%	8.80%	0.90%	0.82%	85.18%	1:2.1
스노우피	2.80%	7.55%	0.20%	0.33%	89.12%	1:2.7
아스파라거스	2.20%	3.88%	0.12%	0.30%	93.50%	1:1.8
토마토	0.90%	3.90%	0.20%	0.27%	94.79%	1:4.3
아보카도	2.00%	8.53%	14.66%	0.59%	74.22%	1:4.3
당근	0.93%	9.60%	0.24%	0.47%	88.76%	1:10.3
브로콜리	2.82%	6.64%	0.37%	0.48%	89.69%	1:2.4
아티초크	2.89%	11.39%	0.34%	0.72%	84.66%	1:3.9
콜리플라워	1.90%	5.00%	0.30%	0.33%	92.47%	1:2.6
방울 양배추	3.40%	9.00%	0.30%	0.41%	86.89%	1:2.7

일 구현예에서, 탄수화물은 약 1:1 내지 1:10.5의 단백질 대 탄수화물 비율을 형성시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 첨가된다. 일 구현예에서, 탄수화물은 약 1:4.5 내지 4:1의 단백질 대 탄수화물 비율을 형성시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 첨가된다. 일 구현예에서, 탄수화물은 약 1:2.5 내지 2:1의 단백질 대 탄수화물 비율을 형성시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 첨가된다.

일 구현예에서, 바이오매스는 유기체 전체 또는 이들의 하나 이상의 부분일 수 있다.

일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 생/미가공 또는 건조 형태의 바이오매스 전체(또는 이의 조각)를 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 생/미가공이다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 본원에 기재된 바와 같이 전처리된다.

일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스로부터 하나 이상의 성분/들을 제거하기에 적합한 본원에 기재된 바와 같은 추출 또는 분리 공정의 생성물이다.

일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 생체활성물을 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 생체활성물 전구체를 포함한다.

일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 바이오매스 또는 추가 바이오매스에 첨가된다.

일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 진핵생물이다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 원핵생물(예를 들어, 조류(algae))이다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 식물계 또는 진균계로부터 유래된다.

재료는, 관련 있는 경우, 잎, 줄기, 꽃, 잔꽃(floret), 종자 및 뿌리 중 하나 이상을 포함하지만 이로 제한되지 않는, 식물계 또는 진균의 임의의 부분일 수 있다.

일 구현예에서, 식물계는 *브라시카세아에*(Brassicaceae)이다. 본원에서 사용되는 "*브라시카세아에*"는 겨자과, 십자화과 또는 양배추과로 흔히 지칭되는 패밀리 *브라시카세아에* 과의 구성원을 지칭한다.

일 구현예에서, *브라시카세아에*에는 *브라시카*(Brassica) 또는 *카르다마인*(Cardamine) 속으로부터 선택된다. 일 구현예에서, *브라시카*는 *브라시카 발레아리카*(Brassica balearica), *브라시카 카리나타*(Brassica carinata), *브라시카 에롱가타*(Brassica elongate), *브라시카 프루티쿨로사*(Brassica fruticulosa), *브라시카 힐라리온리스*(Brassica hilarionis), *브라시카 준키아*(Brassica juncea), *브라시카 나푸스*(Brassica napus)(유채씨 또는 카놀라), *브라시카 나리노사*(Brassica narinosa), *브라시카 니그라*(Brassica nigra), *브라시카 올레라세아*(Brassica oleracea), *브라시카 페르비리디스*(Brassica perviridis), *브라시카 라파*(Brassica rapa), *브라시카 루페스트리스*(Brassica rupestris), *브라시카 세프티케프스*(Brassica septiceps), 및 *브라시카 토우르네포르티*

이(*Brassica tournefortii*) 중 하나 이상으로부터 선택된다.

- [0097] 일 구현예에서, 브라시카는 브라시카 올레라세아이다.
- [0098] 일 구현예에서, 브라시카는 브라시카 나푸스(유채씨 또는 카놀라)이다.
- [0099] 일 구현예에서, 브라시카는 브라시카 올레라세아 변종 올레라세아(야생 양배추), 브라시카 올레라세아 변종 카피테이트(*capitate*)(양배추), 브라시카 라파 아종 킨센시스(*chinensis*)(청경채), 브라시카 라파 아종 페킨센시스(*pekinensis*)(배추), 브라시카 나포브라시카(*Brassica napobrassica*)(루타바가), 브라시카 라파 변종 라파(*rapa*)(터닙), 브라시카 올레라세아 변종 알보글라브라(*alboglabra*)(카이-란), 브라시카 올레라세아 변종 비리디스(*viridis*)(콜라드 그린), 브라시카 올레라세아 변종 롱가타(*longata*)(저지 양배추), 브라시카 올레라세아 변종 아세팔라(*acephala*)(엽묵단), 브라시카 올레라세아 변종 사벨리카(*sabellica*)(케일), 브라시카 올레라세아 변종 팔미포리아(*palmifolia*)(라키나토 케일), 브라시카 올레라세아 변종 라모세(*ramose*)(페르페추얼 케일), 브라시카 올레라세아 변종 메둘로사(*medullosa*)(매로우 양배추), 브라시카 올레라세아 변종 코스타타(*costata*)(트론추다 케일), 브라시카 올레라세아 변종 겐미페라(*gemmifera*)(브루셀 싹양배추), 브라시카 올레라세아 변종 곤질로테스(*gongylodes*)(콜라비), 브라시카 올레라세아 변종 이탈리아(*italica*)(브로콜리), 브라시카 올레라세아 변종 보트라이티스(*botrytis*)(콜리플라워, 로마네스코 브로콜리, 브로콜리 디 토르볼레), 브라시카 올레라세아 변종 보트라이티스 x 이탈리아(*botrytis x italica*)(브로코플라워), 및 브라시카 올레라세아 변종 이탈리아 x 알보글라브라(*italica X alboglabra*)(브로콜리니) 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 브라시카 올레라세아는 케일이다.
- [0100] 일 구현예에서, 브라시카는 브라시카 올레라세아, 변종 이탈리아(브로콜리)이다.
- [0101] 일 구현예에서, 브라시카는 브라시카 올레라세아 변종 보트라이티스(콜리플라워)이다.
- [0102] 일 구현예에서, 브라시카는 브라시카 올레라세아 변종 겐미페라(브루셀 싹양배추)이다.
- [0103] 일 구현예에서, 브라시카세아에는 카르다마인 히르수타(*Cardamine hirsuta*)(황새냉이), 이베리스 쉴페르비렌스(*Iberis sempervirens*)(서양말냉이), 시나피스 아르벤시스(*Sinapis arvensis*)(들갓), 아르모라시아 루스티카나(*Armoracia rusticana*)(호스래디시), 프린글레아 안티스코르부티카(*Pringlea antiscorbutica*)(케르젤렌 양배추), 탈라스피 아르벤세(*Thlaspi arvense*)(말냉이), 람파누스 라파니스트룸(*Raphanus raphanistrum*) 아종 사티부스(*sativus*)(래디시), 에루카 사티바(*Eruca sativa*)(로켓), 아나스타티카 히에로쉌티카(*Anastatica hierochuntica*)(안산수), 크람베 마리티마(*Crambe maritima*)(갯배추), 카키레 마리티마(*Cakile maritima*)(씨로켓), 카프셀라 부르사-파스토리스(*Capsella bursa-pastoris*)(냉이), 스위트 아리썸(sweet alyssum), 아라비도프시스 탈리아나(*Arabidopsis thaliana*)(애기장대), 나스투르티움 오퍼키날레(*Nasturtium officinale*)(물냉이), 시나피스 알바(*Sinapis alba*)(백겨자), 에로필라 베르나(*Erophila verna*)(꽃다지), 람파누스 라파니스트룸(야생 래디시), 이사티스 틴크토리아(*Isatis tinctoria*)(대청), 및 나스투르티움 마이크로필лум(*Nasturtium microphyllum*)(갯갓냉이) 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0104] 일 구현예에서, 식물계는 칸나비스(*Cannabis*)이다. 일 구현예에서, 칸나비스는 칸나비스 사티바(*Cannabis sativa*)(대마)이다.
- [0105] 일 구현예에서, 식물계는 과일 또는 채소이다. 일 구현예에서, 과일은 단과, 복과 및 상과 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 과일 또는 채소는 움벨리페라에(*Umbelliferae*), 아스파라가세아에(*Asparagaceae*), 아레카세아에(*Arecaceae*), 미르타세아에(*Myrtaceae*), 로사세아에(*Rosaceae*), 무사세아에(*Musaceae*), 에리카세아에(*Ericaceae*), 삭시프라가세아에(*Saxifragaceae*), 쿠쿠르비타세아에(*Cucurbitaceae*), 나이트쉐이드(*Nightshade*), 카파라세아에(*Capparaceae*), 아독사세아에(*Adoxaceae*), 비타세아에(*Vitaceae*), 루타세아에(*Rutaceae*), 아크티니디아세아에(*Actinidiaceae*), 사핀다세아에(*Sapindaceae*), 아나카르디아세아에(*Anacardiaceae*), 모라세아에(*Moraceae*), 올레아세아에(*Oleaceae*), 카크타세아에(*Cactaceae*), 파시플로라세아에(*Passifloraceae*), 브로멜리아세아에(*Bromeliaceae*), 카크타세아에, 리트라세아에(*Lythraceae*), 폴리고나세아에(*Polygonaceae*), 쿠쿠르비타세아에, 옥살리다세아에(*Oxalidaceae*) 및 케살피니오이데아에(*Caesalpinioideae*) 과로부터 유래된다.
- [0106] 일 구현예에서, 움벨리페라에는 당근이다.
- [0107] 일 구현예에서, 아스파라가세아에는 아스파라거스이다.

- [0108] 일 구현예에서, *폴리코나세아*에는 메밀, 수영 및 루바브 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0109] 일 구현예에서, *쿠쿠르비타세아*에는 오이, 호박(pumpkin), 스쿼시(squash) 및 주키니 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0110] 일 구현예에서, 과일은 사과, 살구, 아보카도, 바나나, 빌베리, 블랙베리, 블랙커런트, 블루베리, 코코넛, 커런트, 체리, 체리모야, 클레멘타인, 클라우드베리, 댐슨, 두리안, 엘더베리, 무화과, 페이조아, 구스베리, 포도, 자몽, 구아바, 허클베리, 잭푸르트, 잠불, 대추, 키위, 금귤, 레몬, 라임, 비파, 리치, 만다린, 망고, 멜론, 캔틸루프, 허니듀, 수박, 천도복숭아, 오렌지, 패션프루트, 포 포, 복숭아, 배, 자두, 플럼코트, 파인애플, 석류, 포멜로, 퍼플 망고스틴, 라즈베리, 람부탄, 레드커런트, 사츠마, 스타 프루트, 딸기, 탄제린, 토마토, 및 어글리 프루트 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0111] 일 구현예에서, 식물계는 *콤포시타에(Compositae)*이다. 일 구현예에서, *콤포시타에*는 아티초크, 카모마일, 치커리, 민들레, 엔디브, 예루살렘 아티초크, 상추, 로메인, 사플라워 살시파이(safflower salsify) 및 해바라기 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0112] 일 구현예에서, 식물계는 *아마란타세아에(Amaranthaceae)/체노포디아카에(Chenopodiaceae)*이다. 일부 구현예에서, *아마란타세아에/체노포디아카에*는 아마란스, 비트, 근대, 명아주(lamb's-quarters), 퀴노아, 시금치 및 사탕무 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0113] 일 구현예에서, 식물계는 *말바세아에(Malvaceae)*이다. 일 구현예에서, *말바세아에*는 카카오, 면화 및 오크라 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0114] 일 구현예에서, 식물계는 *아마릴리다세아에(Amarylidaceae)* 과로부터 유래된다. 일 구현예에서, *아마릴리다세아에*는 *알리오이데아에(Allioideae)* 아과로부터 유래된다. 일 구현예에서, *알리오이데아에*는 *알리움(Allium)* 속으로부터 유래된다. 일 구현예에서, *알리움*은 *알리움 사티븀(Allium sativum)*(마늘), *알리움 세파(Allium cepa)*(양파), *알리움 암펠로프라스썸(Allium ampeloprasum)*(리이크(leek)), *알리움 스코에노프라스썸(Allium schoenoprasum)*(쪽파), 및 *알리움 오스카니니(Allium oschaninii)*(샬롯) 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0115] 일 구현예에서, *알리움*은 *알리움 사티븀(마늘)*이다.
- [0116] 일 구현예에서, 식물계는 *파바세아에(Fabaceae)* 과로부터 유래된다. 일 구현예에서, *파바세아에*는 대두 알팔파, 콩, 카로브, 병아리콩, 깍지콩, 히카마, 렌틸, 완두, 스노우피 및 땅콩이다.
- [0117] 일 구현예에서, *파바세아에*는 스노우피이다.
- [0118] 일 구현예에서, 식물계는 곡류이다. 일 구현예에서, 곡류는 고대 곡물이다. 일 구현예에서, 곡류는 쌀, 옥수수, 밀, 트리타케일, 보리, 기장, 수수, 나뭇, 귀리, 프리카, 불구르, 수수, 파로, 외알밀, 테프, 에머 및/또는 메밀 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0119] 일 구현예에서, 식물계는 *아레카세아에* 과로부터 유래된다. 일 구현예에서, *아레카세아에*는 코코넛 야자이다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 코코넛 드루프이다.
- [0120] 일 구현예에서, 식물계는 초본식물(grass)이다. 일 구현예에서, 초본식물은 *포아세아에(Poaceae)* 과로부터 유래된다. 일 구현예에서, 초본식물은 대나무, 레몬그라스, 사탕수수, 옥수수 및 밀짚 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0121] 일 구현예에서, 식물계는 *카멜리아 시넨시스(Camellia sinensis)* 과로부터 유래된다. 일 구현예에서, *카멜리아 시넨시스*는 녹차 잎(말차)이다.
- [0122] 일 구현예에서, 진균은 버섯이다. 일 구현예에서, 진균은 *볼레타세아에(Boletaceae)*, *칸타렐라세아에(Cantharellaceae)*, *트리콜로마타세아에(Tricholomataceae)*, *코르티나리아세아에(Cortinariaceae)*, *칸타렐라세아에*, *메리필라세아에(Meripilaceae)*, *디시나세아에(Discinaceae)*, *플레우로타세아에(Pleurotaceae)*, *트리콜로마타세아에* 및 *투베라세아에(Tuberaceae)* 과로부터 유래된다.
- [0123] 일 구현예에서, 진균은 *볼레투스 에둘리스(Boletus edulis)*, *칸타렐루스 시바리우스(Cantharellus cibarius)*, *칸타렐루스 투바이포르미스(Cantharellus tubaeformis)*, *클리토시베 누다(Clitocybe nuda)*, *코르티나리우스 카페라투스(Cortinarius caperatus)*, *크라테렐루스 코르누코피오이데스(Craterellus cornucopioides)*, *그리폴라 프론도사(Grifola frondosa)*, *헤리시움 에리나세우스(Hericium erinaceus)*, *히드눔 레판둠(Hydnum repandum)*,

락타리우스 델리시오수스(*Lactarius deliciosus*), 모르첼라 코니카 변종 델리시오사(*Morchella conica* var. *deliciosa*), 모르첼라 에스쿨렌타 변종 로툰다(*Morchella esculenta* var. *rotunda*), 플레우로투스 오스트레아투스(*Pleurotus ostreatus*), 트리콜로마 마쓰타케(*Tricholoma matsutake*), 투베르 브루말레(*Tuber brumale*), 투베르 인디쿰(*Tuber indicum*), 투베르 마크로스포룸(*Tuber macrosporium*), 투베르 메센테리쿰(*Tuber mesentericum*), 및 투베르 아에스티븀(*Tuber aestivum*) 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0124] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 동물 바이오매스 또는 동물 생산 산물이 아니다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 조류(avian)가 아니다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 꿀 또는 꿀수가 아니다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스 동물의 밀크가 아니다.

[0125] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 우유, 탈지유 또는 정제된 우유 단백질 및 탄수화물이 아니다.

[0126] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는, 화장품 소매 표준을 충족시키지 않거나 더 이상 생으로 판매하기에는 적합하지 않지만 여전히 식용 가능한 식물계 또는 진균계 재료이다.

[0127] 생체활성물

[0128] 본원에서 사용되는 "생체활성물"는 생물학적 효과를 갖는 물질을 지칭한다. 일 구현예에서, 생체활성물은 산소(산화), 온도, pH, 수분 및 광 중 하나 이상에 의한 분해에 민감하다. 일 구현예에서, 생체활성물은 오일, 또는 유용성 물질이다.

[0129] 일 구현예에서, 생체활성물은 지방산, 이소티오시아네이트, 퀘르세틴, 알리신, 아조엔, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 토코페롤, 토코트리엔올, 비타민 K, 베타-카로틴, 리코펜, 루테인, 제아잔틴, 스티그마스테롤, 베타-시토스테롤, 캄페스테롤, 항산화제, 코엔자임 Q10, 아스타잔틴, 칸나비노이드, 칸나비오디올 및 다가페놀 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0130] 일 구현예에서, 생체활성물은 퀘르세틴, 알리신 및 페놀산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 생체활성물은 알리신이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 아조엔이다.

[0131] 일 구현예에서, 생체활성물은 다가페놀이다. 일 구현예에서, 다가페놀은 카테킨, 플라보놀, 플라바놀, 안토시아닌, 레스베라트롤, 및/또는 커큐민 중 하나 이상으로부터 선택된다. 추가의 다가페놀이 본원에 기재된다.

[0132] 일 구현예에서, 생체활성물은 이소티오시아네이트이다. 본원에서 사용되는 "이소티오시아네이트"는 글루코시놀레이트 및 이로부터의 생체활성물 유도체에 대한 미로시나제 활성의 산물인 일반 구조식 $R-N=C=S$ 를 갖는 황 함유 식물화학물질을 지칭한다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 설포라판 (1-이소티오시아네이트-4-메틸설피닐부탄)이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 알릴 이소티오시아네이트 (3-이소티오시아네이트-1-프로펜)이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 벤질 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 펜에틸 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 3-부테닐 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 5-비닐-1,3-옥사졸리딘-2-티온이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 3-(메틸티오)프로필 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 3-(메틸설피닐)-프로필 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 4-(메틸티오)-부틸 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 1-메톡시인돌-3-카비놀 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 2-페닐에틸 이소티오시아네이트(페닐에틸 이소티오시아네이트 또는 PEITC로도 알려짐)이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 이베린이다.

[0133] 일 구현예에서, 생체활성물이 이소티오시아네이트인 경우, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 하나 이상의 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체/들 또는 이로부터의 올리고머를 추가로 포함한다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체는 본원에 기재된 바와 같은 임의의 이소티오시아네이트의 유도체이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체는 설포라판의 유도체이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체는 인돌-3-카리비놀이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체는 메톡시-인돌-3-카리비놀이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체는 아스코르비겐이다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 생체활성물 유도체는 네오아스코르비겐이다.

[0134] 일 구현예에서, 생체활성물은 바이오매스의 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 추가 바이오매스의 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 바이오매스 또는 추가 바이오매스에 존재하지 않으며, 본원에 기재된 바와 같

은 수성 혼합물의 제조 전에, 그 동안에 또는 그 후에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물은 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 ii) 전에, 그 동안에 또는 그 후에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물은 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 iii) 전에 또는 그 동안에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물은 단계 ii)에서의 오일 또는 이의 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 단계 ii)에서 수성 혼합물 현탁액에 오일이 첨가되기 전에 오일에 첨가되는 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 단계 ii) 전에 또는 그 동안에 오일에 투입된 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 단계 i)에서 또는 그 후에, 또는 단계 ii)에서 형성된다.

[0135] 일 구현예에서, 생체활성물은 합성 생산된 생체활성물이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 합성 생산된 이소티오시아네이트이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 합성 생산된 설포라판이다.

[0136] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스가 i) *브라시카세아에*를 포함하는 경우, 생체활성물은 이소티오시아네이트이거나; ii) *브라시카세아에*를 포함하는 경우, 생체활성물 전구체는 글루코시놀레이트이거나; iii) 양파를 포함하는 경우, 생체활성물은 퀘르세틴, 알리신 및 페놀산 중 하나 이상이거나; iv) 마늘을 포함하는 경우, 생체활성물은 알리신 및 아조엔 중 하나 이상이거나; v) 과일 및/또는 채소를 포함하는 경우, 다카페놀을 함유한다. 일 구현예에서, *브라시카세아에*가 브로콜리인 경우, 이소티오시아네이트는 설포라판이다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스로부터 생체활성물은 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 ii) 또는 단계 iii)에서 오일에 투입된다.

[0137] 일 구현예에서, 생체활성물은 식물영양소이다. 본원에서 사용되는 "식물영양소"는 긍정적인 건강 효과와 관련된 식물 유래 물질을 지칭한다. 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 하나 이상의 식물영양소/들을 포함한다. 일 구현예에서, 식물영양소는 베타레인, 인돌, 오가노설파이드, 페놀, 테르펜, 트리테르펜, 카로티노이드, 커큐미노이드, 플라보노이드, 글루코시놀레이트, 이소티오시아네이트, 하이드록시시나닌, 리그난, 지질, 스틸벤, 설파이드, 토코페롤, 루테인, 제안틴, 이소플라본, 플라보노이드, 쿠메스트라, 리코펜, 엘라그산, 카페오일킨산, 하이드록시벤조산, 헤스페레틴, 플라보놀, 테르페노이드, 프탈리드, 플라보놀, 알리신 퀘르세틴, 설파이드, 안토시아닌, 레스베라트롤, 및 안토잔틴 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0138] 일 구현예에서, 식물영양소는 안료화된 식물영양소이다. 일 구현예에서, 안료화된 식물영양소는 안토시아닌, 루테인, 제아잔틴, 리코펜, 카로티노이드 및/또는 안토잔틴 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0139] 일 구현예에서, 생체활성물은 지방산이다. 본원에서 사용되는 용어 "지방산"은 포화되거나 불포화된 흔히 긴 지방족 꼬리를 갖는 카복실산(또는 유기산)을 지칭한다. 전형적으로, 지방산은 적어도 4 개의 탄소 원자(C4) 또는 적어도 8 개의 탄소 원자(C8) 길이, 더욱 바람직하게는 적어도 12 개의 탄소 길이의 탄소-탄소 결합 사슬을 갖는다. 본 발명의 바람직한 지방산은 18 개 내지 22 개의 탄소 원자(C18, C20, C22 지방산), 더욱 바람직하게는 20 개 내지 22 개의 탄소 원자(C20, C22) 및 가장 바람직하게는 22 개의 탄소 원자(C22)의 탄소 사슬을 갖는다. 대부분의 자연 발생 지방산은 이들의 생합성이 두 개의 탄소 원자를 갖는 아세테이트를 수반하기 때문에 짝수의 탄소 원자를 갖는다. 지방산은 유리 상태(비-에스테르화된) 또는 에스테르화된 형태, 예컨대, 트리글리세리드, 디아실글리세리드, 모노아실글리세리드, 아실-CoA(티오-에스테르) 결합 또는 다른 결합 형태의 일부일 수 있다. 지방산은 인지질, 예컨대, 포스파티딜콜린, 포스파티딜에탄올아민, 포스파티딜세린, 포스파티딜글리세롤, 포스파티딜이노시톨 또는 디포스파티딜글리세롤 형태로 에스테르화될 수 있다. 일 구현예에서, 지방산은 C20 또는 C22 다가불포화 지방산의, 예를 들어, 메틸 또는 에틸 에스테르와 같은 메틸 또는 에틸 기로 에스테르화된다. 바람직한 지방산은 에이코사트리엔산, 도코사펜타엔산 또는 도코사헥사엔산, 또는 에이코사펜타엔산과 도코사헥사엔산, 또는 에이코사펜타엔산, 도코사펜타엔산과 도코사헥사엔산, 또는 에이코사펜타엔산과 도코사펜타엔산의 혼합물의 메틸 또는 에틸 에스테르이다.

[0140] 일 구현예에서, 지방산은 다가불포화 지방산이다. 본원에서 사용되는 "다가불포화 지방산"은 이의 골격에 하나보다 많은 이중 결합을 함유하는 지방산을 지칭한다. 일 구현예에서, 다가불포화 지방산은 오메가-3, 오메가-6, 또는 오메가-9 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 오메가-3은 헥사데카트리엔산, 알파-리놀렌산, 스테아리돈산, 에이코사트리엔산, 에이코사테트라엔산, 에이코사펜타엔산, 헤네이코사펜타엔산, 도코사펜타엔산, 도코사헥사엔산, 테트라코사펜타엔산, 및 테트라코사헥사엔산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 생체활성물(들)은 에이코사펜타엔산, 도코사펜타엔산 및 도코사헥사엔산 중 하나 이상 또는 이들 모두이다. 일 구현예에서, 오메가-6은 리놀렌산, 감마-리놀렌산, 에이코사디엔산, 디호모-감마-리놀렌산, 아라키돈산, 도코사디엔산, 아드렌산, 도코사펜타엔산, 테트라코사테트라엔산, 및 테트라코사펜타엔산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 오메가-9 오일은 올레산, 에이코센산, 매드산, 에루스산, 및 네르본산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 생체활성물은 트리글리세리드이다.

- [0141] 일 구현예에서, 생체활성물은 오일이다.
- [0142] 생체활성물 전구체
- [0143] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 생체활성물 전구체를 포함한다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 오일에 첨가된다.
- [0144] 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 글루코시놀레이트이다. 본원에서 사용되는 "글루코시놀레이트"는 문헌 [Halkier and Gershenzon (2006)]에 기재된 바와 같이 아미노산으로부터 유래된 가변적인 R 기와 더불어 황 원자를 통해 (Z)-N-하이드록시피노세이트 에스테르에 연결된 β -D-글루코피라노스 잔기로 이루어진 화학 구조를 공유하는 적어도 *브라시카세아에* 과에서 발견되는 이차 대사물을 지칭한다. 글루코시놀레이트의 예는 문헌 [Halkier and Gershenzon (2006)] 및 문헌 [Agerbirk and Olsen (2012)]에 제공되어 있다. 글루코시놀레이트의 가수분해로 이소티오시아네이트, 니트릴, 에피티오니트릴, 티오시아네이트 및 옥사졸리딘-2-티온이 생산될 수 있다. 다수의 글루코시놀레이트가 해충 및 질병에 대항하는 식물 방어 메커니즘에 관여한다.
- [0145] 글루코시놀레이트는 *브라시카세아에*에서 저장소에 저장된다. 본원에서 사용되는 "저장소"는 글루코시놀레이트가 존재하고 미로시나제가 존재하지 않는 *브라시카세아에* 내 장소이다.
- [0146] "티오글루코시다제", "시니그라제", 또는 "시니그리나제"로도 지칭되는 본원에서 사용되는 "미로시나제"는 티오-연결 글루코스를 절단할 수 있는 식물 방어 메커니즘에 관여하는 효소의 패밀리(EC 3.2.1.147)를 지칭한다. 미로시나제는 글루코시놀레이트의 가수분해를 촉매작용하여 이소티오시아네이트의 생산을 초래한다. 미로시나제는 미로신 세포라 불리는 특정 이형세포의 액포에서 미로신 과립으로 종종 저장되지만, 또한 단백질체 또는 액포에서, 그리고 멤브레인에 결합하는 경향이 있는 세포액 효소로서 보고되었다.
- [0147] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 전처리된 이소티오시아네이트 생체활성물을 생산하는 글루코시놀레이트에 대한 미로시나제의 접근을 개선한다. 본원에서 사용되는 "접근을 개선하다" 또는 "접근이 개선된다"는 이소티오시아네이트의 생산을 가능하게 하는 미로시나제 효소에 대한 글루코시놀레이트의 이용 가능성을 증가시키는 것을 지칭한다. 일 구현예에서, 접근은 글루코시놀레이트 저장소로부터 글루코시놀레이트의 방출에 의해 개선된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트 저장소는 기계적으로 파열된다(즉, 침연(maceration)에 의해). 일 구현예에서, 접근은 미로시나제가 글루코시놀레이트 저장소에 들어갈 수 있게 함으로써 개선된다. 일 구현예에서, 접근은 미로신 세포로부터 미로시나제의 방출에 의해 개선된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 10% 내지 약 90%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 20% 내지 약 80%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 30% 내지 약 70%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 40% 내지 약 60%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 45% 내지 약 55%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 10%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 20%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 30%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 40%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 50%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 60%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 70%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 80%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트의 약 90%가 글루코시놀레이트 저장소로부터 방출된다.
- [0148] 일 구현예에서, 글루코시놀레이트/들은 지방족, 인돌 또는 방향족 글루코시놀레이트 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0149] 일 구현예에서, 지방족 글루코시놀레이트는 글루코라파닌 (4-메틸설퍼닐부틸 또는 글루코라파닌), 시니그린 (2-프로페닐), 글루코나핀 (3-부테닐), 글루코브라시카나핀 (4-펜테닐), 프로고이트린 (2(R)-2-하이드록시-3-부테닐, 에피프로고이트린 (2(S)-2-하이드록시-3-부테닐), 글루코나폴레이페린 (2-하이드록시-4-펜테닐), 글루코이베르비린 (3-메틸티오프로필, 글루코에루신 (4-메틸티오부틸), 데하이드로에루신 (4-메틸티오-3-부테닐, 글루코이베린 (3-메틸설퍼닐프로필), 글루코라페닌 (4-메틸설퍼닐-3-부테닐), 글루코알리신 (5-메틸설퍼닐펜테닐), 및 글루코에리술린 (3-메틸설퍼닐부틸, 4-머캅토부틸) 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0150] 일 구현예에서, 인돌 글루코시놀레이트는 글루코브라시신 (3-인돌틸메틸), 4-하이드록시글루코브라시신 (4-하이드록시-3-인돌틸메틸), 4-메톡시글루코브라시신 (4-메톡시-3-인돌틸메틸), 및 네오글루코브라시신 (1-메톡시-3-

인돌릴메틸) 중 하나 이상으로부터 선택된다.

- [0151] 일 구현예에서, 인돌 글루코시놀레이트는 글루코트로페올린 (벤질) 및 글루코나스투르티인 (2-페닐에틸) 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0152] 일 구현예에서, 글루코시놀레이트는 벤질글루코시놀레이트, 알릴글루코시놀레이트 및 4-메틸설퍼닐부틸 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트는 글루코라파닌 (4-메틸설퍼닐부틸)이다. 일 구현예에서, 글루코시놀레이트는 글루코브라시신 (3-인돌릴메틸)이다.
- [0153] 일 구현예에서, 글루코시놀레이트는 본원에 기재된 바와 같은 분말을 생산하는 방법의 단계 i), 단계 ii) 및 또는 단계 iii) 전에 또는 그 동안에 이소티오시아네이트로 전환된다.
- [0154] 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 바이오매스의 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 추가 바이오매스의 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 바이오매스 또는 추가 바이오매스에 존재하지 않으며, 본원에 기재된 바와 같은 수성 혼합물의 제조 전에, 그 동안에 또는 그 후에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 ii) 전에, 그 동안에 또는 그 후에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 iii) 전에 또는 그 동안에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 단계 ii)에서의 오일 또는 이의 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 오일이 단계 ii)에서 수성 혼합물에 첨가되기 전에 오일에 첨가되는 성분이다. 일 구현예에서, 생체활성물 전구체는 단계 ii) 전에 또는 그 동안에 오일에 투입된 성분이다.
- [0155] 전처리
- [0156] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 전처리된다. 본원에서 사용되는 "전처리" 또는 "전처리하는" 또는 "전처리되는"은 재료를 더 작은 성분으로 분할하거나, 성분을 제거하거나 (예를 들어, 섭취에 적합하지 않은 특정 성분을 제거하거나 여러 용도를 위해 특정 성분, 예를 들어, 오일을 추출하거나) 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 성분을 개질시키기 위한 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 가공을 지칭한다. 일 구현예에서, 성분을 개질시키는 것은, 예를 들어, 생체활성물을 생산하거나, 올리고당 또는 다당류를 생산하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 전처리는 바이오매스 또는 추가 바이오매스 중의 단백질 대 탄수화물의 비율을 변경시키지 않는다.
- [0157] 일 구현예에서, 전처리는 i) 가열; ii) 침연; iii) 마이크로웨이빙; iv) 저주파 음파(초음파)에 대한 노출; v) 펄스 전기장 가공; vi) 정적 고압; vii) 압출; viii); 효소 처리; ix) 발효; x) 추출 또는 분리 공정; 및 xi) 건조 중 하나 이상을 포함한다.
- [0158] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 연료 기반 가열 시스템, 전기 기반 가열 시스템(즉, 오픈 또는 옴 가열), 무선 주파수 가열, 고압 열 가공, 초고온(UHT) 처리 플랜트, 레토르트 또는 스팀 기반 가열 시스템(스팀의 간접 또는 직접 적용)에서 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 오픈, 워터 배쓰, 바이오리액터, 스톱브, 워터 블랜처(water blancher), 또는 스팀 블랜처(steam blancher)에서 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 고압 열 가열을 통해 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 옴 가열을 통해 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 무선 주파수 가열을 통해 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 고압 열 가공을 통해 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 고압 열 가공을 위해 밀봉 팩 또는 용기에 넣어진다.
- [0159] 일 구현예에서, 전처리는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 50℃ 내지 약 140℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 55℃ 내지 약 70℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 60℃ 내지 약 70℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 65℃ 내지 약 70℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 70℃ 내지 약 140℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 80℃ 내지 약 130℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 90℃ 내지 약 120℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 100℃ 내지 약 110℃까지 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 75℃까지 약 2 분 동안 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 100℃까지 약 30 분 동안 가열하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 전처리는 상기 온도 범위의 하한

치에서 더 긴 기간 동안의 가열 또는 상기 온도 범위의 상한치에서 단기간 동안의 처리를 포함한다.

[0160] 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 스티밍하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 100℃의 온도까지 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 약 30 초 동안 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 1 분 동안 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 2 분 동안 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 3 분 동안 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 4 분 동안 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 5 분 동안 스티밍된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 100℃의 온도까지 30 분 동안 스티밍된다.

[0161] 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 초고온(UHT) 처리를 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 140℃의 온도에서 UHT 처리된다.

[0162] 일 구현예에서, 가열은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 레토르팅을 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 116℃ 내지 약 130℃의 온도에서 레토르팅된다.

[0163] 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 침연시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 파쇄기, 블렌더, 콜로이드 밀, 그라인더 또는 분쇄기로 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 2 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 1 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 0.5 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 0.25 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 0.1 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 0.05 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 적어도 80%가 0.025 mm 이하의 크기를 갖도록 침연된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 가열된다. 일부 구현예에서, 가열은 예를 들어, 설포라판 및 아조엔과 같은 생체활성물로의 생체활성물 전구체의 전환을 촉진시킨다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 약 25℃ 내지 약 80℃의 온도까지 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 약 40℃ 내지 약 70℃의 온도까지 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 약 50℃ 내지 약 70℃의 온도까지 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 약 60℃ 내지 약 70℃의 온도까지 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 약 70℃의 온도까지 약 2 분 내지 약 5 분 동안 가열된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 침연 중에 약 30℃ 내지 약 80℃의 온도까지 약 1 시간 내지 약 5 시간 동안 가열된다.

[0164] 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 가열하고 침연시키는 것을 포함한다.

[0165] 당업자는 "마이크로웨이브" 또는 "마이크로웨이빙"이 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스와 같은 물질을 물질에 마이크로웨이브 방사선을 통과시킴으로써 가열한다는 것을 인지할 것이다. 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 마이크로웨이빙하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 소비자용 마이크로웨이브 또는 산업용 마이크로웨이브에서 전처리된다. 일 구현예에서, 산업용 마이크로웨이브는 연속 마이크로웨이브 시스템, 이로 제한되지는 않지만, 예를 들어, MIP 11 Industrial Microwave Continuous Cooking Over(Ferrite Microwave Technologies)이다. 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 마이크로웨이빙하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 0.9 GHz 내지 약 2.45 GHz에서 마이크로웨이빙된다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 30 초 또는 적어도 1 분, 또는 적어도 2 분, 또는 적어도 3 분 동안 마이크로웨이빙된다. 일 구현예에서, 마이크로웨이빙은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 온도를 약 70℃ 내지 약 80℃, 바람직하게는 약 76℃까지 증가시킨다.

[0166] 일 구현예에서, 전처리하는 저 주파수에서 중 주파수까지의 초음파에 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 노출시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 전처리하는 열초음파처리(thermosonation)(약 50℃ 내지 약 140℃의 열과 함께 저 주파수에서 중 주파수까지의 초음파)에 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 노출시키는 것을 포

함한다. 일 구현예에서, 초음파는 산업적 규모 초음파 프로세서로 발생된다. 일 구현예에서, 초음파 프로세서는 연속식 또는 회분식 초음파 프로세서이다. 일 구현예에서, 초음파 프로세서는, 이로 제한되지는 않지만, 예를 들어, UIP500hd 또는 UIP4000(Hielscher, Ultrasound Technology)이다. 일 구현예에서, 초음파는 약 20 kHz 내지 약 600 kHz의 주파수에 있다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 적어도 30 초, 또는 적어도 1 분, 또는 적어도 2 분, 또는 적어도 3 분, 또는 약 5 분, 또는 약 6 분, 또는 약 7 분, 또는 약 7.5 분, 또는 약 8 분 동안 음파에 노출된다.

[0167] 일 구현예에서, 전처리는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 펄스 전기장 가공에 노출시키는 것을 포함한다. 펄스 전기장 가공은 짧은 고전압 펄스의 인가를 포함하는 비-열 가공 기법이다. 펄스는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 세포의 전기천공을 유도한다. 일 구현예에서, 펄스 전기장 가공은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 50℃ 내지 약 140℃의 온도까지 가열한다. 일 구현예에서, 펄스 전기장 가공은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 70℃ 내지 약 110℃의 온도까지 가열한다. 일 구현예에서, 펄스 전기장 가공은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 80℃ 내지 약 100℃의 온도까지 가열한다. 일 구현예에서, 펄스 전기장 가공은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 20 kV 내지 약 80 kV의 전압 펄스로 처리하는 것을 포함한다.

[0168] 일 구현예에서, 전처리는 정수압을 포함한다. 일 구현예에서, 정수압은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 약 100 MPa 내지 약 600 MPa로 처리하는 것을 포함한다.

[0169] 일 구현예에서, 전처리는 압출을 포함한다. 일 구현예에서, 압출은 대개 오리피스(orifice)를 통해 물질을 배출하기 전에 배럴을 통해 상승된 온도 및/또는 고압에서, 바이오매스 또는 제품에 힘을 가하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 압출 동안 가해지는 고온, 고압 및 기계적 힘에 의해 재료의 기능적 성질이 변형된다. 일 구현예에서, 압출 공정은 공회전 이축 압출기(MPF 18:25, APV Baker Ltd., 피터버러, UK) 또는 실험실 규모, 공회전 및 인터메시드 이축 실험실용 압출기(KDT30-II, Jinan Kredit Machinery Co. Ltd., 중국)를 사용하여 수행된다. 일 구현예에서, 압출 공정은 메일라드 반응(Maillard reaction) 생성물을 생성시킨다.

[0170] 일 구현예에서, 전처리는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스 중의 하나 이상의 성분을 새로운 성분으로 변형시키는 효소 처리를 포함한다. 예를 들어, 효소는 단당을 올리고당 또는 다당류로 전환시킨다. 일 구현예에서, 효소는 a) 글리코실트랜스페라제, ii) 글리코시다제, iii) 펙티나제, iv) 에스테라제, v) 산화환원효소, vi) 프로테아제, vii) 펙티나제, viii) 폴리갈락투로나제, ix) 아밀라제 및 x) 폴루라나제 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 글리코실트랜스페라제는 i) 텍스트란수크라제, ii) 알터난수크라제, 및 iii) 프록토실트랜스페라제 중 하나 이상 또는 이들 모두로부터 선택된다. 일 구현예에서, 프록토실트랜스페라제는, 예를 들어, 레반수크라제, 및/또는 이눌로수크라제이다. 일 구현예에서, 산화환원효소는 만니톨 탈수소효소이다.

[0171] 일 구현예에서, 전처리는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 발효시키는 것을 포함한다. 본원에서 사용되는 "발효"는, 예를 들어, 젖산 박테리아 및/또는 아세트산 박테리아와 같은 박테리아에 의한 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 생화학적 분해를 지칭한다. 본원에서 사용되는 "락틱 박테리아(lactic bacteria)" 또는 "젖산 박테리아(lactic acid bacteria)"는 탄수화물 발효의 주요 산물로서 젖산을 생산하는 박테리아이다. 본원에서 사용되는 "아세트 박테리아(acetic bacteria)" 또는 "아세트산 박테리아(acetic acid bacteria)"는 탄수화물 발효의 최종 산물로서 아세트산을 생산하는 박테리아이다.

[0172] 일 구현예에서, 젖산 박테리아 및/또는 아세트산 박테리아는 만니톨, 올리고당 및/또는 다당류의 생산을 촉매작용하는 효소를 생산한다.

[0173] 일 구현예에서, 젖산 박테리아는 락토바실러스(*Lactobacillus*), 류코노스톡(*Leuconostoc*), 페디오코쿠스(*Pediococcus*), 락토코쿠스(*Lactococcus*), 스트렙토코쿠스(*Streptococcus*), 아에로코쿠스(*Aerococcus*), 카르노박테리움(*Carnobacterium*), 엔테로코쿠스(*Enterococcus*), 오에노코쿠스(*Oenococcus*), 스포로락토바실러스(*Sporolactobacillus*), 테트라게노코쿠스(*Tetragenococcus*), 바고코쿠스(*Vagococcus*) 및/또는 바이셀라(*Weissella*) 속 중 하나 이상으로부터 유래된다. 일 구현예에서, 젖산 박테리아는 류코노스톡 메센테로이데스(*Leuconostoc mesenteroides*), 락토바실러스 루테리(*Lactobacillus reuteri*) 및/또는 락토바실러스 가세리(*Lactobacillus gasseri*) 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0174] 류코노스톡 메센테로이데스는 그람 양성 의 착생 박테리아이다(문헌[McCleskey et al., 1947]). 류코노스톡 메센테로이데스는 또한 천연 보존제로서 정육 산업에서 사용되는 항균 단백질 박테리오신을 생산한다. 일 구현예에서, 젖산 박테리아는 류코노스톡 메센테로이데스이다. 일 구현예에서, 류코노스톡 메센테로이데스는 ATCC

8293(NRRL B-1118과 같음) 및/또는 문헌[Olvera et al. (2007)]에서 연구된 NRRL B-512F로부터 선택된다.

- [0175] 일 구현예에서, 아세트산 박테리아는 *아세트박테라세아에*(*Acetobacteraceae*)이다. 일 구현예에서, *아세트박테라세아*에는 *글루코나세트박터*이다.
- [0176] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 약 8 시간 내지 약 30 시간 동안의 발효를 포함한다. 일 구현예에서, 발효는 적어도 8 시간 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 적어도 10 시간 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 적어도 15 시간 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 적어도 20 시간 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 적어도 24 시간 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 적어도 30 시간 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 약 5 내지 약 7의 pH에서 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 약 5.3의 pH에서 이루어진다. 일 구현예에서, 단계 i)로부터의 재료는 발효의 말미에 약 4의 pH에 있다. 일 구현예에서, 발효는 약 24℃ 내지 약 36℃의 온도에서 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 약 28℃ 내지 약 32℃의 온도에서 이루어진다. 일 구현예에서, 발효는 약 30℃의 온도에서 이루어진다.
- [0177] 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트 저장소로부터 글루코시놀레이트를 방출시키거나 이의 방출을 돕고/돕거나, 미로시나제가 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에서 글루코시놀레이트 저장소로 들어가게 한다. 일 구현예에서, 전처리하는 미로시나제에 대한 글루코시놀레이트의 노출을 증가시켜 미로시나제로 하여금 글루코시놀레이트를 이소티오시아네이트로 전환시키는 것을 가능하게 한다.
- [0178] 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 10% 내지 약 90%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 20% 내지 약 80%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 30% 내지 약 70%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 40% 내지 약 60%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 10%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 20%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 30%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 40%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 50%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 60%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 70%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 80%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다. 일 구현예에서, 전처리하는 글루코시놀레이트의 약 90%를 이소티오시아네이트로 전환시킨다.
- [0179] 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스 중의 하나 이상의 성분의 양을 감소시키도록 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스를 추출 또는 분리 공정으로 처리하는 것을 포함한다(예를 들어, 바이오매스는 카놀라유가 제거되거나 부분적으로 제거된 카놀라박일 수 있음). 일 구현예에서, 다른 성분들은 다른 제품을 생산하는 데 적합하거나, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 비-식용 또는 좋지 않은 정미 성분(tasting component)이다.
- [0180] 일 구현예에서, 추출 또는 분리 공정은 바이오매스로부터 오일, 생체활성물 또는 생체활성물 전구체, 다카페놀, 카로티노이드, 또는 주스로부터 선택된 성분을 제거하기 위한 것이다. 일 구현예에서, 추출 또는 분리 공정에 의해, 본원에 기재된 바와 같은 방법에서 바이오매스로서 사용될 수 있는 카놀라박, 너트 밀, 대두박, 코코넛박, 팜핵박, 대마유 압착 케이크, 치아 오일 시드 케이크 또는 짚겨가 생산된다. 일 구현예에서, 추출 또는 분리 공정에 의해, 본원에 기재된 바와 같은 방법에서 바이오매스로서 사용될 수 있는 퍼미스(pomace)(예를 들어, 올리브 또는 사과 퍼미스)가 생산된다. 일 구현예에서, 추출 또는 분리 공정은 바이오매스로부터 비-식용 성분(예를 들어, 씨 또는 잎줄기)를 제거하는 것을 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 추출 또는 분리 공정은 그라인딩, 절단, 밀링, 원심분리 및/또는 여과를 포함할 수 있다.
- [0181] 본원에서 사용되는 "감소된"은 성분의 수준이 추출 공정을 이용한 처리 전 바이오매스 또는 추가 바이오매스에 서보다 추출 공정을 이용한 처리 후 바이오매스 또는 추가 바이오매스에서 더 낮다는 것을 의미한다.
- [0182] 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 5% 내지 약 90% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 5 % 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 10% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 15% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 20% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 30% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 40% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 50% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 60% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 70% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 80%

감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 90% 감소된다. 일 구현예에서, 성분의 수준은 약 100% 감소된다.

[0183] 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스를 건조시키거나 부분적으로 건조시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 건조는 트레이 건조, 드럼 건조, 롤러 건조, 유동층 건조, 충돌 건조, 분무 건조, 동결 건조(리오필라이제이션(lyophilisation) 또는 크라이오데시케이션(cryodesiccation)), 박막 벨트 건조기, 진공 마이크로웨이브 건조, 초음파-보조 건조, 압출 다공화 기술 또는 당업자에게 알려져 있는 임의의 다른 방법을 포함한다. 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스를 동결 건조하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스를 가열에 이어 동결 건조시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 전처리하는 드럼 건조를 포함한다. 일 구현예에서, 전처리하는 분무 건조를 포함한다.

[0184] 당업자는 전처리가 바이오매스로부터 개별적으로 단백질을 정제하고 탄수화물을 정제하는 것을 포함하지 않는다는 것을 인지할 것이다.

[0185] 일 구현예에서, 전처리하는 바이오매스에서 단백질:탄수화물의 비율을 변경시키지 않는다.

[0186] 수성 혼합물의 제조

[0187] 본원에 기재된 바와 같이, 본 발명의 방법은 단백질 및 탄수화물을 포함하는 제1종 유기체로부터의 바이오매스로부터 수성 혼합물을 얻는 단계를 포함한다. 본원에서 사용되는 "수성 혼합물"은 물과 바이오매스를 포함하는 혼합물을 지칭한다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 소정 종의 유기체(예를 들어, 제2종, 제3종, 제4종, 제5종 등)로부터의 적어도 하나의 추가 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 추가로 포함한다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 균질하다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 현탁액이다.

[0188] 일 구현예에서, 본 방법은 수성 혼합물을 형성시키는 단계를 추가로 포함한다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 바이오매스 및 선택적으로 추가 바이오매스와 약 40℃ 내지 약 100℃의 온도에서 물을 조합함으로써 형성된다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 바이오매스 및 선택적으로 추가 바이오매스와 약 40℃ 내지 약 80℃의 온도에서 물을 조합함으로써 형성된다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 바이오매스 및 선택적으로 추가 바이오매스와 약 45℃ 내지 약 70℃의 온도에서 물을 조합함으로써 형성된다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 바이오매스 및 선택적으로 추가 바이오매스와 약 55℃ 내지 약 65℃의 온도에서 물을 조합함으로써 형성된다. 일 구현예에서, 수성 혼합물은 바이오매스 및 선택적으로 추가 바이오매스와 약 60℃의 온도에서 물을 조합함으로써 형성된다.

[0189] 일 구현예에서, 수성 혼합물은 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함한다. 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스에 존재하는 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 ii) 또는 단계 iii)에서 오일 내 투입에 적합한 형태로 수성 혼합물에 존재한다.

[0190] 일 구현예에서, 본 방법의 단계 ii) 또는 단계 iii)에서 오일 내 투입에 적합한 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 수성 혼합물에 첨가된다.

[0191] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 i) 또는 단계 ii)에서 또는 수성 혼합물의 제조 전에 바이오매스에 무기질이 첨가된다. 일 구현예에서, 무기질은 아연, 칼슘, 마그네슘, 셀레늄 및 크롬 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0192] 지질

[0193] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 지질의 첨가를 추가로 포함한다. 본원에서 사용되는 "지질"은 물에 불용성이지만 유기 용매에 가용성인 긴 직쇄 카복실산의 에스테르를 지칭한다. 일 구현예에서, 지질은 비누화 가능하다. 일 구현예에서, 지질은 본원에 기재된 바와 같은 오일이다. 일 구현예에서, 지질은 본원에 기재된 바와 같은 왁스이다.

[0194] 오일

[0195] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 수성 혼합물에 오일을 첨가하는 것을 추가로 포함한다. 본원에서 사용되는 "오일"은 친수성 및 친유성이지만 물과 혼화성이 아닌 점성 액체를 지칭한다. 일 구현예에서, 오일은 산화, 온도, pH, 수분 및 광 중 하나 이상에 의한 열화에 대해 감수성이다. 일 구현예에서, 오일은 생체활성물이다.

[0196] 일 구현예에서, 오일은 본원에 기재된 바와 같은 지방산을 포함한다. 일 구현예에서, 오일은 본원에 기재된 바와 같은 다가불포화 지방산을 포함한다. 일 구현예에서, 다가불포화 지방산은 오메가-3, 오메가-6, 또는 오메가-9 지방산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 오메가-3은 헥사테카트리엔산, 알파-리놀렌산, 스테

아리돈산, 에이코사트리엔산, 에이코사테트라엔산, 에이코사펜타엔산, 헤네이코사펜타엔산, 도코사펜타엔산, 도코사헥사엔산, 테트라코사펜타엔산, 및 테트라코사헥사엔산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 오메가-6은 리놀레산, 감마-리놀렌산, 에이코사디엔산, 디호모-감마-리놀렌산, 아라키돈산, 도코사디엔산, 아드렌산, 도코사펜타엔산, 테트라코사테트라엔산, 및 테트라코사펜타엔산 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 오메가-9는 올레산, 에이코센산, 매드산, 에루스산, 및 네르본산 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0197] 일 구현예에서, 오일은 식물계 오일이다. 일 구현예에서, 오일은 채소 오일이다. 일 구현예에서, 오일은 동물성 오일이다. 일 구현예에서, 동물성 오일은 수산유지 또는 어유이다.

[0198] 일 구현예에서, 오일은 어유, 크릴 오일, 수산유지, 카놀라유, 해바라기유, 아보카도 오일, 소야 오일, 보리지 오일, 달맞이꽃유, 홍화유, 아마씨유, 올리브유, 호박씨유, 대마씨유, 밀 배아유, 팜유, 팜 올레인, 팜핵유, 코코넛유, 중쇄 트리글리세리드(MCT) 및 포도씨유 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 카놀라유는 필요한 신장효소 및 불포화효소를 인코딩하는 유전자전이 *브라시카*로부터 얻어질 수 있는 하나 이상의 장쇄 다가 불포화 지방산, 예컨대, 에이코사펜타엔산(EPA), 도코사펜타엔산(DPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)을 포함한다(예를 들어, 제WO 2015/089587호 참조).

[0199] 일 구현예에서, 어유는 참치유, 청어유, 고등어유, 멸치유, 정어리유, 대구간유, 및 상어유 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0200] 일 구현예에서, 에센셜 오일은 오레가노 오일, 민트 오일, 바질 오일, 로즈마리 오일, 티 트리 오일, 타임 오일, 캠퍼 오일, 카다몬 오일, 시트러스 오일, 클로브 오일, 및/또는 사프란 오일 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0201] 일 구현예에서, 오일은 유지방을 포함한다.

[0202] 일 구현예에서, 오일은 올리브유다.

[0203] 일 구현예에서, 오일은 해바라기유이다.

[0204] 일 구현예에서, 오일은 카놀라유이다.

[0205] 일 구현예에서, 오일은 하나 이상의 생체활성물/들 및/또는 생체활성물 전구체/들을 포함한다. 따라서, 일부 구현예에서, 오일은 생체활성물 담체로서 작용한다. 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 오일이 수성 혼합물에 첨가되기 전에 오일에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 ii)에서 오일에 투입된다. 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 iii)에서 오일에 투입된다. 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 본원에 기재된 바와 같은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스로부터 유래된다. 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스로부터 유래되지 않는다.

[0206] 왁스

[0207] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 왁스의 첨가를 추가로 포함한다. 본원에 기재된 바와 같은 "왁스" 또는 "왁스들"은 장쇄 알코올과 장쇄 포화 및 불포화 지방산의 에스테르이다. 일 구현예에서, 장쇄 포화 지방산은 C14 내지 C26이다. 일 구현예에서, 장쇄 알코올을 갖는 불포화 지방산은 C16 내지 C30이다. 일 구현예에서, 왁스는 칸텔릴라 왁스, 카나우바 왁스, 밀랍, 쌀겨 왁스, 사탕수수납 및 해바라기 왁스 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0208] 에멀전 또는 현탁액의 제조

[0209] 본원에서 사용되는 "에멀전"은 어느 한 액체의 액적/입자가 그와 가용성 또는 혼화성이 아닌 다른 액체에 분산된 분산물을 지칭한다. 일 구현예에서, 액적은 수성 혼합물에 분산된 오일이다. 일 구현예에서, 에멀전은 습윤 에멀전이다. 일 구현예에서, 에멀전은 분말로 건조된다. 일 구현예에서, 에멀전은 압출된다. 일 구현예에서, 에멀전은 분말 매트릭스로 압출된다.

[0210] 일 구현예에서, 본원에 기재된 방법에 의해 생산된 유적은 약 0.2 μm 내지 약 10 μm 이다. 일 구현예에서, 본원에 기재된 방법에 의해 생산된 유적은 약 1 μm 내지 약 10 μm 이다. 일 구현예에서, 본원에 기재된 방법에 의해 생산된 유적은 약 2 μm 내지 약 8 μm 이다. 일 구현예에서, 본원에 기재된 방법에 의해 생산된 유적은 약 2 μm 내지 약 4 μm 이다.

- [0211] 일 구현예에서, 평균 유적 크기는 약 0.2 μm 내지 약 10 μm 이다. 일 구현예에서, 평균 유적 크기는 약 1 μm 내지 약 10 μm 이다. 일 구현예에서, 평균 유적 크기는 약 2 μm 내지 약 8 μm 이다. 일 구현예에서, 평균 유적 크기는 약 2 μm 내지 약 4 μm 이다.
- [0212] 본원에서 사용되는 "현탁액"은 어느 한 물질의 액적/입자가 다른 물질의 대부분에 걸쳐 분산된 분산물을 지칭한다. 일 구현예에서, 액적은 수성 혼합물에 분산된 오일이다.
- [0213] 본원에서 사용되는 에멀전 또는 현탁액의 생산 또는 형성은 분해에 대한 물질의 노출을 감소시키는 수성 혼합물에서의 물질의 인트랩 또는 캡슐화를 지칭한다. 일 구현예에서, 물질은 오일이다. 일 구현예에서, 물질은 생체활성물이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 지방산이다.
- [0214] 일 구현예에서, 오일은 본원에 기재된 바와 같은 단계 ii)에서 수성 혼합물에 첨가될 때 가열된다. 일 구현예에서, 오일은 약 30℃ 내지 약 80℃까지 가열된다. 일 구현예에서, 오일은 약 40℃ 내지 약 70℃까지 가열된다. 일 구현예에서, 오일은 약 45℃ 내지 약 65℃까지 가열된다. 일 구현예에서, 오일은 약 50℃ 내지 약 60℃까지 가열된다.
- [0215] 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 수성 혼합물에 첨가되기 전에 오일에 첨가된다. 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 수성 혼합물에 오일을 첨가하기 전에, 그 동안에 또는 그 후에 수성 혼합물에 첨가된다.
- [0216] 일 구현예에서, 단계 iii)에 기재된 바와 같은 에멀전 또는 현탁액의 형성은 오일과 수성 혼합물의 혼합을 포함한다. 일 구현예에서, 혼합은 고전단 하의 교반을 포함한다. 일 구현예에서, 혼합은 작은 유적 크기를 얻기 위해 균질화를 포함한다. 일 구현예에서, 균질화에 의해 생성된 유적의 직경은 약 0.2 μm 내지 약 10 μm 이다. 일 구현예에서, 균질화에 의해 생성된 유적의 직경은 약 1 μm 내지 약 10 μm 이다. 일 구현예에서, 균질화에 의해 생성된 유적의 직경은 약 2 μm 내지 약 8 μm 이다. 일 구현예에서, 균질화에 의해 생성된 유적의 직경은 약 2 μm 내지 약 4 μm 이다. 일 구현예에서, 균질화에 의해 균질한 에멀전이 형성된다.
- [0217] 일 구현예에서, 하나 이상의 생체활성물/들 및/또는 생체활성물 전구체/들은 본원에 기재된 바와 같은 방법의 단계 ii) 또는 단계 iii) 전에 또는 그 동안에 오일에 투입된 수용액에 존재한다.
- [0218] 일 구현예에서, 본원에 기재된 방법에 의해 에멀전 또는 현탁액에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 MicroMAX[®] 캡슐화 방법(제W001/74175호)에 의해 인트랩되거나 캡슐화된 동일한 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 덜 감수성이다.
- [0219] 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액의 오일 함량은 약 1% w/v 내지 약 10% w/v이다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액의 오일 함량은 약 1.2% w/v 내지 약 9% w/v이다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액의 오일 함량은 약 1.3% w/v 내지 약 8% w/v이다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액의 오일 함량은 약 1.4% w/v 내지 약 7% w/v이다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액의 오일 함량은 약 1.5% w/v 내지 약 6% w/v이다.
- [0220] 일 구현예에서, 약 5% w/w 내지 약 50%의 오일이 에멀전 또는 현탁액이 건조된 후 바이오매스에서 인트랩되거나 캡슐화된다. 일 구현예에서, 약 10% w/w 내지 약 50%의 오일이 에멀전 또는 현탁액이 건조된 후 바이오매스에서 인트랩되거나 캡슐화된다. 일 구현예에서, 약 20% w/w 내지 약 40%의 오일이 에멀전 또는 현탁액이 건조된 후 바이오매스에서 인트랩되거나 캡슐화된다. 일 구현예에서, 에멀전은 분산된 프로바이오틱을 포함한다.
- [0221] 후처리
- [0222] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 미생물 활성을 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 후처리하는 단계를 포함한다.
- [0223] 본원에서 사용되는 "후처리", "후처리된" 또는 "후처리하는"은 미생물 유기체를 감소시키는, 본원에 기재된 바와 같은 에멀전 또는 현탁액의 처리를 지칭한다.
- [0224] 당업자는, 후처리가, 예를 들어, 열 처리(저온살균 포함), 마이크로웨이빙, 초음파, UV 처리, 고압 가공, 초고온도 가공(UHT) 및 레토르트링 중 하나 이상을 포함하는, 미생물을 불활성화시키거나 제품 특징(예를 들어, 안정성뿐만 아니라 물리적 구조)을 변경시키는 임의의 방법이라는 것을 인지할 것이다.
- [0225] 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 열 가공으로 후처리된다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 고압 가공으로 후처리된다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 후처리 동안 밀봉된 패키지에 있다. 일 구현예에서,

에멀전 또는 현탁액은 고압 가공 동안 밀봉된 패키지에 있다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 열 처리 동안 밀봉된 패키지에 있다. 일 구현예에서, 고압 가공은 약 100 MPa 내지 약 600 MPa의 등압으로 에멀전 또는 현탁액을 처리하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 고압 가공은 약 350 MPa 내지 약 550 MPa의 등압으로 에멀전 또는 현탁액을 처리하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 고압 가공은 약 300 MPa 내지 약 400 MPa의 등압으로 에멀전 또는 현탁액을 처리하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 고압 공정은 약 25℃에서 약 1 분, 또는 약 2 분, 또는 약 3 분 또는 약 4 분 동안 이루어진다. 일 구현예에서, 열 처리는 마이크로입자를 약 60℃ 내지 약 80℃의 온도까지 가열시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 열 처리는 에멀전 또는 현탁액을 약 65℃ 내지 약 75℃의 온도까지 가열시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 열 처리는 에멀전 또는 현탁액을 레토르트 하에 (120℃) 가열시키는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 열 처리는 에멀전 또는 현탁액을 UHT 조건 하에 (>120℃ 내지 140℃) 가열시키는 것을 포함한다.

[0226] 구현예에서, 후처리는 마이크로웨이빙을 포함한다. 일 구현예에서, 마이크로웨이빙은 약 1 분, 또는 약 2 분, 또는 약 2.5 분, 또는 약 3 분 동안 약 750 W로 처리하는 것을 포함한다. 일 구현예에서, 마이크로웨이빙은 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스의 온도를 약 70℃ 내지 약 80℃, 바람직하게는 약 76℃까지 증가시킨다.

[0227] 분말의 제조

[0228] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 에멀전 또는 현탁액은 물 함량을 감소시키도록 부분적으로 건조되거나 건조된다. 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 물 함량을 약 1% 내지 약 14% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 물 함량을 약 1% 내지 약 13% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 물 함량을 약 1% 내지 약 12% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 물 함량을 약 1% 내지 약 10% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 물 함량을 약 2% 내지 약 8% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 물 함량을 약 2% 내지 약 6% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 물 함량을 약 2% 내지 약 4% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 물 함량을 약 2% 내지 약 3% 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다.

[0229] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 수분 활성을 약 0.1 내지 약 0.7의 저 수분 활성으로 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 수분 활성을 약 0.2 내지 약 0.6의 저 수분 활성으로 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 수분 활성을 약 0.2 내지 약 0.5의 저 수분 활성으로 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 수분 활성을 약 0.3 내지 약 0.4의 저 수분 활성으로 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 본 방법은 수분 활성을 약 0.4의 저 수분 활성으로 감소시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다.

[0230] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 분말을 형성시키도록 에멀전 또는 현탁액을 건조시키는 단계를 포함한다. 건조는, 예를 들어, 분무 건조, 동결 건조(리오펜라이제이션 또는 크라이오테시케이션), 트레이 건조, 드럼 건조, 롤러 건조, 유동층 건조, 충돌 건조, 전열굴절식 건조(refractance window drying), 박막 벨트 건조, 진공 마이크로웨이브 건조, 초음파-보조 건조, 압출 다공화 기술 또는 당업자에게 알려져 있는 임의의 다른 방법을 포함할 수 있다.

[0231] 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 약 10 μM 내지 약 4000 μM의 평균 건조 입도를 형성시키도록 건조된다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 약 10 μM 내지 약 3000 μM의 평균 건조 입도를 형성시키도록 건조된다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 약 20 μM 내지 약 2000 μM의 평균 건조 입도를 형성시키도록 건조된다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 약 10 μM 내지 약 1000 μM의 평균 건조 입도를 형성시키도록 건조된다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 약 10 μM 내지 약 500 μM의 평균 건조 입도를 형성시키도록 건조된다.

[0232] 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 분말을 형성시키도록 분무 건조(예를 들어, Drytec 실험실용 분무 건조기)에 의해 건조된다. 예를 들어, 에멀전 또는 현탁액은 아토마이징 전 60℃까지 공급물을 가열함으로써 2.0 bar 내지 4.0 bar의 아토마이징 압력에서 회전식 아토마이저, 초음파 노즐 또는 이류체 노즐이 구비된 Drytec 실험실용 분무 건조기를 사용하여 건조되었고, 유입구 및 유출구 공기 온도는 각각 180℃ 및 80℃였다. 일 구현예에서, 분무 건조기는 과립화 기능을 구비한다. 일 구현예에서, 분무 건조기에는 과립화 건조기가 장착되어 있다.

- [0233] 일 구현예에서, 분무 건조에 의해 개별 입자 또는 입자의 응집체가 생성된다.
- [0234] 일 구현예에서, 분무 건조에 의해 약 10 μM 내지 약 3000 μM 의 평균 건조 입도가 형성된다. 일 구현예에서, 분무 건조에 의해 약 20 μM 내지 약 2000 μM 의 평균 건조 입도가 형성된다. 일 구현예에서, 분무 건조에 의해 약 10 μM 내지 약 1000 μM 의 평균 건조 입도가 형성된다. 일 구현예에서, 분무 건조에 의해 약 10 μM 내지 약 500 μM 의 평균 건조 입도가 형성된다.
- [0235] 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 분말을 형성시키도록 동결 건조에 의해 건조된다. 일 구현예에서, 동결보호제(cryoprotectant)가 동결 건조 전에 에멀전 또는 현탁액에 첨가된다. 일 구현예에서, 동결보호제는 단당류, 이당류 또는 다당류, 다가알코올 또는 이들의 유도체이다. 일 구현예에서, 동결보호제는 트레할로스, 수크로스 및 만니톨 중 하나 이상으로부터 선택된다.
- [0236] 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 분말을 형성시키도록 드럼 건조에 의해 건조된다.
- [0237] 일 구현예에서, 분말은 약 5% w/w 내지 약 50% w/w의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 분말 약 10% w/w 내지 약 50% w/w의 오일. 일 구현예에서, 분말은 약 20% w/w 내지 약 50% w/w의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 20% w/w 내지 약 50% w/w의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 20% w/v 내지 약 40% w/v의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 20% w/w 내지 약 30% w/w의 오일을 포함한다.
- [0238] 일 구현예에서, 분말은 약 20 μm 내지 약 1200 μm 의 입자를 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 100 μm 내지 약 900 μm 의 입자를 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 400 μm 내지 약 700 μm 의 입자를 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 500 μm 내지 약 600 μm 의 입자를 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 약 1000 μm 의 입자를 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 입도를 더 감소시키도록 밀링된다. 일 구현예에서, 밀링은 입도를 약 10 μm 미만, 또는 약 8 μm 미만, 또는 약 6 μm 미만, 또는 약 4 μm 미만, 또는 약 2 μm 미만으로 감소시킬 수 있다.
- [0239] 일 구현예에서, 본원에 기재된 방법에 의해 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 MicroMAX[®] 캡슐화 방법(제W001/74175호)에 의해 인트랩되거나 캡슐화된 동일한 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체(예를 들어, 오일)보다 산소 분해에 덜 감수성이다.
- [0240] 일 구현예에서, 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 IP까지의 시간을 비교할 때 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 약 500% 내지 약 4000% 더 저항성이다(표 7 참조). 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 IP까지의 시간을 비교할 때 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 약 500% 내지 약 3000% 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 IP까지의 시간을 비교할 때 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 약 500% 내지 약 2000% 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 IP까지의 시간을 비교할 때 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 약 800% 내지 약 2000% 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 IP까지의 시간을 비교할 때 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 약 800% 내지 약 1500% 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 IP까지의 시간을 비교할 때 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 산소 분해에 약 900% 내지 약 1300% 더 저항성이다.
- [0241] 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 3 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 6 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 12 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 18 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 24 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다.

- [0242] 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 3 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 6 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 12 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 18 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 적어도 24 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다.
- [0243] 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 가공 동안 pH 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비인트랩되거나 비캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체에 비해 위장관 전이 동안 pH 분해에 더 저항성이다.
- [0244] 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 3 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 6 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 12 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 18 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 24 개월 동안 산소 분해에 더 저항성이다.
- [0245] 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 3 개월 동안 온도 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 6 개월 동안 온도 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 12 개월 동안 온도 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 18 개월 동안 온도 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 24 개월 동안 온도 분해에 더 저항성이다.
- [0246] 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 3 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 6 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 12 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 18 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 24 개월 동안 수분 분해에 더 저항성이다.
- [0247] 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 3 개월 동안 pH 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일에 비해 적어도 6 개월 동안 pH 분해에 더 저항성이다. 일 구현예에서, 분말에 캡슐화된 오일은 비캡슐화된 오일보다 위장관 전이 동안 pH 분해에 더 저항성이다.
- [0248] 제품
- [0249] 일 양태에서, 본 발명은 제1종 유기체로부터의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스를 제공한다. 일 구현예에서, 매트릭스는 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 생체활성물/들 또는 생체활성물 전구체/들을 포함한다. 일 구현예에서, 매트릭스는 셀포라판을 포함한다. 일 구현예에서, 매트릭스는 글루코시놀레이트를 포함한다. 일 구현예에서, 매트릭스는 글루코라파닌을 포함한다.
- [0250] 일 양태에서, 본 발명은 유적 또는 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 매트릭스를 제공하고, 여기서 단백질 및 탄수화물은 추가종의 유기체(예를 들어, 제2종, 제3종, 제4종, 제5종 등의 유기체)로부터의 하나 이상의 추가 바이오매스로부터 유래된다.
- [0251] 일 양태에서, 본 발명은 제1종 유기체로부터의 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 제공하고, 여기서 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 인트랩 또는 캡슐화 전 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체와 비교할 때 산소 분해에 더 저항성이다.

- [0252] 일 구현예에서, 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 제1종 유기체로부터 유래되지 않는다.
- [0253] 일 양태에서, 본 발명은 브로콜리로부터 단백질 및 탄수화물을 포함하는 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 제공하고, 여기서 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 인트랩 또는 캡슐화 전 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체와 비교할 때 산소 분해에 더 저항성이다.
- [0254] 일 구현예에서, 매트릭스에 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 지방산이다. 일 구현예에서, 생체활성물은 오일이다.
- [0255] 일 구현예에서, 매트릭스는 제1종 유기체로부터의 적어도 하나의 추가 바이오매스로부터 단백질 및 탄수화물을 포함한다.
- [0256] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 i) 약 1:1 내지 약 1:10.5의 단백질 대 탄수화물 비율; ii) 약 1:4.5 내지 약 4:1의 단백질 대 탄수화물 비율; 및 iii) 약 1:2.5 내지 약 2:1의 단백질 대 탄수화물 비율 중 하나 이상을 포함한다.
- [0257] 일 구현예에서, 바이오매스 및/또는 추가 바이오매스는 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함한다.
- [0258] 일 구현예에서, 바이오매스는 브로콜리이다.
- [0259] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 에멀전 또는 현탁액을 제공한다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 약 10 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 에멀전 또는 현탁액은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 약 100 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는다.
- [0260] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 방법에 의해 생산된 인트랩되거나 캡슐화된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체를 포함하는 분말을 제공한다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 약 10 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 약 50 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 약 80 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 약 100 시간 내지 약 300 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 적어도 10 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 적어도 50 시간의 유도 기간을 갖는다. 일 구현예에서, 분말은 80℃ 및 초기 5 bar의 산소압에서 Oxipres를 사용하여 측정되는, 80℃에서 적어도 100 시간의 유도 기간을 갖는다.
- [0261] 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 1% 내지 약 14%이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 1% 내지 약 10%이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 10% 이하이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 8% 이하이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 7% 이하이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 6% 이하이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 5% 이하이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 4% 이하이다. 일 구현예에서, 분말의 수분 함량은 약 3% 이하이다.
- [0262] 일 구현예에서, 분말은 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 오메가-3 다가불포화 지방산을 포함한다. 일 구현예에서, 분말은 이소티오시아네이트 생체활성물을 포함한다.
- [0263] 일 구현예에서, 분말은 제품(예를 들어, 식품 또는 화장품)을 형성시키기 위해 그대로 사용될 수 있거나, 다른 재료에 첨가되거나 그와 조합되는 재료이다.
- [0264] 일 구현예에서, 분말은 분말(예를 들어, 하나 이상의 다른 분말화된 성분과 조합됨), 정제, 액체, 알약, 캡슐, 또는 압출된 제품을 형성시키기 위해 사용될 수 있다. 일 구현예에서, 분말은 압출된다. 일 구현예에서, 분말은, 예를 들어, 정제를 형성시키기 위해 압축된다.
- [0265] 일 구현예에서, 분말은 식품, 식품 성분, 음료 성분 또는 화장품 성분이다.
- [0266] 일 구현예에서, 에멀전, 현탁액 또는 분말은 제품을 형성시키기 위해 하나 이상의 다른 성분과 조합될 수 있다.
- [0267] 일 구현예에서, 제품은 크림, 젤, 정제, 액체, 알약, 캡슐, 또는 압출된 제품이다.

- [0268] 일 구현예에서, 제품은 식품, 식품 성분, 음료 성분 보충제, 화장품 또는 화장품 성분이다. 일 구현예에서, 화장품은 피부 보습용 제품(예를 들어, 모이스처라이저 또는 페이스 마스크)이다.
- [0269] 일 구현예에서, 제품은 오메가-3 다가불포화 지방산을 포함한다.
- [0270] 일 구현예에서, 제품은 동물 사료이다. 일 구현예에서, 동물 사료는 오메가-3 다가불포화 지방산을 포함한다. 일 구현예에서, 오메가-3 다가불포화 지방산은 α -리놀렌산(ALA), 에이코사펜타엔산(EPA), 및 도코사헥사엔산(DHA) 및 도코사펜타엔산(DPA) 중 하나 이상으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 동물 사료는 아스타잔틴 및/또는 α -리포산을 포함한다.
- [0271] 일 구현예에서, 동물 사료는 양식 사료이다.
- [0272] 일 구현예에서, 제품은 식품 성분, 예를 들어, 유아용 포물라, 어린이용 포물라, 성인용 포물라, 요거트, 음료수, 노인용 보충제, 초고온 가공(UHT) 음료(예를 들어, 우유), 수프(soup), 딥(dip), 파스타 제품, 빵, 스낵 및 기타 베이커리 제품 가공 치즈, 및/또는 동물 사료(양식 사료 포함)를 위한 식품 성분이다. 일 구현예에서, 식품 성분에 캡슐화되거나 인트랩된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체는 비캡슐화되거나 비인트랩된 생체활성물 및/또는 생체활성물 전구체보다 제품에 첨가될 때 더 안정하다.
- [0273] 일 구현예에서, 제품은 화장품 또는 화장품 성분으로서, 예를 들어, 립스틱, 크림, 로션, 또는 연고로서 사용하기에 적합하다.
- [0274] 일 구현예에서, 제품은 분말화된 보충제이다. 일 구현예에서, 분말화된 보충제는 물에 용해되거나, 식품, 음료수 또는 식사에 첨가된다.
- [0275] 일 구현예에서, 제품은 에멀전 또는 현탁액 또는 분말이다.
- [0276] 약제학적 조성물의 제조
- [0277] 일 양태에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 에멀전을 생산하는 방법을 제공하고, 본 방법은 물, 지질, 및 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 혼합물을 제공하고, 이에 의해 에멀전을 형성시키는 단계를 포함한다. 그러한 에멀전은 약제학적 조성물에서 사용하기에 적합하다.
- [0278] 일 구현예에서, 물 및 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 혼합물은 지질과 혼합된다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하고, 단백질 및/또는 탄수화물을 포함하는 수성 현탁액은 지질과 혼합된다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체는 지질과 혼합되고, 생성된 조성물은 수성 매질과 혼합된다. 일 구현예에서, 수성 매질은 단백질 및/또는 탄수화물을 포함한다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체는 물 및 지질을 포함하는 혼합물과 혼합된다. 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체는 물 및 지질을 포함하는 혼합물과 혼합된다. 일 구현예에서, 단백질 또는 탄수화물은 동일한 단일종 유기체로부터 유래된다. 일 구현예에서, 단백질, 탄수화물 또는 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체는 동일한 단일종 유기체로부터 유래된다.
- [0279] 일 구현예에서, 약 4°C 내지 약 10°C에서 또는 약 -18°C에서 약 1 개월의 저장 후, 에멀전 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 조성물 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 2 배이다. 일 구현예에서, 약 4°C 내지 약 10°C에서 또는 약 -18°C에서 약 1 개월의 저장 후, 에멀전 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 조성물 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 3 배이다. 일 구현예에서, 약 4°C 내지 약 10°C에서 또는 약 -18°C에서 약 2 개월의 저장 후, 에멀전 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 조성물 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 2 배이다.
- [0280] 일 양태에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 분말을 제조하는 방법을 제공하고, 본 방법은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전을 제조하는 단계, 및 에멀전을 건조 조건으로 처리하고, 이에 의해 물을 제거하는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 에멀전은 동결 건조 또는 분무 건조 조건으로 처리되고, 이에 의해 분말을 형성시킨다.
- [0281] 일 구현예에서, -18°C에서 약 1 개월의 저장 후, 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전

구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 1 배이다.

[0282] 일 구현예에서, -18℃에서 약 1 개월의 저장 후, 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 2 배이다.

[0283] 일 구현예에서, -18℃에서 약 2 개월의 저장 후, 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도는 지질이 없는 상응하는 분말 중의 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 농도의 적어도 2 배이다.

[0284] 일 양태에서, 본 발명은 약제학적 또는 화장학적 조성물을 제조하는 방법을 제공하고, 본 방법은 본원에 기재된 바와 같은 에멀전을 제조하거나, 본원에 기재된 바와 같은 분말을 제조하는 단계, 및 에멀전 또는 건조된 조성물을 약제학적 또는 화장학적 조성물로 전환시키는 단계를 포함한다.

[0285] 약제학적 조성물

[0286] 일 구현예에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체, 지질, 및 약제학적 및/또는 화장학적 부형제를 포함하는 본원에 기재된 방법에 의해 또는 에멀전 또는 분말로부터 생산된 약제학적 또는 화장학적 조성물을 제공한다.

[0287] 일 양태에서, 본 발명은 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체, 지질, 및 약제학적 및/또는 화장학적 부형제를 포함하는 약제학적 또는 화장학적 조성물을 제공한다. 일 구현예에서, 약제학적 또는 화장학적 조성물은 단백질 및/또는 탄수화물을 추가로 포함한다.

[0288] 일 양태에서, 본 발명은 물, 지질, 및 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체를 포함하는 에멀전을 제공한다. 그러한 에멀전은 약제학적 및 화장학적 조성물에서 사용하기에 적합하다.

[0289] 일 구현예에서, 조성물은 국소, 장/위장관 또는 비경구 투여용이다. 일 구현예에서는, 피부의 국소 영역에 대한 적용을 포함하고, 또한 경피 투여(피부를 관통하는 흡수를 통한 투여)를 포함한다. 일 구현예에서, 장/위장관은, 예를 들어, 경구, 직장, 위, 위장관, 구순하, 구강, 설하를 포함한다. 일 구현예에서, 비경구는, 예를 들어, 경피, 근육내 및 정맥내를 포함한다. 일 구현예에서, 조성물은 크림, 연고, 젤, 정제, 액체, 알약, 캡슐, 분말 또는 압출된 제품의 형태이다.

[0290] 일 구현예에서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 약 10% 내지 약 90%가 조성물에 남아 있다. 일 구현예에서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 적어도 10%가 조성물에 남아 있다. 일 구현예에서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 적어도 20%가 조성물에 남아 있다. 일 구현예에서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 적어도 30%가 조성물에 남아 있다. 일 구현예에서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 적어도 40%가 조성물에 남아 있다. 일 구현예에서, 약 1 개월의 기간 동안의 저장 후, 이소티오시아네이트 및/또는 이소티오시아네이트 전구체의 적어도 50%가 조성물에 남아 있다.

[0291] 일 구현예에서, 이소티오시아네이트는 설포라판, 알릴 이소티오시아네이트, 벤질 이소티오시아네이트 및 펜에틸 이소티오시아네이트 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0292] 일 구현예에서, 이소티오시아네이트 전구체는 글루코시놀레이트, 글루코라파닌, 시니그린, 글루코트로페올린, 및 글루코나스투르틴 중 하나 이상으로부터 선택된다.

[0293] 일 구현예에서, 지질은 본원에 기재된 바와 같은 오일이다. 바람직한 구현예에서, 오일은 카놀라유, 올리브유, 해바라기유, 어유 또는 조류유로부터 선택된다. 일 구현예에서, 조성물은 약 10% 내지 약 90%의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 조성물은 약 20% 내지 약 80%의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 조성물은 약 30% 내지 약 70%의 오일을 포함한다. 일 구현예에서, 지질은 본원에 기재된 바와 같은 왁스이다.

[0294] 일 구현예에서, 에멀전 또는 분말은, 예를 들어, 폴리비닐피롤리돈, 유도체화된 셀룰로스, 예컨대, 하이드록시메틸셀룰로스, 하이드록시에틸셀룰로스, 및 하이드록시프로필메틸셀룰로스, 피콜(폴리머 슈가), 하이드록시에틸전분(HES), 텍스트레이트(예를 들어, 사이클로텍스트린, 예컨대, 2-하이드록시프로필-β-사이클로텍스트린 및 설포부틸에테르-β-사이클로텍스트린), 폴리에틸렌 글리콜, 및 펙틴을 포함할 수 있는, 하나 이상의 부형제, 담

체 또는 첨가제와 조합되며, 이들은 제형의 다른 성분과 상용성이라는 의미에서 약제학적으로 또는 화학적으로 허용가능해야 하고, 이의 수용자에게 지나치게 유해하지 않아야 한다. 조성물은 추가로 희석제, 완충제, 결합제, 붕해제, 증점제, 유평제, 보존제(항산화제 포함), 향미제, 맛-차폐제, 무기염(예를 들어, 소듐 클로라이드), 항균제(예를 들어, 벤잘코늄 클로라이드), 감미제, 정전기 방지제, 소르비탄 에스테르, 지질(예를 들어, 인지질, 에컨대, 레시틴 및 다른 포스포티딜콜린, 포스포티딜에탄올아민, 지방산 및 지방 에스테르, 스테로이드(예를 들어, 콜레스테롤)), 및 킬레이팅제(예를 들어, EDTA, 아연 및 다른 그러한 적합한 양이온)을 포함할 수 있다. 조성물에 사용하기에 적합한 다른 약제학적 부형제, 담체 및/또는 첨가제는 문헌["Remington: The Science & Practice of Pharmacy", 19.sup.th ed., Williams & Williams, (1995)], 및 문헌["Physician's Desk Reference", 52.sup.nd ed., Medical Economics, Montvale, N.J. (1998)], 및 문헌["Handbook of Pharmaceutical Excipients", Third Ed., Ed. A. H. Kibbe, Pharmaceutical Press, 2000]에 열거되어 있다.

[0295] 일 양태에서, 본 발명은 질병의 치료 또는 예방을 필요로 하는 대상체에게 본원에 기재된 바와 같은 유효량의 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 투여하는 단계를 포함하는, 질병의 치료 또는 예방 방법을 제공한다. 일 양태에서, 본 발명은 질병의 치료 또는 예방에 사용하기 위한, 본원에 기재된 바와 같은 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 제공한다. 일 양태에서, 본 발명은 대상체에서 질병을 치료하거나 예방하는 방법을 제공하고, 본 방법은 유효량의 본원에 기재된 바와 같은 약제학적 조성물, 에멀전 또는 분말을 대상체에게 투여하는 단계를 포함한다. 질병의 치료 또는 예방을 위한 약제의 제조에서 본원에 기재된 바와 같은 약제학적 조성물의 용도. 질병의 치료 또는 예방을 위한 약제의 제조를 위해 본원에 기재된 바와 같은 에멀전 또는 본원에 기재된 바와 같은 분말의 용도.

[0296] 일 양태에서, 본 발명은 본원에 기재된 바와 같은 치료 또는 예방 방법, 치료하거나 예방하는 용도 또는 방법을 제공하고, 여기서 질병은 암, 당뇨병, 심혈관 질환, 자폐증, 골다공증, 신경보호 질환, 대사 증후군, 염증, 산화 스트레스 및 장 건강 질병으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 장 건강 질병은 궤양성 대장염, 과민성 대장 증후군, 크론병, 소장 과증식, 장누수 및 젖당 불내성으로부터 선택된다. 일 구현예에서, 질병은 암이다.

[0297] 실시예

[0298] 실시예 1 - 물리적으로 안정한 수중유 에멀전을 제조하기 위한 캡슐화제로서 브로콜리의 에멀전화 및 물리적 기능 입증

[0299] 미가공 브로콜리를 첨가되는 물과 배합하였다(1:1 비율). 여기에 브로콜리:물:오일의 비율이 1:1:1이 되도록 오일을 첨가하고, 혼합물 전부를 벤치탑 블렌더(benchtop blender)를 사용하여 배합하였다. 수중유 에멀전은 2 시간에 걸쳐 물리적으로 안정했다. 배합되는 동안, 브로콜리가 없는 오일-물 혼합물은 예상되는 바와 같은 2 상으로 즉시 분리되었다(도 1의 A 및 B).

[0300] 실시예 2 - 캡슐화제로서 동결 건조 브로콜리 분말을 사용한 수상 현탁액의 제조

[0301] 동결 건조 브로콜리 분말을 비커에 넣고, 유동 가능한 혼합물이 달성될 때까지(7.46%의 총 고형물(TS)) 오버헤드 믹서(overhead mixer)를 사용하여 혼합하면서 물(60°C)을 첨가하였다(도 1의 C 내지 F). 혼합물의 pH를 2 N NaOH를 사용하여 6.01로부터 7.50으로 조절하였다. 그 후에, 혼합물을 75°C에서 2 분 동안 또는 100°C에서 30 분 동안 열 처리한 후, 60°C까지 냉각시켰다.

[0302] 실시예 3 - 캡슐화제로서 미가공 브로콜리를 사용한 수상 현탁액의 제조

[0303] 미가공 브로콜리(10% TS)를 작은 조각으로 절단하고, 초기에 끓는 물을 첨가하고, 혼합물을 배합하여 상이한 총 고형물(도 2의 A: 7.66% (TS), (도 2의 B: 6.87% TS), (도 2의 C: 6.23% TS), (도 2의 D: 4.99% TS)을 갖는 브로콜리 현탁액을 수득하였다. 이러한 초기 실험으로부터, 캡슐화제의 제조를 위해 4.99% TS 혼합물을 선택하였다. 이러한 혼합물의 pH를 2 N NaOH를 사용하여 6.23로부터 7.50으로 조절하였다. 그 후에, 혼합물을 75°C에서 2 분 동안 또는 100°C에서 30 분 동안 열 처리한 후, 60°C까지 냉각시켰다.

[0304] 실시예 4 - 에멀전 및 분말 형태의 오메가-3 오일의 캡슐화를 위한 동결 건조 브로콜리 분말의 입증

[0305] 실시예 2에 기재된 동결 건조 브로콜리 분말로부터 제조된 수상 현탁액(5% TS)을 캡슐화제로서 사용하였다. 실시예 2에 기재된 수상 현탁액(60°C)에 참치유를 첨가하고(1:1 브로콜리 고형물:오일 비율), 15,000 rpm에서 3 분 동안 Ultra Turrax를 사용하여 균질화시켜, 75°C에서 2 분 동안 가열된 에멀전 F1, 및 100°C에서 30 분 동안 가열된 F2를 제조하였다(도 3의 A).

[0306] 1 소듐 카제이네이트(NaCas) - 1 글루코스(Glu) - 1 건조 글루코스 시럽(DGS) 용액을 사용한 수상 제제를 60°C

물에서 40 분 동안 제조하고(25% TS), pH를 7.50으로 조절하고, 100℃에서 30 분 동안 열 처리하고, 60℃까지 냉각시키고(대조로서, C1), 저분자량 에멀전화제를 사용한 또 다른 대조로서 Tween 80(0.5 g)을 87 g의 60℃ 물로 5 분 동안 교반하였다(C2).

[0307] 오일을 단백질(Na-카제이네이트)과 조합함으로써 오메가-3 수중유 에멀전을 제조하고, 비교를 위해 탄수화물(글루코스 및 건조 글루코스 시럽) C1, 또는 저분자량 에멀전화제 C2를 또한 제조하였다(도 3의 A).

[0308] F1, F2, C1 및 C2 에멀전은 모두 20℃에서 밤새 저장한 후에 물리적으로 안정했다(도 3의 B). F1, F2 및 C1을 또한 동결 건조시켜 50%의 오메가-3 오일을 함유하는 오메가-3 오일 분말을 수득하였다(도 3의 C).

[0309] **실시예 5 - 가속화된 산화 하에 시험된 오메가-3 오일 에멀전 및 분말의 산화 안정성**

[0310] 실시예 4에 기재된 에멀전(F1, F2, C1, C2) 및 동결 건조 분말(F1, F2)을 Oxipres 장치(Mikrolab Aarhus A/S, Højbjerg, 덴마크)를 사용하여 초기 5 bar의 산소압 하에 80℃에서 가속화된 산화 하에 시험하였다. 브로콜리 매트릭스로 제조된 어유 에멀전 및 분말(F1 및 F2)은 상응하는 어유 에멀전(F1 및 F2) 및 CSIRO의 MicroMAX[®] 기술을 이용하여 캡슐화된 에멀전(C1) 및 Tween으로 제조된 어유 에멀전보다 더 느리게 산소를 흡수하였다(도 4 및 도 5 및 표 2).

[0311] [표 2]

[0312] 캡슐화제 또는 저분자량 에멀전화제(Tween 80)로서 Na-카제이네이트-건조 글루코스 시럽(DGS)-글루코스(Glu)와 비교한 오메가-3 오일 에멀전-브로콜리의 Oxipres 결과.

캡슐화제/ 에멀전화제	열 처리	#샘플	80℃에서의 IP(hr)	슬로프 (-mBar/hr)
F1 브로콜리 분말	75℃, 2 분	에멀전	>20.0	n/a
F2 브로콜리 분말	100℃, 30 분	에멀전	>20.0	n/a
F3 (1NaCas-1DGS-1Glu)	100℃, 30 분	에멀전	11	-152
F4 Tween 80	75℃, 2 분	에멀전	9	-391
F1 브로콜리 분말	75℃, 2 분	FD 분말	>43.0	n/a
F2 브로콜리 분말	100℃, 30 분	FD 분말	>43.0	n/a

[0313]

">" 는 시험 시 IP가 특징적이지 않을 때 사용됨; #에멀전 (9.5%의 TS, 4.8%의 오일), 분말 (50%의 오일); (8 g의 분말, 4 g의 오일 시험); n/a - 적용 불가

[0314]

[0315] **실시예 6 - 분말에서 오메가-3 오일의 안정화를 위한 브로콜리 분말의 사용에 대한 입증**

[0316] 순수한 오일에 대한 Oxipres 데이터는 도 6에 주어져 있다. 산소 흡수에 대한 캡슐화제 매트릭스의 양의 영향을 브로콜리 매트릭스(오일 없음)에 대한 Oxipres 시험에 의해 평가하였다. 결과는 도 7에 주어져 있다.

[0317] 브로콜리 헤드를 1/4로 절단하고, 물에 첨가함으로써(5% TS) 침연시키고, 79℃까지 4 분 가열하고, 동결 건조시켰다. 동결 건조 브로콜리 분말을 물에서 재구성하고(5% TS), 캡슐화를 위해 사용하였다. 오일(참치유, DHA 카놀라유 또는 카놀라유)를 현탁액에 첨가하여 12.5%, 25% 및 50%의 오일 분말을 얻고, 15,000 rpm에서 3 분 동안 Ultraturrax를 사용하여 균질화시켜 에멀전을 제조하였다. 에멀전(각각 5.7%, 6.6% 및 9.5%의 총 고형물)을 동결 건조시키고, 실온에서 초기 산소압 5 bar로 80℃에서 Oxipres 유닛을 이용하여 가속화된 산화 조건 하에 시험하였다.

[0318] 결과는 도 8 내지 도 10에 나타나 있다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다. 300 시간까지 12.5% 및 25%의 오일 분말에서 분명한 IP가 관찰되지 않았다.

[0319] **실시예 7 - 오메가-3 수중유 에멀전의 제조 및 안정화를 위한 미가공 브로콜리의 사용에 대한 입증**

[0320] 실시예 3에 기재된 미가공 브로콜리로부터 제조된 수상 현탁액(5% 및 6% TS)을 캡슐화제로서 사용하였다. 실시예 3에 기재된 수상 현탁액(60℃)에 오메가-3 오일을 첨가하고(1:1 브로콜리 고형물:오일 비율), 15,000 rpm에서 3 분 동안 Ultraturrax를 사용하여 균질화시켜, 75℃에서 2 분 동안 가열된 에멀전 E1 및 E2, 및 100℃에서

30 분 동안 가열된 E3 및 E4를 제조하였다. 총 고형물에 대한 최종 에멀전은 각각 7.7% 및 11.3%였다.

실온에서 초기 산소압 5 bar로 80°C에서 Oxipres 유닛을 이용하여 가속화된 산화 조건 하에 에멀전을 시험하였다. 결과는 도 11 및 표 3에 나타나 있다. 가열된 브로콜리와 비가열된 브로콜리 둘 모두를 산소 흡수와 관련하여 동일한 방식으로 수행하였다.

[표 3]

캡슐화제로서 브로콜리를 사용한 오메가-3 오일 에멀전(5% w/w 내지 6% w/w의 오일)의 산화 안정성(Oxipres 결과).

캡슐화제	에멀전 총 고형물	점도 (cP)	열 처리	오메가-3 오일 에멀전	
				80°C에서의 IP(hr)	슬로프 (-mBar/hr)
에멀전 1 브로콜리	9.5%	1451	75°C, 2 분	>42.0	n/a
에멀전 2 브로콜리	11.3%	2682	75°C, 2 분	>42.0	n/a
에멀전 3 브로콜리	9.5%	2130	100°C, 30 분	>42.0	n/a
에멀전 4 브로콜리	11.3%	4653	100°C, 30 분	>42.0	n/a

">" 는 시험 시 IP가 특징적이지 않을 때 사용됨; n/a - 적용 불가

실시예 8 - 미가공 브로콜리-참치유 동결 건조 분말에 대한 Oxipres 결과

고속으로 3 분(측정된 온도 68.3°C) 동안 끓는 물과 미가공 브로콜리(5% TS 및 6% TS)를 배합하였다. pH를 7.5로 조절하였다. 절반을 75°C에서 2 분 동안 저온살균하고, 또 다른 절반을 100°C에서 30 분 동안 열처리하였다. 이 둘 모두를 60°C까지 냉각시키고, 참치유를 첨가하고, 15,000 rpm에서 2 분 동안 ultra-turrax로 처리하였다. 각각 9.5% 및 11.3%의 TS를 함유하는 생성된 에멀전을 이후 동결 건조시켰다. 동결 건조 브로콜리를 사용하고 Na-카제이네이트 및 탄수화물을 캡슐화제로서 사용한 에멀전 제형(9.5%의 총 고형물)을 또한 제조하고, 동결 건조시키고, 비교를 위해 시험하였다.

실온에서 초기 산소압 5 bar로 80°C에서 Oxipres 유닛을 이용하여 동결 건조된 에멀전을 시험하였다. 결과는 도 12, 도 13 및 표 4에 나타나 있다.

[표 4]

캡슐화제로서 미가공 브로콜리를 사용한 오메가-3 오일 분말(50% w/w의 오일)의 산화 안정성(Oxipres 결과).

캡슐화제	에멀전 총 고형물	열 처리	오메가-3 오일 분말	
			80°C에서의 IP(hr)	슬로프 (-mBar/hr)
P1 브로콜리(생)	9.5%	75°C, 2 분	105.1	-108
P2 브로콜리(생)	11.3%	75°C, 2 분	149.4	-71
P3 브로콜리(생)	9.5%	100°C, 30 분	107.1	-192
P4 브로콜리(생)	11.3%	100°C, 30 분	150.4	-81
P4 브로콜리(동결 건조)	9.5%	75°C, 2 분	119.4	-91
P5 브로콜리(동결 건조)	9.5%	100°C, 30 분	120.4	-127

50%의 오일 분말(8 g의 분말, 4 g의 오일 시험)

실시예 9 - 캡슐화제로서 예비-가공된 브로콜리를 사용하여 제조된 오메가-3 브로콜리 에멀전 샘플의 산소 흡수

다양하게 예비-가공된 브로콜리(생 브로콜리, 스티밍된, 스티밍된 브로콜리, 스티밍되고 파쇄된 브로콜리 스티밍되고 퓨레화되고 드럼 건조된 브로콜리)를 이용하고 이어서 드럼 건조된 브로콜리 에멀전의 산소 흡수를 초기 5 bar의 산소압으로 80°C에서 Oxipres 시험에 의해 평가하였다.

결과는 도 14에 나타나 있다. 브로콜리 캡슐화제는 상이한 가공 스테이지에서 사용되고, 최대 5%의 수성 고형물로 구성되었다. 에멀전은 9.5%의 TS 및 4.8%의 오일로 제조되었다. IP(h)는 산소 흡수의 유의한 증가(산소압의

급격한 저하)가 있는 곳이다. 시험된 샘플은 4 g의 오일 및 4 g의 매트릭스를 함유하였다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다.

[0336] 실시예 10 - 캡슐화제로서의 바이오매스

[0337] 미가공 바이오매스를 작은 조각으로 절단하고, 끓는 물을 초기에 첨가하고, 혼합물을 배합하여 바이오매스를 함유하는 수성 현탁액(5% TS)을 수득하였다. 2 N NaOH를 사용하여 이러한 혼합물의 pH를 7.50으로 조절하였다. 그 후에, 혼합물을 75℃에서 2 분 동안 또는 100℃에서 30 분 동안 열 처리한 후, 60℃까지 냉각시켰다. 수상 현탁액(60℃)에 오메가-3 오일을 첨가하고(1:1의 바이오매스 고형물:오일 비율), 15,000 rpm에서 3 분 동안 Ultraturrax를 사용하여 균질화시켜 에멀전을 제조하였고, 이를 동결 건조시켜 분말(50% 오일)을 수득하였다.

[0338] 결과는 표 5 및 도 15 내지 도 23에 제공되어 있다. 이러한 결과들은 오일의 상대적인 산화 안정성을 나타낸 것이고, 유도 기간이 길수록 가속화된 조건 하에 오일에 대한 캡슐화제에 의해 제공되는 더 큰 보호와 관련이 있다.

[0339] [표 5]

[0340] 오메가-3 오일 분말(25% 및 50% 오일 함량)의 산화 안정성.

캡슐화제	처리	50% 오일 분말		25% 오일 분말	
		80℃에서의 IP(hr)	슬로프 (-mBar/hr)	80℃에서의 IP(hr)	슬로프 (-mBar/hr)
당근	75℃, 2 분	>20	**, n/a	na	
당근	100℃, 30 분	>20	**, n/a		
당근 분말	발효	>20	**, n/a		
토마토	75℃, 2 분	>20	**, n/a		
토마토	100℃, 30 분	>20	**, n/a		
버섯	75℃, 2 분	>170	n/a		
버섯	100℃, 30 분	>170	n/a	>170	n/a
콜리플라워	75℃, 2 분	80.5	-237	>88	n/a
케일	75℃, 2 분	>100	n/a	>144	n/a
방울 양배추	75℃, 2 분	165	-25	>300	n/a
스노우피	75℃, 2 분	>160	**, n/a	>160	n/a
마늘	75℃, 2 분	>46	**, n/a	38	-2640

[0341] **취발성 물질의 방출을 야기한 IP에서의 압력의 급격한 증가, n/a - 특징적인 IP가 없으므로 산소 흡수의 속도를 얻는 것이 불가능하여 적용 불가; 50%의 오일 분말(8 g의 분말, 4 g의 오일 시험), 25%의 오일 분말(12 g의 분말, 3 g의 오일 시험); na - 시험되지 않음

[0343] 실시예 11 - 캡슐화제로서 바이오매스에 첨가된 단백질의 효과

[0344] 미가공 당근을 작은 조각으로 절단하고, 끓는 물에 첨가하고, 배합하여 바이오매스를 함유하는 수성 현탁액(5% TS)을 수득하였다. 2 N NaOH를 사용하여 이러한 혼합물의 pH를 7.50으로 조절하였다. 그 다음, 혼합물을 90℃에서 5 분 동안 열 처리한 후, 60℃까지 냉각시켰다. 1:2의 단백질:CHO 비율을 얻도록 당근 현탁액에 상이한 단백질 분산물(10% TS)(Na카제이네이트, 대두 단백질 단리물, 완두 단백질)을 첨가하였다. 당근-단백질 혼합물(60℃)에 참치유를 첨가하고, 15,000 rpm에서 3 분 동안 Ultraturrax를 사용하여 균질화시켜 에멀전을 제조하였고, 이를 동결 건조시켜 분말(25% 오일)을 수득하였다.

[0345] 결과는 도 24에 제공되어 있다. 당근-완두 단백질 오메가-3 분말만이 분명한 IP(38 시간)를 가졌다. 모든 다른 샘플들의 경우, Oxipres 시험 동안 압력의 급격한 증가가 있었다.

[0346] 실시예 12 - 탄수화물의 첨가 및 비첨가에서 캡슐화제로서의 말차

[0347] 말차 분말(말토덱스트린의 첨가 또는 비첨가)을 물에서 재구성하였다(45℃, 1 시간). 상이한 제형에서 단백질 대 탄수화물(CHO) 비율(w/w)은 말토덱스트린이 첨가된 제형의 경우 8:9(말차 단독), 1:2, 1:3 및 1:4였다. 참치유를 첨가하고, Silverson 믹서(Silverson L4R, Silverson Machines Ltd., 체셔, 버킹엄셔, UK)를 사용하여 3 분 동안 분산시키고, 에멀전을 250/100 bar(Avestin Emulsiflex C5, Avestin Inc., 오타와, 온타리오, 캐나다

다)에서 균질화시켰다. 에멀전(15%의 총 고형물)을 분무 건조하여 25%의 어유(건조 상태 기준)를 함유하는 분말을 수득하였다.

[0348] 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 Oxipres 시험은 도 25에 나타나 있다. 1:2 및 8:9의 단백질 탄수화물 비율을 갖는 이러한 샘플들에서 느린 산소 흡수는 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다. 참치유 단독, 및 1:4 및 1:3의 단백질 탄수화물 비율을 갖는 샘플의 경우에 분명한 IP가 나타났다.

[0349] **실시예 13 - 캡슐화제로서 "동결 건조 브로콜리" 분말과 "Na-카제이네이트+탄수화물"을 비교한 분무 건조 오메가-3 오일 분말의 안정성을 보여주는 Oxipres 결과**

[0350] 동결 건조 브로콜리 분말을 60℃의 물에서 5%의 TS로 재구성하고, 1 시간 동안 수화되게 하였다. 60℃까지 가열된 참치유를 첨가하고, Silverson 에멀전화기를 이용하여 최대 속도에서 5 분 동안 균질화시켰다. 이후, 에멀전을 분무 건조시켰다. 비교를 위해, 100℃에서 30 분 동안 가열된 가열 Na카제이네이트-글루코스-건조된 글루코스 당 용액을 사용한 MicroMAX[®] 제형을 캡슐화제로서 사용하였다. 동일한 오일을 첨가하고, 60℃에서 180/80 bar의 압력에서 균질화시켰다. 두 제형 모두를 이류체 노즐(4 bar의 압력)을 이용하여 실험실 규모 Drytec 분무 건조기에서 분무 건조시켰다. 실온에서 초기 산소압 5 bar로 80℃에서 Oxipres 유닛을 이용하여 분무 건조된 분말을 시험하였다.

[0351] Oxipres 시험 결과(도 26)는, 캡슐화제로서 가열된 카제인-탄수화물을 이용한 50% 참치유 분말과 비교한, 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서 시험된 분무 건조 (50% 참치유) 오메가-3 브로콜리 분말의 유도 기간(IP)을 나타낸다. 두 샘플 모두의 경우에 분명한 IP가 있었다. 결과는 본원에 기재된 바와 같은 방법을 통해 캡슐화된 오일이 MicroMAX[®] 기술을 이용하여 캡슐화된 오일보다 산소 분해에 더 저항성이라는 것을 보여준다.

[0352] **실시예 14 - 오메가-3 오일 브로콜리 분말의 생산을 위한 캡슐화제로서 발효 브로콜리와 비발효 브로콜리 사용 간의 비교.**

[0353] 브로콜리 퓨레(75℃에서 2 분, 또는 100℃에서 30 분 가열) 또는 발효 브로콜리 퓨레(± 발효 전 열 처리)를 제조하였다(5% TS). Hi-DHA 참치유를 첨가하고, Silverson 에멀전화기-믹서(5 분 동안 60℃)를 사용하여 균질화시켜 에멀전을 형성시켰다. 모든 제형을 동결 건조시켰다. 분말을 초기 5 bar의 산소압으로 80℃에서의 Oxipres에서 시험하였고, 결과는 도 27에 나타나 있다. 비발효 브로콜리 분말을 사용한 샘플의 경우에는 분명한 IP가 있었지만, 발효 브로콜리 퓨레를 사용한 샘플의 경우에는 분명한 IP가 없었다.

[0354] **실시예 15 - 비캡슐화된 참치유와 대비되는 참치유 분말에서 EPA 및 DHA의 안정성 비교**

[0355] 실시예 5 및 실시예 8로부터 선택된 분말 및 순수한 참치유(비캡슐화)를 40℃ 오븐에서 약하게 마개가 덮인 병에 저장하였다. 오일 및 분말 샘플 중 오일의 지방산 분석을 가스 크로마토그래피를 사용하여 측정하였다. 초기 참치유의 에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA) 함량, 및 저장된 샘플 중의 그것들은 표 6에 주어져 있다. 40℃에서 1 개월 후 순수한 오일 중의 EPA 및 DHA에 비해 저장된 분말 중의 EPA 및 DHA의 더 높은 함량은 산화에 대항하는 EPA 및 DHA의 캡슐화제 보호를 분명히 입증한다.

[0356] [표 6]

[0357] 초기 오일 및 저장된 참치유 및 분말의 EPA 및 DHA 함량(40° C에서 1 개월).

캡슐화제	캡슐화제의 열 처리	샘플	오일 중 EPA%	오일 중 DHA%
비캡슐화된 참치유	적용 불가	초기 오일	5.8	28.8
		저장된 오일	4.0	17.3
F1 브로콜리 분말	75°C, 2 분	저장된 FD 분말	5.3	26.6
F2 브로콜리 분말	100°C, 30 분	저장된 FD 분말	5.3	26.4
F3 (1NaCas-1DGS-1Glu)	100°C, 50 분	저장된 FD 분말	5.0	24.3
P1 브로콜리(미가공)	75°C, 2 분	저장된 FD 분말	5.5	27.6
P3 브로콜리(미가공)	100°C, 30 분	저장된 FD 분말	5.4	27.4

[0358]

저장: 40° C에서 저장된 밀봉 유리 바이알에서 1 g의 분말

[0359]

[0360] **실시예 16 - 캡슐화제로서 선택된 바이오매스를 사용한 오메가-3 오일 분말로부터 이차 산화 생성물의 헤드스페이스 분석**

[0361] 실시예 8 및 실시예 10으로부터 동결 건조 오메가-3 오일 분말을 -18°C에서 14 개월 동안 저장하고, 이러한 실시예로부터 선택된 분말을 샘플링하고, 분석을 위해 40°C 오븐에서 약하게 마개가 덮인 병에 4 주 동안 저장하였다. 헤드스페이스 이차 산화 생성물의 분석을 GC-MS를 사용하여 수행하였다.

[0362] 결과는 도 28에 제공되어 있다. 프로파날 및 EE-2,4-헵타디에날의 양이 적을수록 샘플이 산화에 대해 더 안정하다는 것을 의미한다. 이러한 결과로부터, 이러한 실시예들에서 오메가-3 산화에 대항하는 가장 우수한 보호는 브로콜리, 버섯 및 방울 양배추에 의해 제공되었다.

[0363] **실시예 17 - 50% 오메가-3 오일 브로콜리 분말을 사용한 정제화된 제형 및 압출된 제형의 산소 흡수**

[0364] 실시예 4에서와 같이 제조된 동결 건조 오메가-3 오일 브로콜리 분말(50% Hi-DHA 참치유)(F1)을 사용하였다. 압출된 샘플의 경우, 동결 건조 오메가-3 오일 브로콜리 분말(20% w/w) 및 옥수수 가루(80% w/w)를 건조 배합하고, 저전단 스낵 압출 스크류 프로파일, 60°C, 100°C, 140°C, 140°C(분말 공급부로부터 다이 단부까지)의 배럴 온도 및 약 5 bar의 다이 압력을 이용하여 압출기 Extruder(DSE32-II 이축 실험실용 압출기(Twinscrew Lab Extruder))를 통해 공급하였다. 정제화된 제형의 경우, 동결 건조 오메가-3 오일 브로콜리 분말(50% w/w) 및 부형제로서 탈지유 분말(50% w/w)을 건조 배합하고, 정제(Ø1.3 cm × 0.5 cm)를 제조하였다. 샘플의 산소 흡수를 초기 5 bar의 산소압으로 80°C에서 Oxipres 시험에 의해 평가하였다.

[0365] 결과는 도 29에 나타나 있다. 시험된 샘플은 압출물의 경우 40 g(36 g의 매트릭스 및 4 g의 오일)이었고, 정제 형태 샘플은 16 g(16 g의 부형제 및 4 g의 오일)이었다.

[0366] **실시예 18 - 브로콜리 바이오매스를 전처리하고/하거나 에멀전을 후처리함으로써 제조된 오메가-3 오일 브로콜리 분말의 산소 흡수**

[0367] 동결 건조 브로콜리 분말을 5%의 수성 고형물(50°C에서 수화됨, 60 분)로 구성된 캡슐화제로서 사용하고, 오일을 첨가하고, 균질화시켜 안정한 에멀전 또는 현탁액(9.5%의 TS 및 4.8%의 오일)을 형성시켰다. 에멀전을 동결 건조시켜 50%의 오일 분말을 제조하였다. 시험된 샘플은 4 g의 오일 및 4 g의 매트릭스를 함유하였다. 이 실시예에서, 바이오매스(수상)를 워터 배스에서 7.5 분 동안 초음파(40 KHz/180 W) 또는 76.3°C까지 2.5 분 동안 마이크로웨이브(750 W)를 이용하여 전처리하거나; 에멀전을 25°C에서 3 분 동안 고압(6000 bar)으로 또는 76.3°C까지 2.5 분 동안 마이크로웨이브(750 W)로 균질화한 후에 후처리하였다. 바이오매스(5% TS 브로콜리 현탁액)를 전처리하거나 에멀전(4.8%의 오일 및 9.5% TS의 에멀전)을 후처리함으로써 제조된 동결 건조 브로콜리 분말의 산소 흡수를 초기 5 bar의 산소압으로 80°C에서 Oxipres 시험에 의해 평가하였다.

- [0368] 결과는 도 30에 나타나 있다. 이러한 샘플에서 느린 산소 흡수는 브로콜리 매트릭스에 의한 산소 흡수에 어느 정도 기인한다.
- [0369] **실시예 19 - 브로콜리 수성 현탁액 및 에멀전의 설포라판 함량**
- [0370] 생 브로콜리의 잔꽃을 스티밍하고(심부 온도 60℃/5 분), 실온까지 냉각시켰다. 수성 현탁액(5% w/w의 브로콜리 고형물) 및 중쇄 트리글리세리드를 갖는 에멀전(5% w/w의 브로콜리 고형물 및 5% w/w의 중쇄 트리글리세리드)를 제조하고, 25℃에서 4 시간 동안 유지시켰다. 수성 현탁액 및 에멀전을 에틸 아세테이트로 추출하고, 설포라판 함량을 UPLC를 사용하여 측정하였다.
- [0371] 수성 현탁액에서보다 에멀전에서 설포라판의 함량이 13% 더 높았다(mg/g 브로콜리 고형물의 건조 중량으로 표시). 이는 설포라판이 에멀전에서 더 안정했다는 것을 입증한다.
- [0372] **실시예 20 - 저장된 동결 건조 브로콜리 수성 현탁액 및 에멀전의 설포라판 함량**
- [0373] 동결 건조 브로콜리 분말(오일 없음) 및 동결 건조 오메가-3 오일 브로콜리 분말(50% 오일 분말)을 실시예 6에 서와 같이 제조하였다. 분말의 설포라판 함량을 냉동 저장 후에 측정하였다(-18℃ 수개월). 샘플로부터 설포라 판의 추출 후에(에틸 아세테이트/헥산 혼합물 사용) 설포라판 함량을 측정하였다. 동결 건조 오메가-3 오일 브 로콜리 분말(50% 오일) 중의 설포라판 함량(mg/g 브로콜리 고형물의 건조 중량으로 표시)은 동결 건조 브로콜리 분말(오일 없음)보다 약 2 배 더 높았다. 이는 오일의 존재가 장기간 저장 동안 설포라판을 안정화시켰다는 것 을 입증한다.
- [0374] **실시예 21 - 고찰**
- [0375] 캡슐화제로서 정제된 단백질 및 탄수화물을 사용하는 대신에, 이러한 실험들은 바이오매스 전체가 캡슐화제로서 사용되어 바이오매스 공급원으로부터 단백질 및 탄수화물의 정제 및 단리에 대한 필요성을 배제할 수 있다는 것 을 입증하였다. 동일한 바이오매스 공급원으로부터의 단백질 및 탄수화물의 사용으로 에멀전 및 현탁액, 캡슐화 제, 분말 및 인트랩되고 캡슐화된 생체활성물/들 및/또는 생체활성물 전구체/들을 생산하는 비용이 절감될 수 있다. 본원에 기재된 바와 같은 방법은 생체활성물/들 및/또는 생체활성물 전구체/들에 대한 안정화에 기여하고 전달 비히클로서 작용할 가능성을 갖는 바이오매스에 고유한 성분들 모두를 활용한다는 추가 이점을 제공한다. 다수의 바이오매스 공급원(예를 들어, 식물, 과일 및 채소, 조류, 진균)은 또한 우수한 영양 및 건강 증진 성질 을 갖는 다수의 영양소(단백질, 탄수화물, 섬유질) 및 식물영양소(예를 들어, 카로티노이드, 다사페놀, 황-함유 화합물, 토코페롤, 글루코시놀레이트 등)를 또한 함유한다(문헌[Hounscome et al., 2008]). 바이오매스에 존재하 는 단백질, 탄수화물, 식물영양소 및 기타 미량 성분들(예를 들어, 비타민 C)의 보편적 존재는 정제된 개별 성 분들 대신에 바이오매스 전체(또는 이들의 분획)를 이용하고, 바이오매스에서의 식물영양소는 민감한 생체활성 물/들 및/또는 생체활성물 전구체/들의 캡슐화 및 전달을 위해 바이오매스로부터 정제된 성분들 대신에 바이오 매스를 사용할 때 이점을 나타낸다. 또한, 본원에 기재된 바와 같은 방법은 산화 분해에 대한 높은 보호/저항성 을 갖는 캡슐화된 오일을 제공한다. 순수한 오일 및 본원에 기재된 바와 같은 방법을 이용하여 캡슐화된 오일에 대한 IP의 비교는 표 7에 나타나 있다.

[0376] [표 7]

순수한 오일 및 캡슐화된 오일에 대한 IP 의 비교.

도면 부호 참조	캡슐화제	오일	캡슐화제의 처리	오일 (%)	IP (hr)	상대 IP (캡슐화된 오일:순수한 오일)	설명
오일(순수-비캡슐화)							
6	없음	Hi-DHA 참치유	n/a	100	9		
	없음	고 DHA-카놀라유	n/a	100	11		
	없음	카놀라유	n/a	100	26		
참치유 샘플(IP 순수한 오일 9 시간)							
에틸렌							
5a	Tween	Hi-DHA 참치유	없음	5	9	1	보호 없음
	MicroMAX®	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	5	11	1.2	
	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	5	>20	>2.2	20 시간째에 시험 중단
	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	5	>20	>2.2	20 시간째에 시험 중단
11	브로콜리(미가공)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	3.8	>41	>4.5	41 시간째에 시험 중단
	브로콜리(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	5.7	>41	>4.5	41 시간째에 시험 중단
14	브로콜리(생)	Hi-DHA 참치유	없음	5	10	1.1	
	브로콜리(생)	Hi-DHA 참치유	스티밍	5	11	1.2	
	브로콜리(생)	Hi-DHA 참치유	스티밍-파쇄	5	12	1.3	
	브로콜리(드럼 건조)	Hi-DHA 참치유	스티밍, 푸레화, 드럼 건조	5	16	1.8	
동결 건조 분말							
5b	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	>42	>4.6	42 시간째에 시험 중단
	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	>42	>4.6	42 시간째에 시험 중단
8	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	79°C/4 분	12.5	>334	>37	334 시간째에 시험 중단
9	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	79°C/4 분	25	>305	>33	305 시간째에 시험 중단
10	브로콜리(FD)	Hi-DHA 참치유	79°C/4 분	50	104	11.5	

[0377]

	비로폴리(FD)	Hi-DHA 참치유	비가열	25	127	14.1	
12	비로폴리(미가공)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	106	11.7	9.5% TS 에멀전으로부터 제조
	비로폴리(미가공)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	150	16.7	11.3% TS 에멀전으로부터 제조
	비로폴리(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	106	11.7	9.5% TS 에멀전으로부터 제조
	비로폴리(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	150	16.7	11.3% TS 에멀전으로부터 제조
	비로폴리(생)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	106	11.7	9.5% TS 에멀전으로부터 제조 (12 에서 동일한 데이터)
13	비로폴리(생)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	106	11.7	9.5% TS 에멀전으로부터 제조 (12 에서 동일한 데이터)
	비로폴리(FD)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	120	13.3	9.5% TS 에멀전으로부터 제조
	비로폴리(FD)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	120	13.3	9.5% TS 에멀전으로부터 제조
	비로폴리(생)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	150	16.7	9.5% TS 에멀전으로부터 제조 (12 에서 동일한 데이터)
	비로폴리(생)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	150	16.7	9.5% TS 에멀전으로부터 제조 (12 에서 동일한 데이터)
15/16	당근(미가공)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	>23	>2.5	23 시간째에 시험 중단, 8 시간째에 파암력 방출
	당근(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	>23	>2.5	23 시간째에 시험 중단, 8 시간째에 파암력 방출
	당근	Hi-DHA 참치유	발효	50	>24	>2.6	24 시간째에 시험 중단, 11 시간째에 파암력 방출
17	토마토(미가공)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	>23	>2.5	23 시간째에 시험 중단, 13 시간째에 파암력 방출
	토마토(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	>23	>2.5	23 시간째에 시험 중단, 12 시간째에 파암력 방출
18	버섯(미가공)	Hi-DHA 참치유	75°C/2 분	50	>170	18.9	170 시간째에 시험 중단
	버섯(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	50	>170	18.9	170 시간째에 시험 중단
	버섯(미가공)	Hi-DHA 참치유	100°C/30 분	25	>170	18.9	170 시간째에 시험 중단

[0378]

19	콜라폴라워(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	25	>88	>9.8	88 시간째에 시험 중단
	콜라폴라워(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	50	80	8.9	
20	케일(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	25	>144	>16	144 시간째에 시험 중단
	케일(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	50	109	12	
21	방울 양배추 (미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	25	>300	>33	300 시간째에 시험 중단
	방울 양배추 (미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	50	165	18	
22	스노우피(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	25	>163	>18	163 시간째에 시험 중단
	스노우피(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	50	>163	>18	163 시간째에 시험 중단, 71 시간째에 과잉력 방출
23	마늘(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	25	37	4.1	
	마늘(미가공)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	50	>46	>5.1	46 시간째에 시험 중단, 20 시간째에 과잉력 방출
25	말차 단독 (건조)	HI-DHA 침치유	-	25	>143	>15.8	143 시간째에 시험 중단
	분무 건조 분말						
26	MicoMAX	HI-DHA 침치유	가열 단백질-CHO	50	50	5.5	
	비로폴리(FD)	HI-DHA 침치유	75°C/2 분	50	132	14.6	
9	비로폴리(FD)	HI-DHA 카놀라유	79°C/4 분	25	>305	>27.2	305 시간째에 시험 중단
10	비로폴리(FD)	HI-DHA 카놀라유	비가열	50	95	8.6	
8	비로폴리(FD)	카놀라유	79°C/4 분	12.5	>334	>12.8	334 시간째에 시험 중단

[0379]

[0380]

광범위하게 기재된 바와 같은 본 발명의 사상 또는 범위로부터 벗어남 없이 특정 구현예에 나타나 있는 바와 같은 본 발명에 대해 다수의 변화 및/또는 변형이 이루어질 수 있다는 것이 당업자에 의해 인지될 것이다. 따라서, 본 발명의 구현예는 모든 점에 있어서 한정적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 한다.

[0381]

본 출원은 "Method of producing an emulsion or suspension and products produced therefrom"이라는 명칭으로 2018년 2월 2일에 출원된 호주 가출원 번호 제2018900326호의 우선권을 주장하고, 이의 전체 내용은 본원에 참조로 포함된다.

[0382]

본원에서 논의되고/되거나 참조된 모든 간행물은 그 전체가 본원에 포함된다.

[0383]

본 명세서에 포함된 문헌, 행위, 재료, 장치, 또는 물품 등의 임의의 논의는 오로지 본 발명에 대한 맥락을 제공하려는 목적을 위한 것이다. 임의의 또는 모든 이러한 물질들은 종래 기술 기반의 일부를 형성하거나 본 출원의 각 청구항의 우선일 전에 존재하였던 본 발명과 관련된 분야에서 흔한 일반 지식이었다는 것을 인정하는 것으로 받아들여서는 안된다.

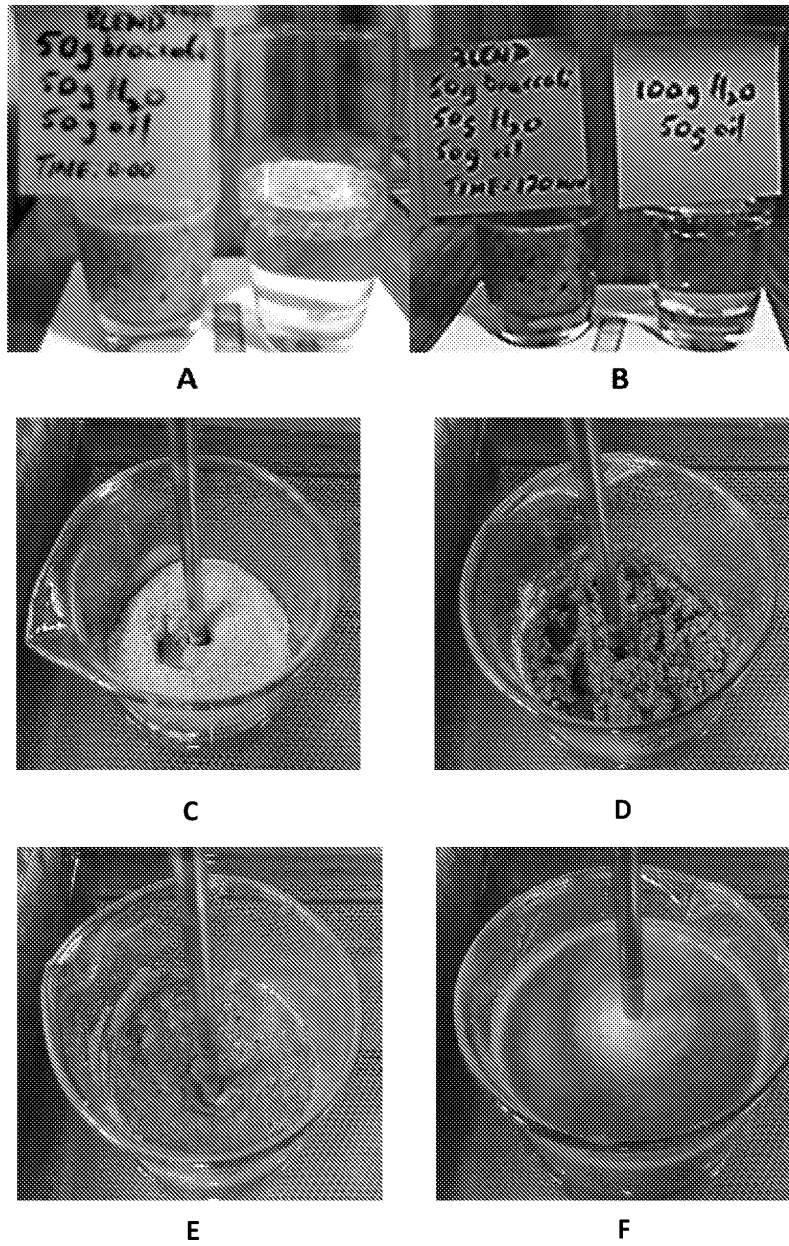
[0384] 참조문헌

- Aditya et al. (2017) *Biotechnology Advances* 35: 450-457.
- Agerbirk and Olsen (2012) *Phytochemistry* 77:16-45.
- Augustin and Hemar (2009) *Chemical Society Reviews* 38:902-912.
- Augustin et al. (2006) *Journal of Food Science* 712: E25-E32.
- Augustin and Sanguansri (2015) *Annual Reviews in Food Science and Technology* 6:463-77.
- Drusch and Mannino (2009) *Trends in Food Science and Technology* 20:237-44.
- Halkier and Gershenzon (2006) *Annual Review in Plant Biology* 57:303-33.
- Hounsborne et al. (2008) *Journal of Food Science* 3:R48-65.
- Hoyos-Leyva et al. (2018) *Food Reviews International* 34:148-161.
- Livney (2010) *Current Opinion in Colloid and Interface Science* 15:73-83.
- McClements (2015) *Advances in Colloid and Interface Science* 219:27-53.
- McCleskey et al. (1947) *Journal of Bacteriology* 54:697-708.
- Olvera C1 et al. (2007) *Antonie van Leeuwenhoek* 92:11-20.
- Sanguansri and Augustin (2006) ed. J. Shi, Taylor & Francis, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 297-327.
- Subirade and Chen (2008) ed. N. Garti, CRC Press, New York, USA, 251-278.

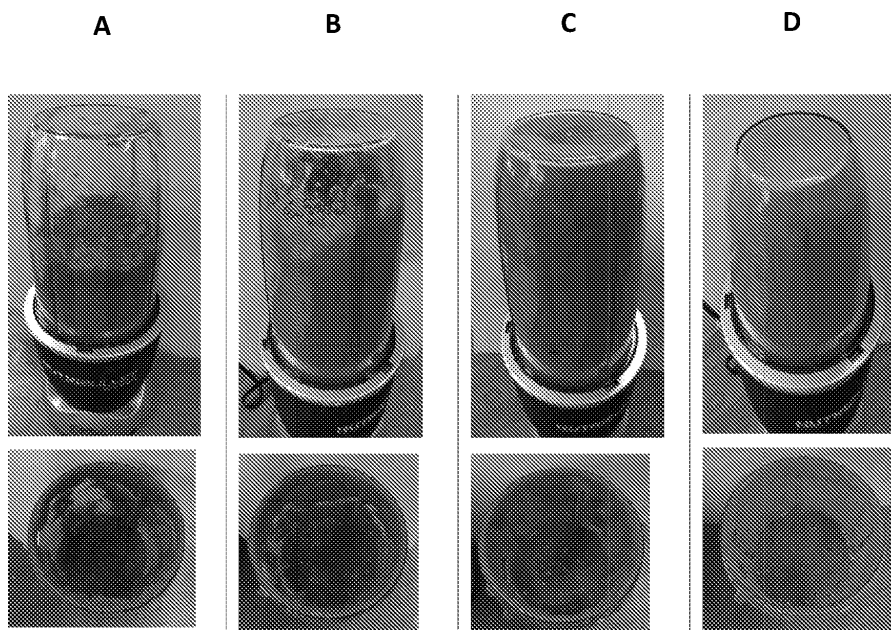
[0385]

도면

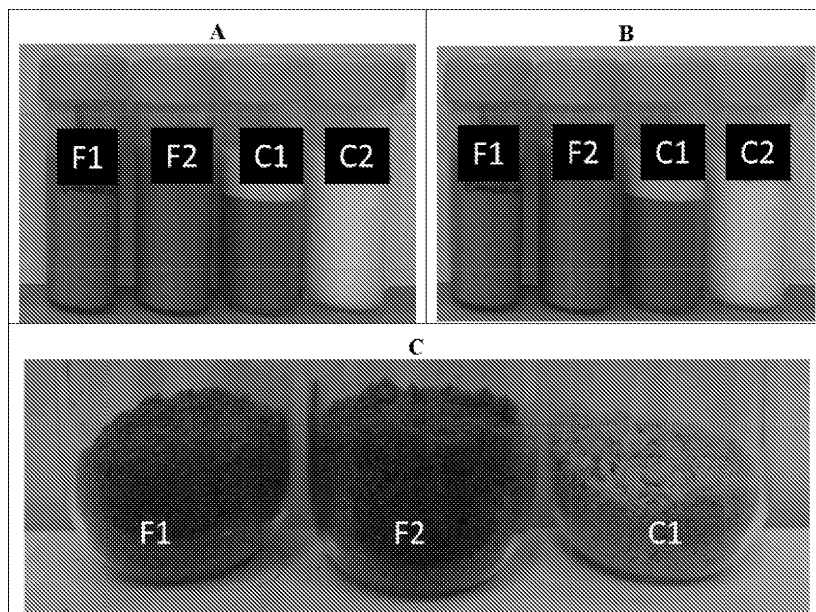
도면1



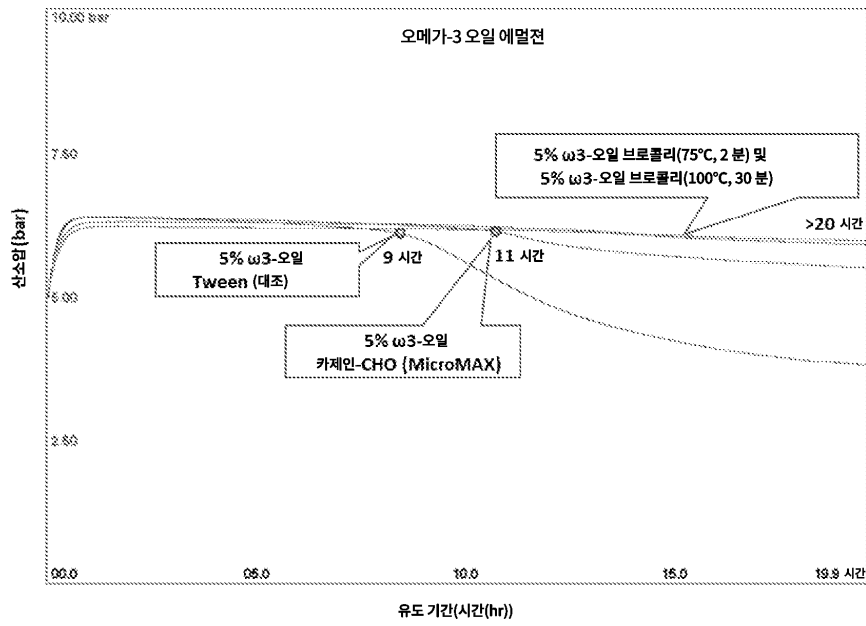
도면2



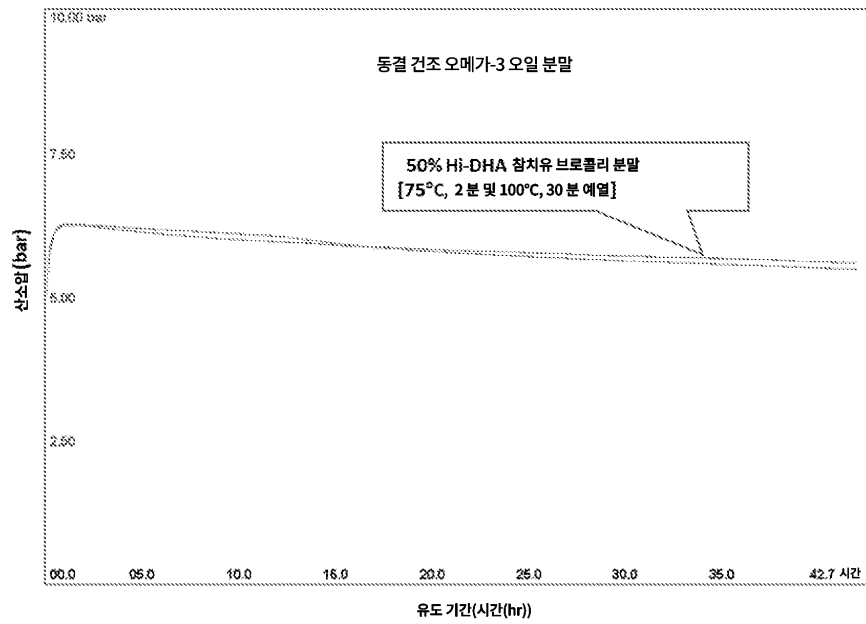
도면3



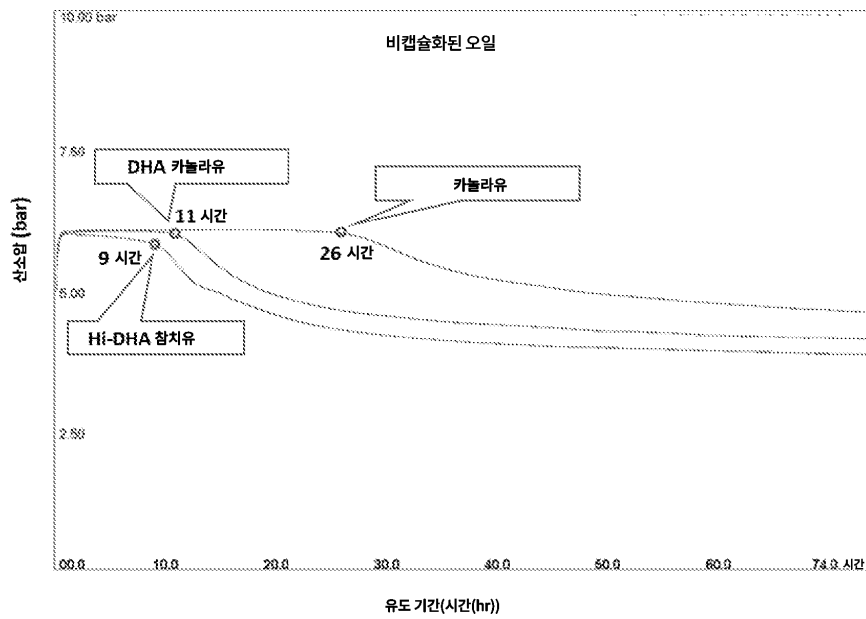
도면4



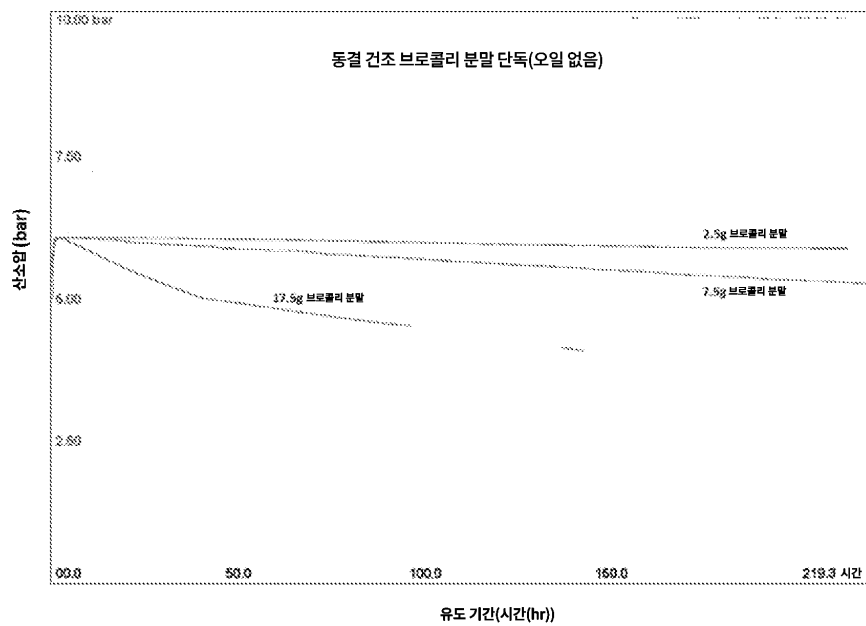
도면5



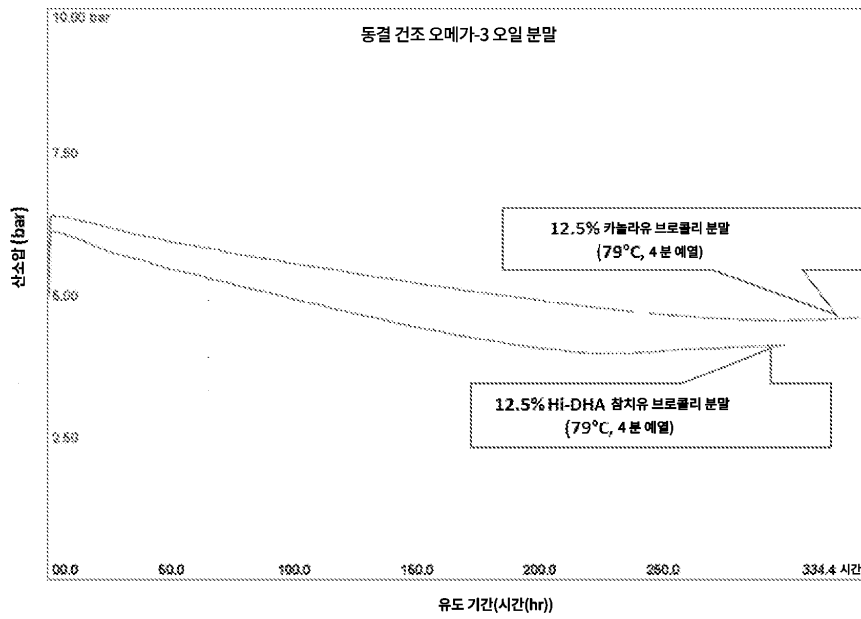
도면6



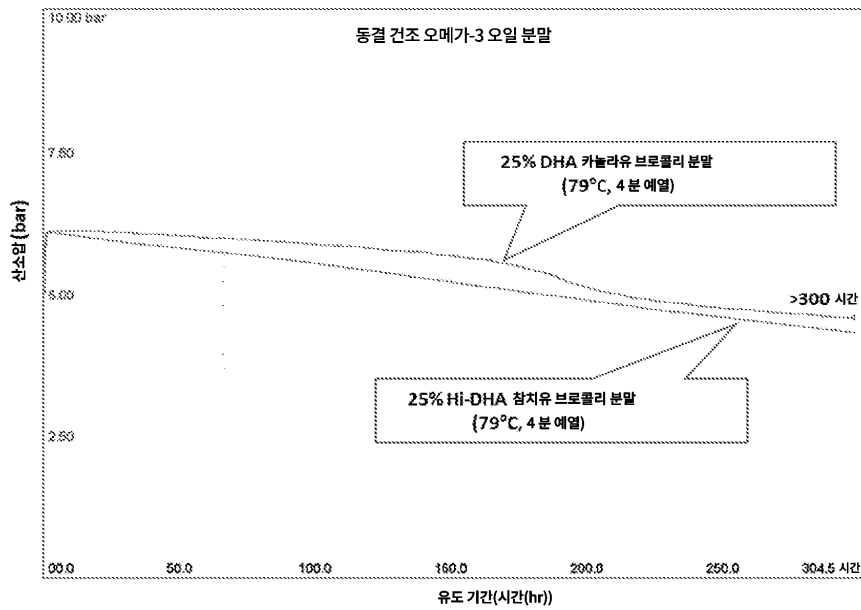
도면7



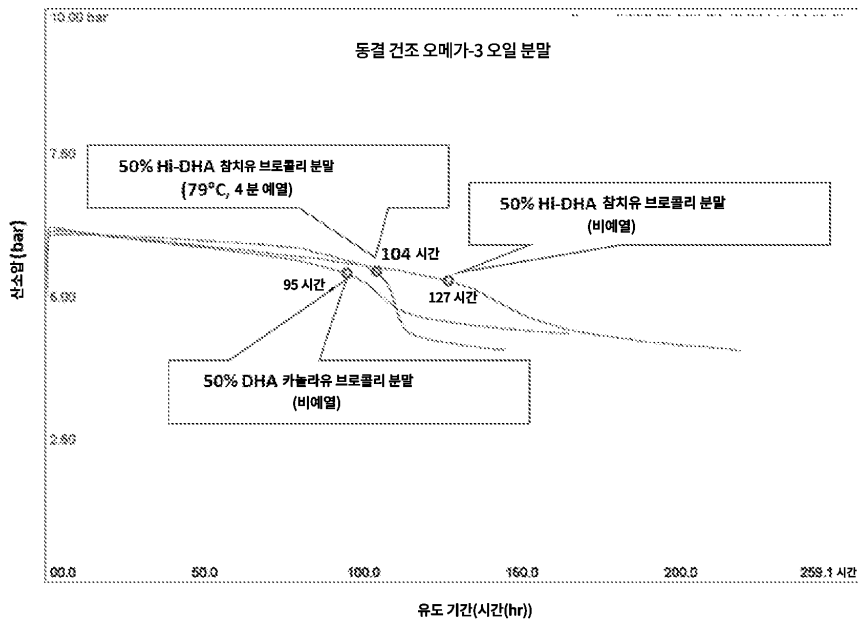
도면8



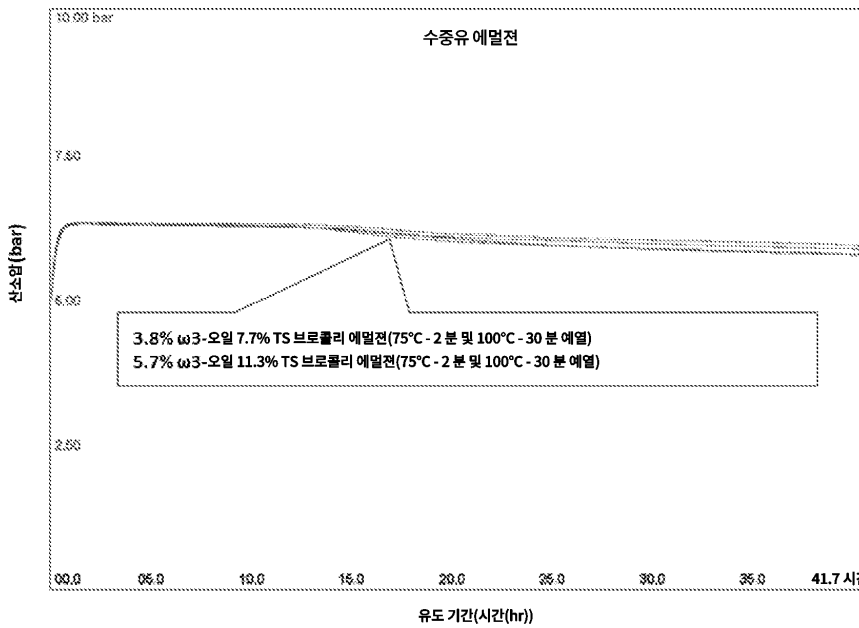
도면9



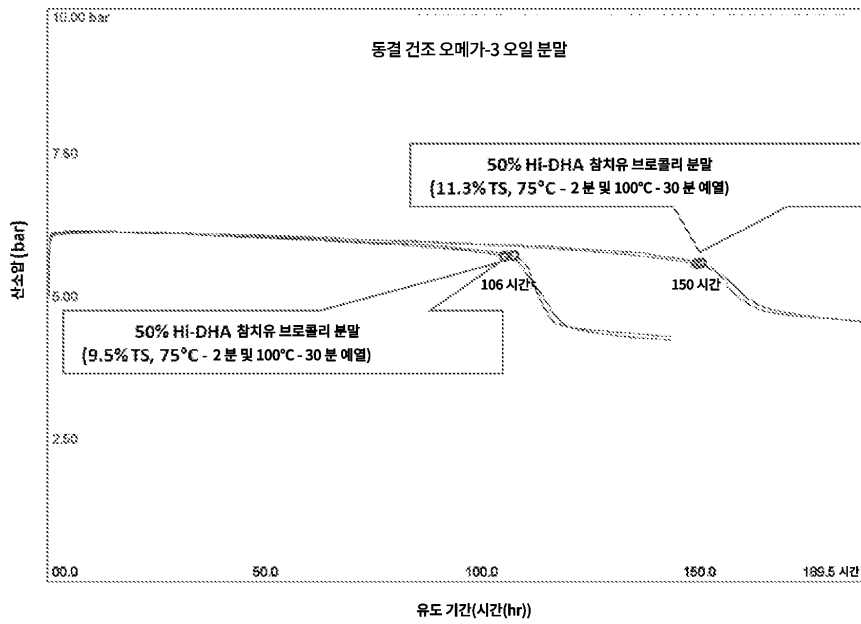
도면10



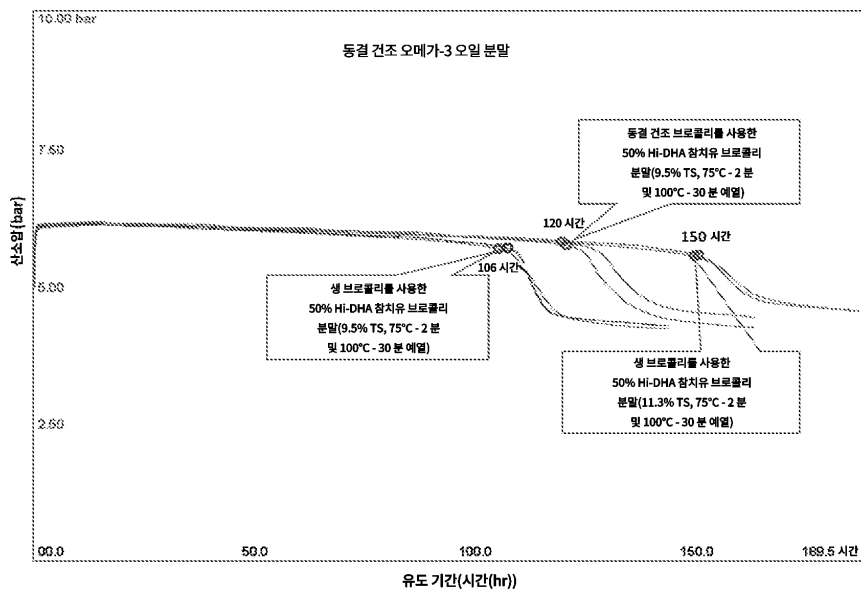
도면11



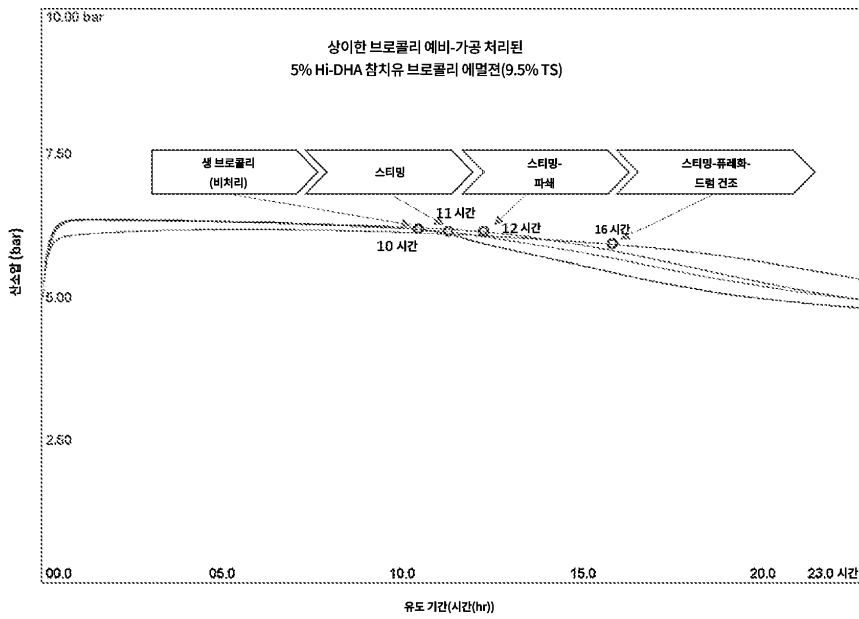
도면12



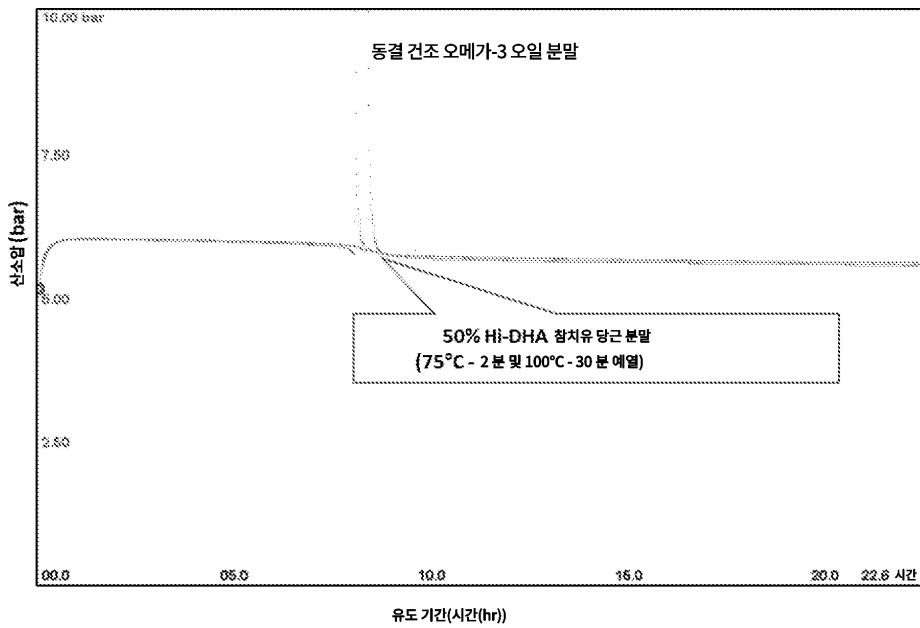
도면13



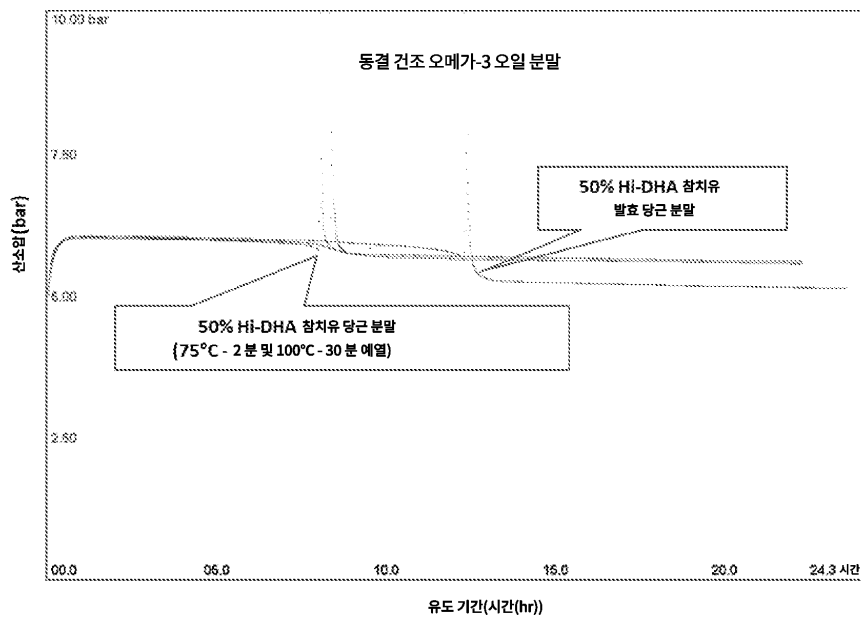
도면14



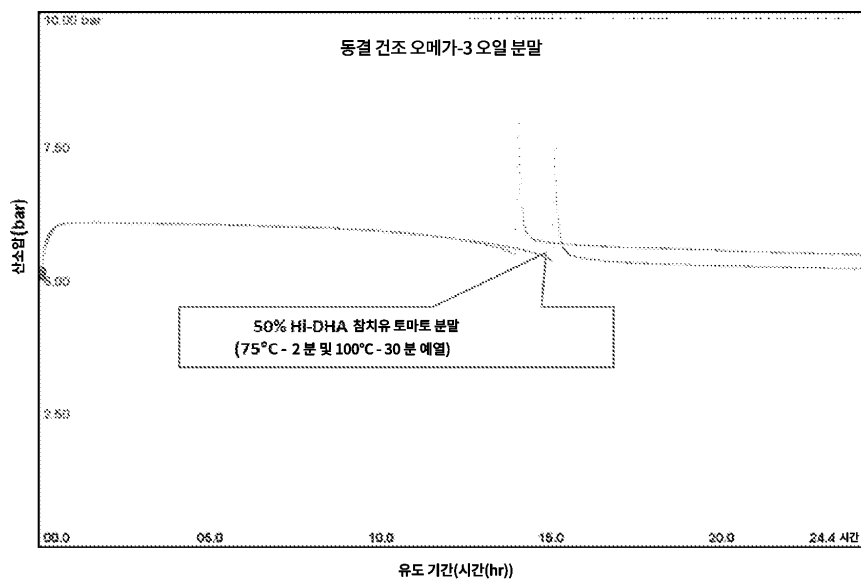
도면15



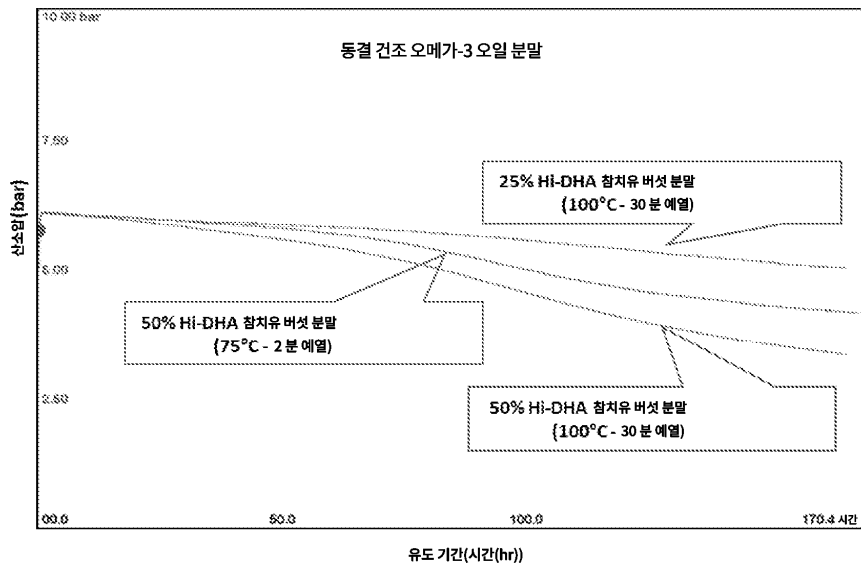
도면16



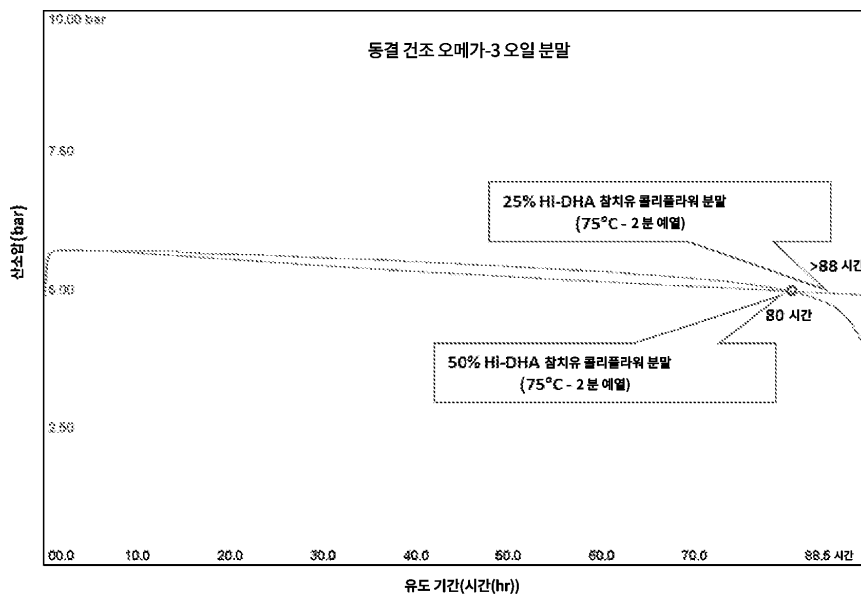
도면17



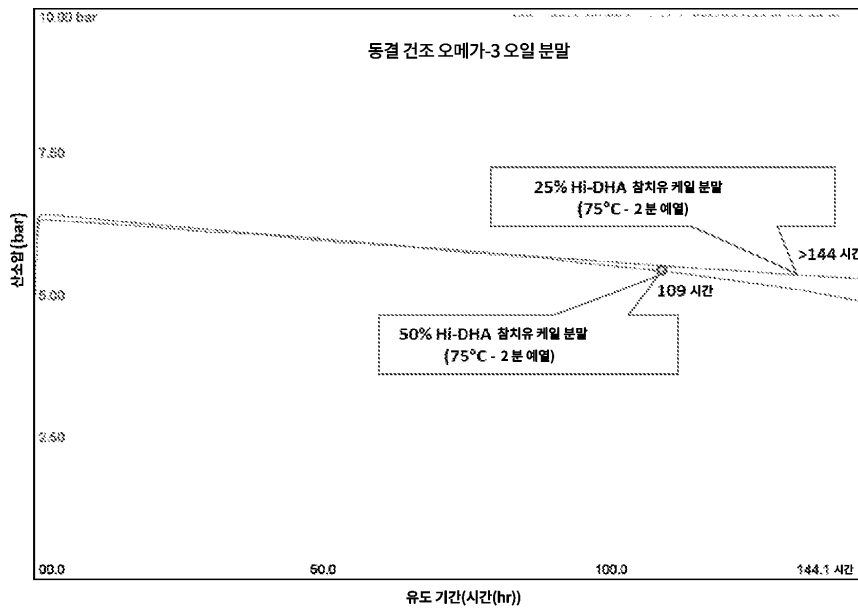
도면18



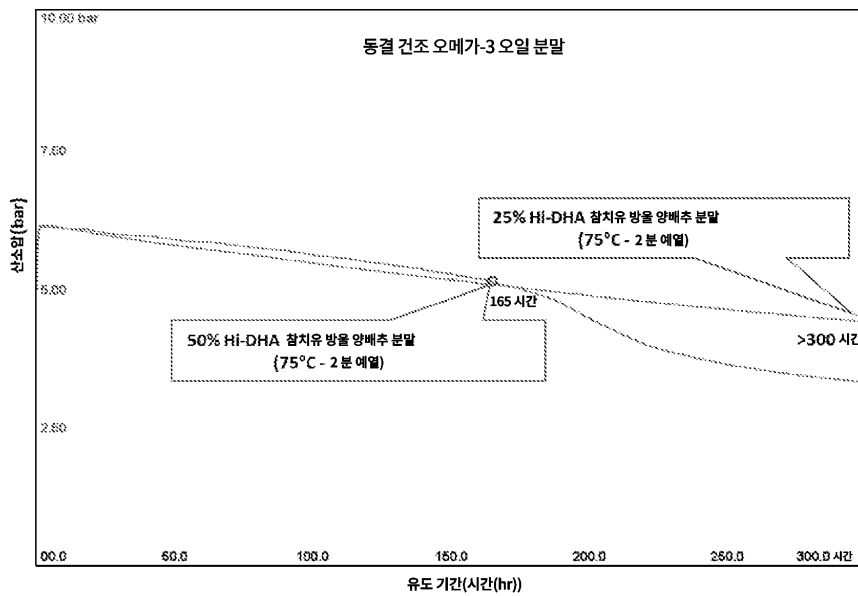
도면19



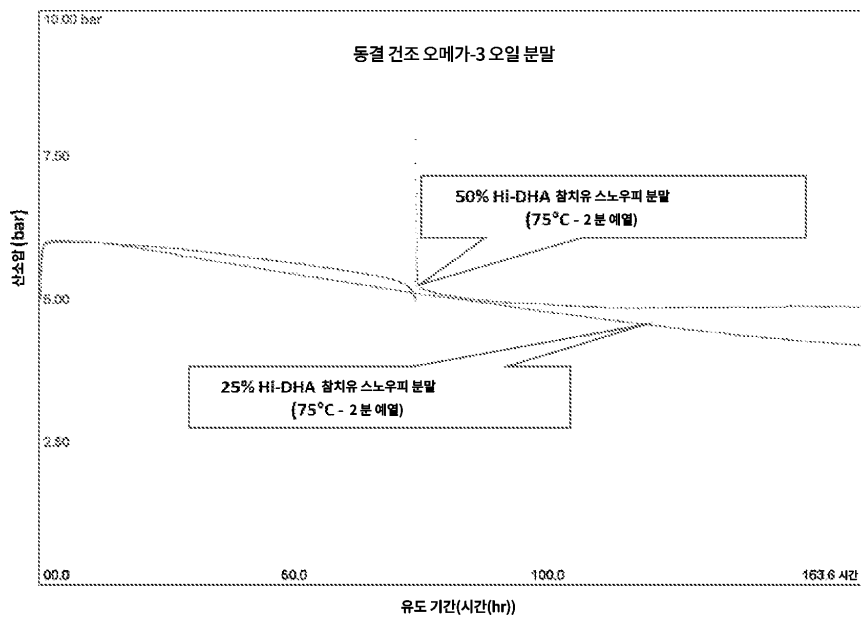
도면20



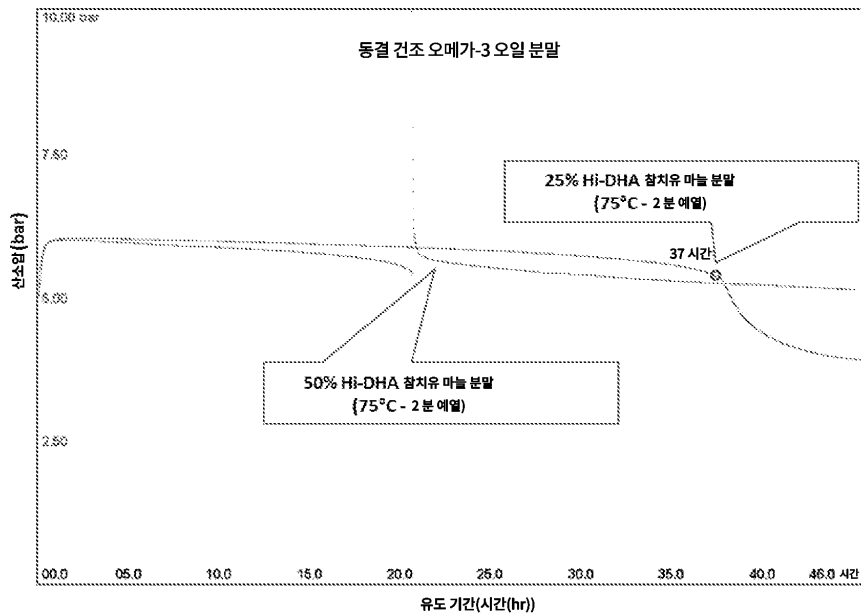
도면21



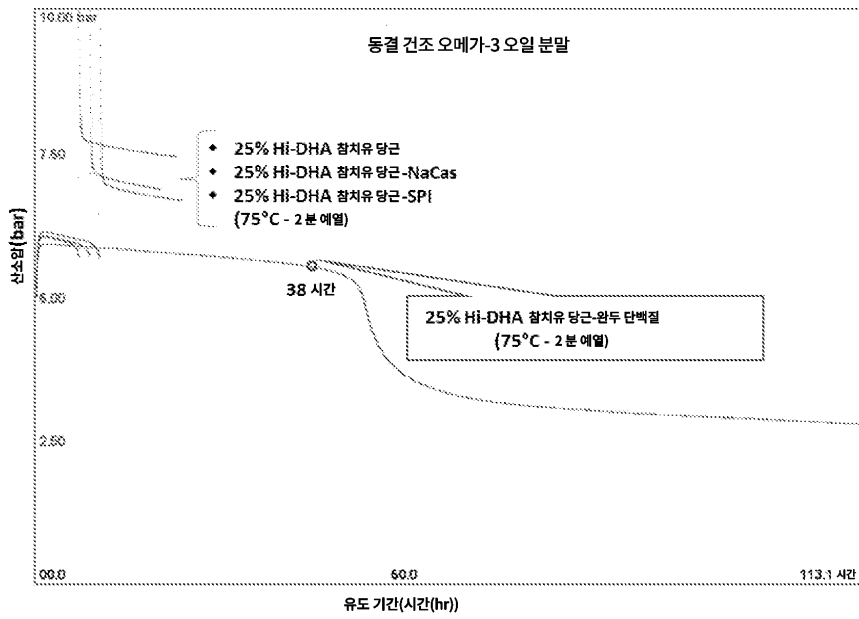
도면22



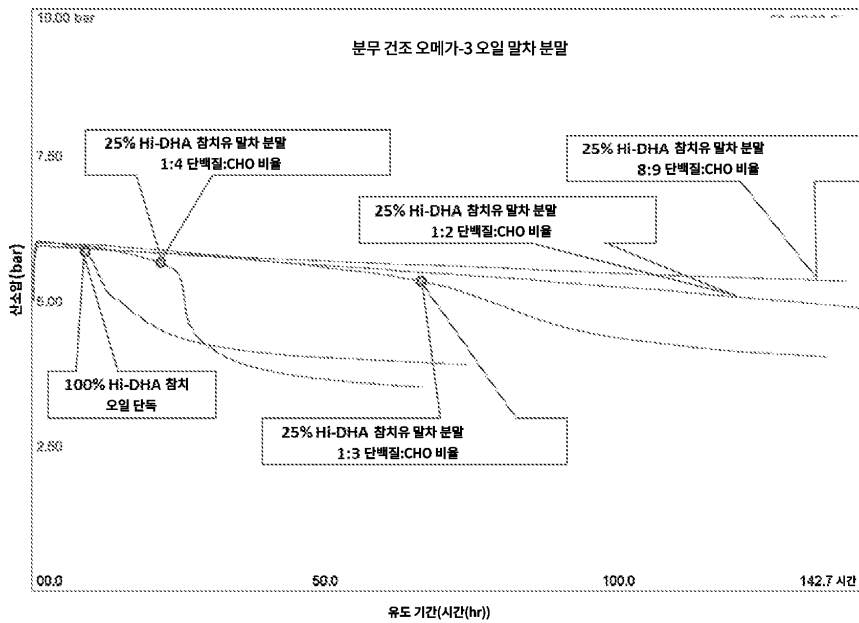
도면23



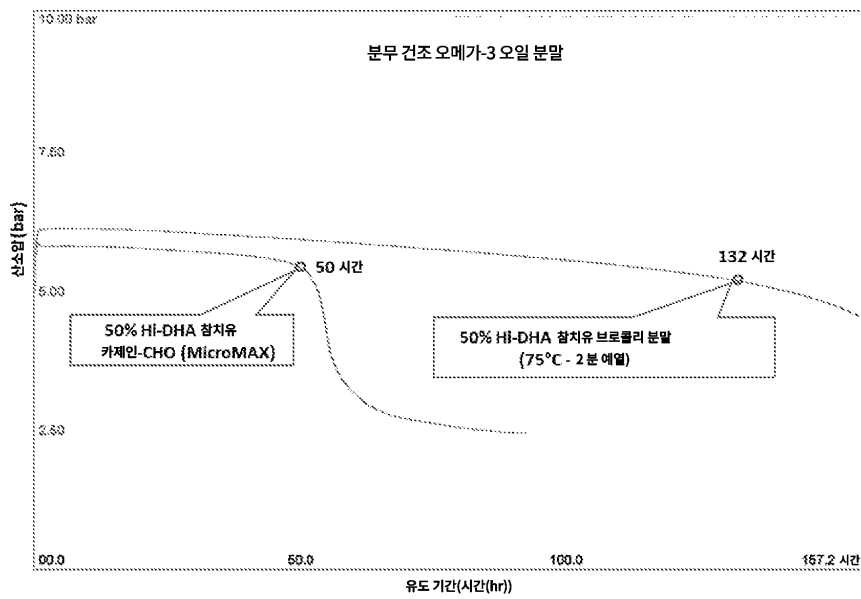
도면24



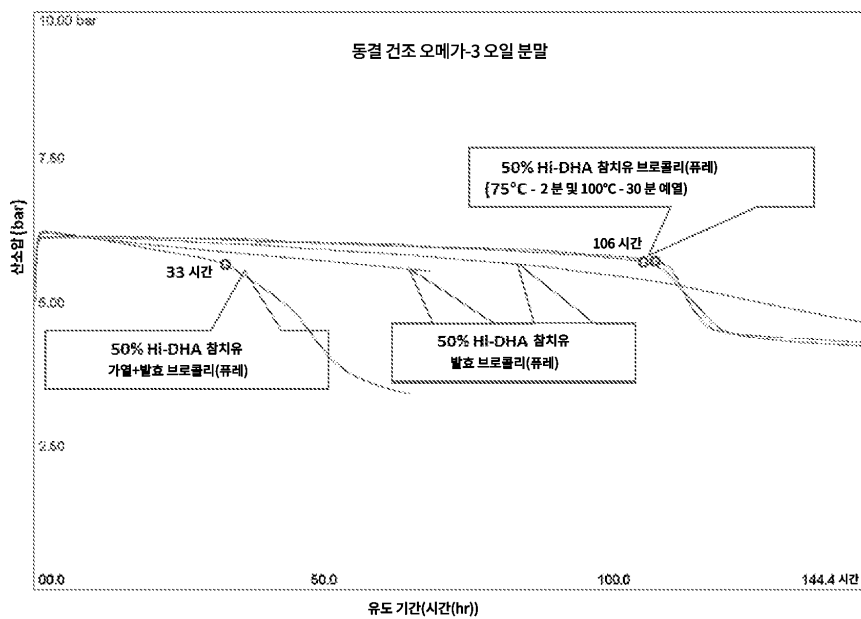
도면25



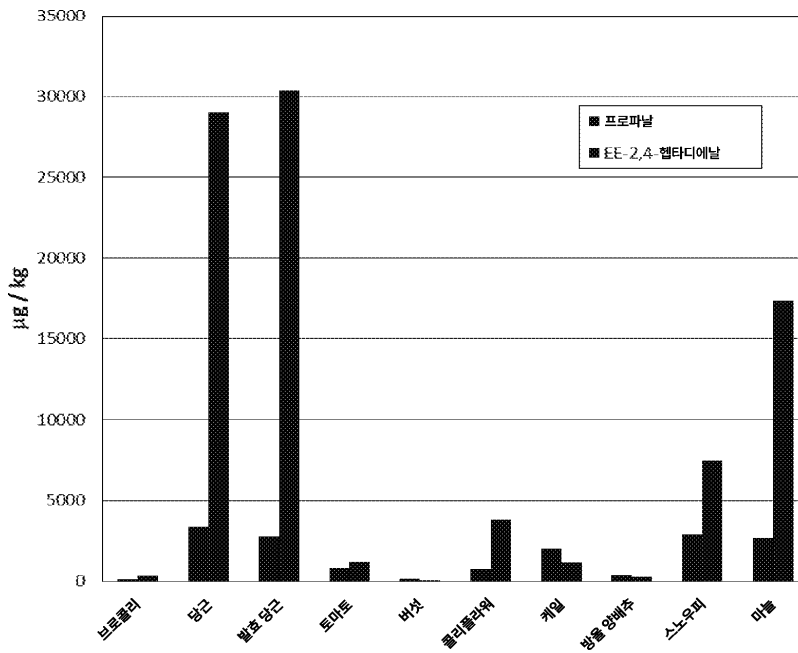
도면26



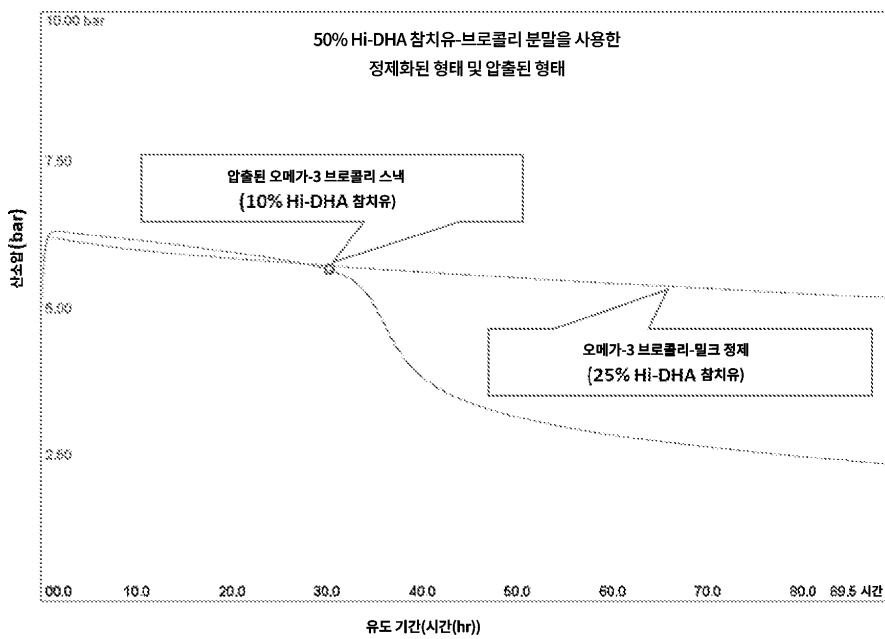
도면27



도면28



도면29



도면30

