



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월18일
(11) 등록번호 10-1343290
(24) 등록일자 2013년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 1/33 (2006.01) A23D 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7008872(분할)
(22) 출원일자(국제) 2008년08월29일
심사청구일자 2012년09월12일
(85) 번역문제출일자 2012년04월05일
(65) 공개번호 10-2012-0089282
(43) 공개일자 2012년08월09일
(62) 원출원 특허 10-2010-7006897
원출원일자(국제) 2008년08월29일
심사청구일자 2010년03월29일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2008/002934
(87) 국제공개번호 WO 2009/027692
국제공개일자 2009년03월05일
(30) 우선권주장
60/968,765 2007년08월29일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20040241249 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에이커 바이오마린 에이에스
노르웨이, 오슬로 0115, 피오르달린 16
(72) 발명자
호스트마크, 오이스타인
노르웨이 앤-5178 로데피요르드, 스칼레빅바이언 23
틸셋, 스노르
노르웨이 앤-5072 베르젠, 판토프트싸센 27 에이
(74) 대리인
손민

전체 청구항 수 : 총 13 항

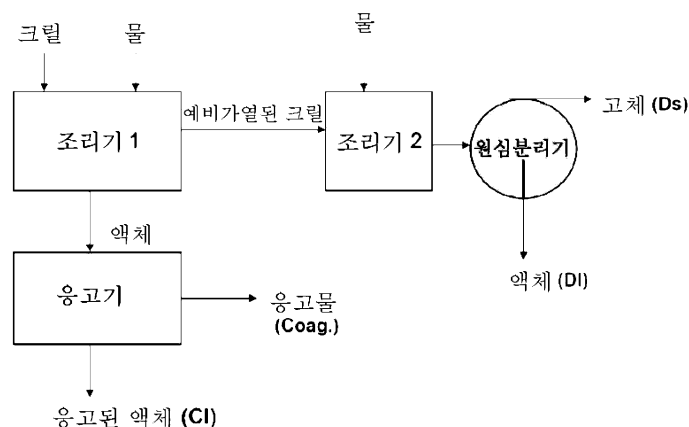
심사관 : 전문성

(54) 발명의 명칭 새로운 크릴 밀 제조 방법

(57) 요약

두 단계 조리 방법을 사용한 크릴 밀(meal) 제조를 위한 새로운 방법이 개발되었다. 첫 번째 단계에서 단백질과 인지질이 크릴로부터 제거되고 응고물 형태로 침전되었다. 두 번째 단계에서 인지질이 제거된 크릴이 익혀진다. 이 다음으로, 남은 지방과 아스타크산틴이 기계적인 분리 방법을 이용하여 크릴에서 제거된다. 뛰어난 영양적 기술적 속성을 갖는 새로운 크릴 밀(meal) 제품이 준비되었다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

0.01 내지 200 mg/kg의 아스타크산틴, 45 내지 65 %(w/w)의 지방, 및 20 내지 50 %(w/w)의 단백질을 포함하고, 상기 지방은 10 내지 30 %(w/w)의 오메가-3 지방산 및 20 내지 50 %(w/w)의 인지질을 포함하고, 상기 인지질은 65 %(w/w) 초과인 포스파티딜콜린 및 2 내지 10 %(w/w)의 알킬아실포스파티딜콜린을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 인지질은 10 %(w/w) 미만의 에탄올아민을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 지방은 40 내지 70 %(w/w)의 트리아실글리세롤을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 6

제3항에 있어서, 1 %(w/w) 미만의 콜레스테롤을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 단백질은 8 내지 14 %(w/w)의 류신 및 5 내지 11 %(w/w)의 이소류신을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 8

삭제

청구항 9

65 내지 75 %(w/w)의 단백질(건조 중량), 10 내지 25 %(w/w)의 지방(건조 중량), 및 1 내지 200 mg/kg의 아스타크산틴(습시료)을 포함하는 크릴 밀(krill meal).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 밀은 건조되고 페액(stickwater)으로 보강된 것인 크릴 밀.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 밀은 증기 건조된 것인 크릴 밀.

청구항 12

1500 mg/kg 초과와 총 에스테르화 아스타크산틴을 포함하며, 상기 에스테르화 아스타크산틴은 25 내지 35 % (w/w)의 아스타크산틴 모노에스테르 및 50 내지 70 % (w/w)의 아스타크산틴 디에스테르, 및 20 mg/kg 초과와 유리 아스타크산틴을 포함하는 크릴 오일.

청구항 13

3 내지 10 % (w/w)의 단백질 및 4 내지 10 % (w/w)의 지방을 포함하고, 상기 지방이 트리아실글리세롤 또는 인지질을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 14

40 내지 70 % (w/w)의 지방, 20 내지 50 % (w/w)의 단백질, 및 1 내지 200 mg/kg의 아스타크산틴을 포함하고, 상기 지방은 10 내지 30 % (w/w)의 오메가-3 지방산 잔여물 및 60 % (w/w) 이상의 지방 포스파티딜콜린을 포함하는 크릴 응고물(krill coagulate).

청구항 15

삭제

청구항 16

10 내지 20 % (w/w)의 단백질, 15 내지 30 % (w/w)의 지방, 및 0.01 내지 200 mg/kg의 아스타크산틴을 포함하고, 상기 지방은 35 내지 50 % (w/w)의 인지질 및 10 내지 25 % (w/w)의 오메가-3 지방산을 포함하며, 상기 인지질은 90 % (w/w) 이상의 포스파티딜콜린을 포함하는 크릴 조성물.

청구항 17

제16항에 있어서, 1 mg/100 g 미만의 트리메틸아민, 휘발성 질소, 또는 1 g/100 g의 리소포스파티딜콜린 또는 이들의 혼합물을 포함하는 것인 크릴 조성물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 오일과 밀(meal) 제품, 특히 아스타크산틴과 오메가 3 지방산 이중결합으로 이루어진 인지질을 함유한 오일 제품과 아스타크산틴(Astaxanthin)이 풍부한 밀(meal) 제품을 제공하기 위한 크릴과 같은 갑각류 가공에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 크릴은 작은 갑각류로서 전 세계에 걸쳐 주요 대양에 살고 있다. 예를 들어, 크릴은 태평양(*Euphausia pacifica*), 북 대서양(*Meganyctiphanes norvegica*) 그리고 남극해안의 남극해(*Euphausia superba*)에서도 발견된다. 크릴은 해양에서 주요한 종의 하나로 물고기, 새, 상어, 고래 등 많은 다른 동물들의 먹이 공급원이다. 크릴은 해양에서 다량으로 발견되며 남극 크릴(*E. superba*)의 경우 총 생물량이 3억 내지 5억 미터 톤에 달할

것으로 추정된다. 남극 크릴은 남극의 짧은 여름 동안 피토플랑크톤을 먹이로 삼는다. 그러나, 겨울 동안에 빙하 해조, 박테리아, 해양 디트리터스 등으로 먹이 공급이 제한되며, 또한 에너지 공급을 위해 체단백질(body protein)을 소모한다(Virtue et al., Mar. Biol. 126, 521-527). 이러한 이유로 크릴의 영양가는 계절에 따라 그리고 해마다 어느 정도 달라진다(Phleger et al., Comp. Biochem. Physiol. 131B, 2002, 733). 크릴은 먹이 공급의 변화에 적응하도록 단백질을 아미노산으로 빠르게 분해할 수 있는 효율적인 효소 소화기관을 발달시켰다(Ellingsen et al., Biochem. J., 1987, 246, 295-305). 이러한 자가 단백질 가수분해는 사후에도 매우 효율적 이어서, 크릴을 잡아 크릴의 영양적인 질을 보존하도록 저장하는 데 어느 정도 어려움이 있다. 따라서, 크릴의 품질 저하를 방지하기 위해서는 저온 보관하여 효소 작용을 감소시키거나 크릴을 크릴 밀(meal)로 만든다.

[0003] 크릴 밀(meal) 가공 과정 동안 크릴을 익혀서 활성 효소 전체가 변성되어 모든 효소작용이 제거되도록 한다. 크릴에는 유화제로 작용하는 인지질이 풍부하다. 그러므로 기계적인 분리방법을 사용해서 수분과 지방, 단백질을 분리하는 것이 일반적인 어분(Fish meal) 제품보다 어렵다. 게다가 크릴이 뜨거운 물과 섞이면 더욱 쉽게 고형이 되거나 불어나거나 수분을 잃어버린다. 결국 응고된 크릴 단백질은 점차적으로 조리기구에 쌓이게 되고 심하게 막히는 문제가 생겨서 작업을 계속 하지 못하게 할 수도 있다. 이를 완화하기 위해서는 뜨거운 수증기가 직접 조리 기구로 들어가야만 한다. 이 작업에는 상당한 에너지가 필요하며, 또한 오메가-3 지방산, 인지질 그리고 아스타크산틴과 같은 크릴의 불안정한 생물 활성 요소들의 질적 저하를 초래할 수 있다. 이 화합물들이야말로 크릴 오일을 보조식품 및 기능성 식품, 그리고 동물과 사람에게 적용하는 의약품의 매력적인 원료가 되도록 하는 것이다.

[0004] 오메가-3 지방산은 최근 심혈관 질환, 인지 장애, 관절 질환, 그리고 류마티스성 관절염과 같은 염증성 질환을 예방하는데 잠재적 영향이 있음이 밝혀졌다. 아스타크산틴은 강력한 항산화제이므로 최상의 건강상태를 증진하도록 보조할 수 있다. 따라서, 이처럼 가치 있는 생물활성 화합물들의 질적 저하를 방지할 수 있도록 크릴 밀(meal)의 가공 방법에 있어서 보다 나은 환경이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 오일과 밀(meal) 제품, 특히 아스타크산틴과 오메가 3 지방산 이중결합으로 이루어진 인지질을 함유한 오일 제품과 아스타크산틴(Astaxanthin)이 풍부한 밀(meal) 제품을 제공하기 위한 크릴과 같은 갑각류 가공에 관한 것이다.

[0006] 일부 실시예에서, 본의 발명은 약 150, 100, 10, 5, 2 또는 1 mg/kg 이하의 아스타크산틴이나 주로 내인성이며 자연적으로 아스타크산틴이 생기는 약 0.1에서 약 1, 2, 5, 10 또는 200 mg/kg의 아스타크산틴, w/w 기준 약 20%에서 50%, 15%에서 45%, 또는 25%에서 35%의 인지질, 그리고 w/w 기준 약 15%에서 60%, 약 20%에서 50% 또는 약 25%에서 40%의 단백질로 이루어진 조성물을 제공하며 여기 언급된 인지질은 오메가-3 지방산 잔여물로 구성된다. 일부 실시예에서는 이 조성물은 w/w 기준 5%에서 30%, 10%에서 30%, 또는 약 12%에서 18%의 오메가-3 지방산을 포함하는 지방질 분획으로 이루어진다. 일부 실시예에서 인지질은 w/w 기준으로 60%, 65%, 80%, 85%, 90% 이상의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)을 포함한다. 일부 실시예에서 인지질은 w/w 기준으로 약 15%, 10%, 8% 또는 5% 이하의 에탄올라민을 포함한다. 일부 실시예에서 이 조성물은 약 1%에서 10%, 바람직하게 2%에서 8%, 그리고 가장 바람직하게는 2%에서 6%의 알킬아실포스파티딜콜린(alkylacylphosphatidylcholine)을 포함한다. 일부 실시예에서 이 조성물은 w/w 기준으로 약 40%에서 약 70%의 트리아실글리세롤(triacylglycerol)을 포함한다. 추가적인 형태에서 이 성분은 약 1% 이하의 콜레스테롤을 포함한다. 일부 실시예에서, 단백질은 w/w 기준으로 약 8%에서 약 14%의 류신(leucine)과 약 5% 내지 11%의 이소류신(isoleucine)을 포함한다.

[0007] 일부 실시예에서, 본 발명은 수성층과 고체층으로 이루어지는데, 고체층은 w/w 기준으로 약 20%에서 40%의 인지질과 약 20%에서 50%의 단백질로 구성되며 이 인지질은 약 10%에서 20%의 오메가-3 지방산 잔여물로 이루어진다.

[0008] 다른 실시예에서, 본 발명은 아스타크산틴, 단백질 분획, 그리고 지방질 분획으로 이루어진 크릴 조성물을 제공하며 여기의 지방질 분획은 w/w 기준으로 10%, 5%, 또는 3% 이하의 인지질로 이루어진다. 일부 형태에서 이 인지질은 w/w 기준으로 약 15%, 10%, 또는 5% 이하의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)으로 구성된다

- [0009] 일부 실시예에서 본 발명은 아스타크산틴과 약 8%에서 31%의 지방질, 바람직하게는 약 8%에서 10%또는 18%의 지방질을 포함하는 크릴 밀(meal)을 제공한다. 이 지방질은 w/w 기준으로 약 80% 이상의 중성 지방질로 이루어진다. 일부 실시예에서 이 크릴 밀(meal)은 약 15%, 10%, 5%, 3%, 또는 1% 이하의 인지질을 포함한다. 일부 실시예에서 이 인지질은 w/w 기준으로 15%, 10%, 또는 5% 이하의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)으로 구성된다.
- [0010] 일부 실시예에서 본 발명은 생물학적 물질이나 바이오매스 구조물로부터 인지질 조성물을 준비하는 방법을 제공한다. 즉, 생물학적 물질이나 바이오매스를 적정 온도에서 물과 섞어 인지질과 단백질을 포함하는 고체층과 수성층으로 만드는 혼합, 위의 고체층을 수성층으로부터 분리하는 과정, 인지질-단백질 침전물을 구성하기에 충분한 열을 이 수성층에 가하는 가열과정, 그리고 분리는 위의 인지질 단백질 침전물을 그 수성층에서 분리하는 과정. 일부 실시예에서 현재 발명은 앞서 언급된 방법을 사용하여 얻어진 인지질-단백질 침전물을 제공한다. 일부 실시예에서 생물학적 물질이나 바이오매스는 크릴이다. 다른 형태에서 생물학적 물질이나 바이오매스는 게, 새우, 칼라누스(calanus), 플랑크톤, 가재, 알 또는 인지질을 포함하는 다른 생물학적 물질이나 바이오매스로부터 선택된다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가적으로 앞서 언급된 고체층으로부터 밀(meal)을 만들어내는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 밀(meal)을 만들어내는 단계는 다음과 같이 구성된다. 즉, 물과 함께 고체층을 가열하기, 그 고체층에서 지방과 단백질을 분리하기, 그리고 그 분리된 단백질을 밀(meal)을 만들기 위해 건조하기. 일부 실시예에서 이 방법은 추가적으로 이 응고물을 응고 밀(meal)로 만들기 위한 건조하는 단계와 압력을 가하는 단계가 포함된다. 일부 실시예에서 건조는 뜨거운 공기나 증기로 한다. 일부 실시예에서 본 발명은 앞서 언급된 방법으로 얻어지는 인지질 단백질 침전물을 제공한다. 일부 실시예에서 본 발명은 앞서 말한 방법에 따라 크릴 고체층으로 이루어진 조성물을 제공한다. 일부 실시예에서 본 발명은 앞서 언급된 방법으로 얻어진 크릴 밀을 제공한다.
- [0011] 일부 실시예에서 본 발명은 첫 번째 지방질 분획을 크릴 바이오매스로부터 추출하는 과정, 두 번째 지방질 분획을 크릴 바이오매스로부터 추출하는 과정, 그리고 이들 첫 번째와 두 번째 지방질 분획을 원하는 구성을 가진 크릴 지방질 조성물을 제공하기 위해 혼합하는 과정으로 이루어진 방법을 제공한다. 일부 실시예에서는 하나 이상의 추출과정이 상당한 양의 유기 용제 없이 이루어진다. 일부 실시예에서 첫 번째 지방질 분획은 다음과 같이 추출된다. 인지질과 단백질로 이루어진 고체층과 수성층을 만들기에 적합한 온도의 물과 크릴을 혼합하기, 이들 고체층과 수성층을 분리 하기, 분리된 수성층에 인지질-단백질 침전물을 만들어내기 충분한 온도의 열을 가하기, 위의 인지질 단백질 침전물을 수성층으로부터 분리하기, 그리고 인지질을 단백질로부터 분리하기. 일부 실시예에서 두 번째 지방질 분획은 다음과 같이 추출된다. 물과 함께 고체층을 가열하기, 지방과 단백질을 그 고체층에서 분리하기. 일부 실시예에서 첫 번째 지방질 분획은 w/w 기준 약 90% 이상의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)을 포함하는 인지질 분획으로 구성된다. 일부 실시예에서 두 번째 지방질 분획은 w/w 기준 약 80% 이상의 중성 지방질을 포함한다.
- [0012] 일부 실시예에서, 본 발명은 생물학적 물질이나 바이오매스로부터 인지질 조성물 방법들을 제공한다. 이 방법은 다음과 같이 이루어져 있다. 인지질과 단백질로 구성된 첫 번째 고체층과 첫 번째 수성층을 형성하기 위해, 위의 생물학적 물질이나 바이오매스를 섭씨 약 25에서 80℃, 더 바람직하게는 약 50℃에서 75℃ 그리고 가장 바람직하게 60℃에서 75℃에 이르게 하도록 물과 혼합하는 과정, 이들 첫 번째 고체층을 첫 번째 수성층으로부터 분리하는 과정, 그리고 단백질과 인지질 분획을 이 첫 번째 수성층으로부터 분리하는 과정이다. 일부 실시예에서, 이 바이오매스에 첫 번째 온도로 적어도 3분 동안 열을 가하며, 가급적이면 약 3분에서 60분, 더욱 가능하다면 약 3분에서 20분, 가장 선호되는 것은 3분에서 10분이다. 본 발명은 어떤 특정한 생물학적 물질이나 바이오매스의 사용에 국한되지 않는다. 일부 실시예에서 생물학적 물질은 해양 바이오매스이다. 일부 선호되는 형태에서 생물학적 물질이나 바이오매스는 크릴, 게, 새우, 칼라누스(calanus), 플랑크톤, 가재, 알류 또는 다른 인지질을 포함하는 생물학적 물질 또는 바이오매스등 으로 이루어진다. 본 발명은 어떤 특정 형태의 크릴의 사용에 국한되지 않는다. 일부 실시예에서 크릴은 신선한 것인 반면 다른 형태에서 크릴은 냉동상태이다. 일부 실시예에서 크릴은 남극해에 서식하는 *Euphausia superba* 종이다. 일부 형태에서 단백질과 인지질 분획을 첫 번째 수성층으로부터 분리하는 과정은 그 첫 번째 수성층을 인지질- 단백질 응고물을 형성하기 충분한 온도로 열을 가하고, 이 인지질-단백질 응고물을 그 수성층으로부터 분리하는 것으로 이루어진다. 일부 실시예에서 이 방법은 두 번째 가열 과정을 활용한다. 일부 실시예에서 첫 번째 수성층은 섭씨 80℃이상, 가급적이면 80℃에서 120℃, 그리고 가장 바람직하게는 90℃에서 100℃로 가열한다. 일부 실시예에서 크릴 우유(krill milk)는 이들 온도에서 약 1분에서 60분, 가급적이면 1분에서 10분 그리고 가장 바람직하게는 약 2분에서 8분간 있게 된다. 일부 실시예에서는 열이 대기압 하에서 가해지는 반면 다른 실시예의 경우 압력은 대기압보다 더 높다. 일부

실시예에서 이 방법은 추가적으로 인지질-단백질 응고물에 압력을 가해 응고물 액체층과 응고물 압착물을 만드는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가로 응고물 압착물을 건조시켜 응고물 밀(meal)로 만드는 것을 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 더 나아가 응고물 밀(meal)에서 응고물 오일을 추출하는 것을 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 더 나아가 응고물을 응고 밀(meal)로 만들기 위해 압력을 가하고 건조하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 건조는 뜨거운 공기나 수증기로 한다.

[0013] 일부 실시예에서 언급된 첫 번째 수성층으로부터 단백질과 인지질 분획을 분리하는 단계는 단백질과 인지질로 구성된 인지질-단백질 투석유물을 제공하도록 수성층의 여과 과정을 포함한다. 일부 실시예에서 여과는 멤브레인 여과를 이용한 것이다. 일부 실시예에서 여과는 약 50에서 500 나노미터(nm)의 공경을 가진 마이크로 필터를 통한 수성층의 여과로 이루어진다. 일부 실시예에서 이 방법은 더 나아가 투석유물 액체층과 투석유물 농축물을 형성하는 인지질-단백질 투석유물의 탈수 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 투석유물 농축물에서 물을 제거하여 이것이 미생물적으로 안정적이 되도록 하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가적으로 농축 투석유물에서 투석유물 오일을 추출하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가적으로 언급된 첫 번째 고체층에 열을 가하고, 첫 번째 압착물과 두 번째 액체층을 형성하기 위해 이 고체층에 압력을 가하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가로 첫 번째 크릴 밀(meal)을 제공하기 위해 언급된 첫 번째 압착물을 건조하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가로 첫 번째 크릴 오일과 폐액(stickwater)을 만들기 위한 두 번째 액체층을 가열하고 이를 분리하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 폐액은 증발되어 위의 첫 번째 압착물에 더해지고 이 증발된 폐액과 첫 번째 압착물로 두 번째 크릴 밀(meal)을 만들기 위한 밀(meal)이 형성된다. 일부 실시예에서 두 번째 액체층은 언급된 분리단계 이전에 섭씨 80℃ 이상, 바람직하게 약 80℃에서 120℃ 그리고 가장 바람직하게는 약 90℃에서 100℃의 열이 가해진다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가로 이전에 설명한 응고물 오일 또는 투석유물 오일과 첫 번째 크릴 오일을 섞어 혼합 오일을 만드는 단계를 포함한다. 다른 실시예에서 이 응고물 오일, 투석유물 오일 또는 첫 번째 고체층에서 짜낸 오일은 응고 밀이나 투석유물과 섞이게 된다. 추가 실시예에서 현재 발명의 방법은 위에 설명된 밀이나 오일제품을 추가적인 단백질, 인지질, 트리글리세라이드(Triglycerides), 지방산, 그리고 아스타크산틴 등으로 보완하여 원하는 정의된 구성의 오일이나 밀을 만들어내는 단계를 포함한다. 그러므로 위에 설명된 방법들이, 단백질 지방질 또는 아스타크산틴 등의 함량 등을 높여 원하는 조성물을 만들어내도록 하는 차후의 공정단계에서 추가적으로 보완된 조성물을 만들어내는 시발점이 될 것이라는 것을 이 분야의 전문가라면 쉽게 알 수 있을 것이다. 일부 실시예에서 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 지방질-단백질(lipid-protein)을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 응고물 밀(meal)을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 응고물 오일을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 투석유물 밀(meal)을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 투석유물 오일을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 크릴 밀(meal)을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 크릴 오일을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 방법들에서 만들어진 혼합 오일을 제공한다. 현재 발명의 조성물들은 원하는 정의된 조성물로 이루어진 오일이나 밀(meal)을 만들어내기 위해 추가적인 단백질, 인지질, 트리글리세라이드(Triglycerides), 지방산 그리고 아스타크산틴으로 보완되어 있다. 그러므로 위에 설명된 조성물들이 단백질 지방질 또는 아스타크산틴등의 함량 따위를 높여 원하는 조성물을 만들어내도록 하는 차후의 공정단계에서 추가적으로 보완된 조성물을 만들어내는 시발점이 될 것이라는 것을 이 분야의 전문가가 쉽게 알 수 있을 것이다.

[0014] 일부 실시예에서 본 발명은 다음으로 이루어진 방법을 제공한다. 크릴 바이오매스에 섭씨 약 25℃에서 80℃, 가급적이면 약 50℃에서 75℃ 그리고 가장 바람직하게는 60℃에서 75℃의 열을 가하는 과정, 위의 크릴 바이오매스를 고체와 액체층으로 나누는 과정, 첫 번째 지방질 분획을 고체층으로부터 추출하는 과정, 두 번째 지방질 분획을 액체층으로부터 추출하는 과정, 그리고 첫 번째 지방질 분획과 두 번째 지방질 분획을 혼합하여 원하는 구성을 가진 크릴 지방질 조성물을 만드는 과정. 추출 과정들은 상당한 양의 유기 용제 없이 이루어진다. 첫 번째 지방질 분획은 w/w 기준 약 90% 이상의 포스파티딜콜린으로 이루어진 인지질 분획으로 이루어진다. 두 번째 지방질 분획은 w/w 기준 약 80% 이상의 중성 지방질로 이루어진다.

[0015] 일부 실시예에서 현재 발명은 아스타크산틴 약 0.01에서 200 mg/kg, w/w 기준 약 45%에서 65%의 지방, 그리고 w/w 기준 20%에서 50% 단백질로 이루어진 크릴 조성물을 제공한다. 여기 언급된 지방은 오메가-3 지방산 잔여물로 이루어진다. 일부 실시예에서 이 지방은 w/w 기준 약 10%에서 30%, 가급적이면 15%에서 25%의 오메가-3 지방산을 함유한다. 일부 형태에서 지방은 약 20%에서 50%의 인지질로 이루어지며 이 인지질은 65% 이상의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)과 약 1%에서 10%의 알킬아실포스파티딜콜린(alkylacylphosphatidylcholine)으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 인지질은 w/w 기준 약 10% 이하의 에탄올라민(ethanolamine)으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 지방은 w/w 기준 약 40%에서 70%의 트리아실글리세롤(triacylglycerol)로

이루어진다. 일부 실시예에서 추가 조성물은 약 1% 이하의 콜레스테롤로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 단백질은 w/w 기준 약 8%에서 약 14% 류신(leucine)과 약 5%에서 11%의 이소류신(isoleucine)으로 이루어진다.

[0016] 일부 실시예에서 현재 발명은 w/w 기준 약 10%에서 20%의 단백질, 약 15%에서 30%의 지방, 그리고 약 0.01에서 200 mg/kg의 아스타크산틴으로 이루어진 크릴 조성물을 만들어낸다. 지방은 w/w 기준 10%에서 약 30%의 오메가-3 지방산을 함유한다. 일부에서 지방은 약 30%에서 50%의 인지질로 구성된다. 이 인지질은 65% 이상의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)으로 이루어져 있다. 일부에서는 이 인지질은 10% 이하의 에탄올라민(ethanolamine)으로 구성된다. 일부에서 지방은 약 40%에서 70%의 트리아실글리세롤(triacylglycerol)로 이루어져 있다. 이 조성물은 약 1% 이하의 콜레스테롤을 갖고있다. 일부 형태에서 단백질은 약 7%에서 13%의 류신(leucine)과 약 4%에서 10%의 이소류신(isoleucine)으로 이루어져 있다.

[0017] 일부 실시예에서 현재 발명은 w/w 건물 중량 기준으로 약 65%에서 75%의 단백질, w/w 건물 중량 기준으로 약 10%에서 25%의 지방 그리고 습시료 기준 약 1에서 200mg/kg의 아스타크산틴으로 구성된 크릴 밀 압착물을 제공한다. 이 지방은 w/w 기준 약 30% 이상의 중성지방질과 약 30% 이상의 인지질로 구성된다. 일부 형태에서 지방은 w/w 기준 50에서 60%의 중성지방질과 약 40%에서 55%의 극성지방질로 구성된다. 단백질은 약 5%에서 11%의 류신(leucine)과 약 3%에서 약 7%의 이소류신(isoleucine)으로 구성된다.

[0018] 일부 실시예에서 현재 발명은 w/w 건물 중량 기준으로 약 65%에서 75%의 단백질, 10%에서 25%의 지방 그리고 습시료 기준의 아스타크산틴 1에서 200 mg/kg으로 구성된 크릴 밀(meal)을 제공한다. 일부 실시예에서 지방은 w/w 기준 약 30% 이상의 중성지방과 약 30% 이상의 인지질로 구성되어있다. 일부에서 지방은 w/w 기준 약 50에서 60%의 중성지방과 40에서 55%의 극성지방질로 구성된다. 이 극성 지방질은 w/w 기준 90% 이상의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 극성 지방질은 w/w 기준 약 10% 이하의 포스파티딜에탄올라민(phosphatidylethanolamine)으로 이루어진다. 일부 실시예에서 단백질은 w/w 기준 약 5%에서 11%의 류신(leucine)과 약 3%에서 7%의 이소류신(isoleucine)으로 이루어진다.

[0019] 일부 실시예에서 본 발명은 약 1500 mg/kg 총 에스테르화 아스타크산틴 이상을 함유하는 크릴 오일 조성물을 제공하며 위의 에스테르화 아스타크산틴은 w/w 기준 약 25에서 35%의 아스타크산틴 모노에스테르(astaxanthin monoester), 50에서 70%의 아스타크산틴 디에스테르(astaxanthin diester), 그리고 20 mg/kg 이상의 유리아스타크산틴(free astaxanthin)으로 구성된다.

[0020] 일부 실시예에서 본 발명은 w/w 기준, 3%에서 10%의 단백질, 약 8%에서 20%의 건조물, 그리고 약 4%에서 약 10%의 지방으로 이루어진 크릴 조성물을 제공한다. 일부 실시예에서 이 지방은 w/w 기준 약 50%에서 70%의 트리아실글리세롤(Triacylglycerol)로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 지방은 약 30%에서 50%(w/w)의 인지질로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 인지질은 약 90%(w/w)이상의 포스파티딜 콜린(phosphatidylcholine) 으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 지방은 약 10%에서 25%의 n-3 지방산으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 지방은 약 10%에서 20%의 EPA와 DHA로 이루어진다.

[0021] 일부 실시예에서 현재 발명품의 크릴 조성물은 추가적인 단백질, 인지질, 트리글리세리드, 지방산 그리고 아스타크산틴으로 보완되어 원하는 정의된 조성물의 오일이나 밀(meal)을 만들어낸다. 그러므로 위에 설명된 크릴 합성물이 단백질, 지방질 혹은 아스타크산틴 등의 함유량 따위를 높여 원하는 합성물을 만들어내는 차후의 공정단계에서 추가적으로 보완된 조성물 제조를 위한 시발점이 된다는 것을 이 분야의 전문가가 쉽게 알 수 있을 것이다.

[0022] 위에 설명된 현재 발명품의 밀(meal)과 오일 조성물은 해양 바이오매스에서 추출된 제품에서는 흔히 발견되는 많은 휘발성 화합물을 낮은 수준으로 함유하고 있거나 대체로 함유하지 않는 것이 특징이다. 일부 실시예에서 현재 발명품의 밀과 오일은 다음 휘발성 화합물을 하나 이상 대체로 함유하지 않는 것이 특징이다: 아세톤(acetone), 아세트산(acetic acid), 메틸 비닐 케톤(methyl vinyl ketone), 1-펜텐-3-일(1-penten-3-one), n-헵탄(n-heptane), 2-에틸 퓨란(2-ethyl furan), 에틸 프로피오네이트(ethyl propionate), 2-메틸-2-펜테날(2-methyl-2-pentenal), 피리딘(pyridine), 아세트아미드(acetamide), 톨루엔(toluene), N,N-디메틸 포름아미드(N,N-dimethyl formamide), 에틸부티로(ethyl butyrate), 부틸 아세테이트(butyl acetate), 3-메틸-1,4-헵타딘(3-methyl-1,4-heptadiene), 이소길초산(isovaleric acid), 메틸 피라진(methyl pyrazine), 에틸 이소길초산(ethyl isovalerate), N,N-디메틸아세트아미드(N,N-dimethyl acetamide), 2-헵타논(2-heptanone), 2-에틸 피리딘(2-ethyl pyridine), 부티로락톤(butyrolactone), 2,5-디메틸 피라진(2,5-dimethyl pyrazine), 에틸 피라진(ethyl pyrazine), N,N-디메틸 프로파나미드(N,N-dimethyl propanamide), 벤즈알데히드(benzaldehyde), 2-옥타논(2-octanone), 베타-미르센(β -myrcene), 디메틸 피라진(trimethyl pyrazine), 1-메틸-2-피롤리돈(1-methyl-

2-pyrrolidone). 다른 형태에서 현재 발명품의 밀(meal)과 오일의 특징은 하나 또는 그 이상의 다음의 휘발성 화합물을 1000, 100, 10, 1 또는 0.1 ppm 이하(또는 10mg/100g, 가급적 1mg/100g 그리고 가장 바람직하게는 0.1mg/100g 이하)로 함유한다는 것이다: 아세톤(acetone), 아세트산(acetic acid), 메틸 비닐 케톤(methyl vinyl ketone), 1-펜텐-3-일(1-penten-3-one), n-헵탄(n-heptane), 2-에틸 퓨란(2-ethyl furan), 에틸 프로피오네이트(ethyl propionate), 2-메틸-2-펜탈날(2-methyl-2-pentalal), 피리딘(pyridine), 아세타미드(acetamide), 톨루엔(toluene), N,N-디메틸 포름아미드(N,N-dimethyl formamide), 에틸부티로(ethyl butyrate), 부틸 아세테이트(butyl acetate), 3-메틸-1,4-헵타디엔(3-methyl-1,4-heptadiene), 이소길초산(isovaleric acid), 메틸 피라진(methyl pyrazine), 에틸 이소길초산(ethyl isovalerate), N,N-디메틸아세타마이드(N,N-dimethyl acetamide), 2-헵타논(2-heptanone), 2-에틸 피리딘(2-ethyl pyridine), 부티로락톤(butyrolactone), 2,5-디메틸 피라진(2,5-dimethyl pyrazine), 에틸 피라진(ethyl pyrazine), N,N-디메틸 프로파나미드(N,N-dimethyl propanamide), 벤즈알데히드(benzaldehyde), 2-옥타논(2-octanone), 베타-미르센(β -myrcene), 디메틸 피라진(trimethyl pyrazine), 1-메틸-2-피롤리돈(1-methyl-2-pyrrolidone). 추가적인 형태에서 현재 발명의 화합물은 10mg/100g이나 가급적 1mg/100g(건조물) 이하의 트리메틸아민(TMA), 트리메틸아민 옥사이드(TMAO) 그리고 리소포스파티딜콜린(lysophosphatidylcholine)으로 구성되는 특징을 가진다.

[0023] 일부 실시예에서 본 발명은 다음으로 구성되는 해양 바이오매스의 가공을 위한 시스템을 제공한다. 소정의 온도를 갖는 혼합물을 형성하도록 해양 바이오매스와 물을 섞어주는 혼합기, 이 혼합물은 첫 번째 고체층과 첫 번째 액체층을 갖고 있다. 일부 실시예에서 이 물은 가열되며 위에 언급된 혼합물의 소정의 온도는 섭씨 약 25℃에서 80℃, 가급적 50℃에서 75℃ 그리고 가장 바람직한 것은 60℃에서 75℃이다. 일부 실시예에서 이 시스템은 추가로 첫 번째 고체층과 액체층을 분리하기 위한 위 혼합기와 유체통신으로 연결된 분리기를 포함한다. 일부 실시예에서 첫 번째 분리는 여과기이다. 일부 실시예에서 이 시스템은 더 나아가 첫 번째 분리와 유체통신으로 연결된 첫 번째 가열기를 포함하며 이 첫 번째 가열기는 위의 첫 번째 액체층을 일정 온도로 가열시킨다. 이 온도는 섭씨 약 80℃에서 100℃, 가급적 90℃에서 100℃ 가장 바람직한 것은 95℃에서 100℃이다. 일부 실시예에서 이 시스템은 추가로 혼합기와 유체통신으로 연결된 마이크로 필터를 구성하며 이 마이크로 필터를 통하여 위의 액체층이 투석유물층과 투과액층으로 분리된다. 일부 실시예에서 예비여과는 체를 이용한다. 일부 실시예에서 물은 가열하는데 위에서 언급된 혼합물에 대한 온도 정의는 약 25℃에서 80℃, 가급적이면 50℃에서 75℃, 가장 바람직한 것은 약 60℃에서 75℃이다. 일부 실시예에서 이 시스템은 추가로 첫 번째 고체층과 첫 번째 액체층을 분리하기 위한 위 혼합기와 유체통신으로 연결된 분리기를 포함한다. 일부 실시예에서 첫 번째 분리는 여과기이다.

[0024] 일부 실시예에서 본 발명은 약 10%에서 20%의 단백질, 약 15%에서 30%의 지방, 0.01에서 200 mg/kg의 아스타크산틴 그리고 약 1 mg/100g 이하의 트리메틸아민(trimethylamine), 휘발성 질소, 또는 1 g/100g의 리소포스파티딜콜린(lysophosphatidylcholine) 또는 그의 복합물들로 이루어진 크릴 조성물을 제공한다. 일부 실시예에서 지방은 약 10%에서 25%(w/w)의 오메가-3 지방산을 함유한다. 일부 실시예에서 지방은 약 35%에서 약 50%(w/w)의 인지질을 포함한다. 일부 실시예에서 인지질은 약 90%(w/w) 이상의 포스파티딜콜린으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 인지질은 약 10%(w/w) 이하의 에탄올라민(ethanolamine)으로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 지방은 약 40%에서 60%(w/w)의 트리아실글리세롤(triacylglycerol)로 이루어져 있다. 일부 실시예에서 이 조성물은 더 나아가 약 1% 이하의 콜레스테롤을 포함한다. 일부 실시예에서 단백질은 약 7%에서 13%(w/w)의 류신(leucine)과 약 4%에서 10%(w/w)의 이소류신(isoleucine)을 포함한다.

[0025] 일부 실시예에서 본 발명은 다음으로 구성되는 해양 바이오매스의 가공을 위한 방법을 제공한다: 해양 바이오매스와 해양 바이오매스와 물을 섞어 소정의 온도를 가진 혼합물을 형성하기 위한 혼합기의 제공, 이 혼합물은 첫 번째 고체층과 첫 번째 액체층으로 이루어진다. 일부 형태에서 이 혼합물의 소정의 온도는 섭씨 약 25℃에서 80℃이며 가급적이면 50℃에서 75℃, 가장 바람직한 것은 60℃에서 75℃이다. 일부 실시예에서 이 방법은 추가적으로 위의 고체층으로부터 액체층을 분리하는 단계, 그리고 이 액체층을 약 80℃에서 100℃, 가급적 90℃에서 100℃ 가장 바람직하게 95℃에서 100℃로 가열하여 응고물을 만들어내는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 이 응고물은 단백질과 지방질로 이루어지며 이것은 잔여 액체를 여과시켜 분리된다.

[0026] 일부 실시예에서 본 발명은 해양 바이오매스의 가공을 위한 시스템을 제공한다. 선박; 이 선박으로부터 예인가능한 트롤망(이 트롤망은 해양 바이오매스를 잡기 위해 설정된 것), 그리고 이 해양 바이오매스와 물을 섞어 소정의 온도를 갖는 혼합물을 형성하기 위한 혼합기(여기의 혼합물은 첫 번째 고체층과 첫 번째 액체층을 갖고 있음). 일부 실시예에서 해양 바이오매스는 크릴이다. 일부 실시예에서 이 크릴은 생 크릴이며 트롤과 선박은 생 크릴을 혼합기로 전달하도록 설정되어 있다. 일부 실시예에서 시스템은 바이오매스를 크릴에서 배로 운반하기

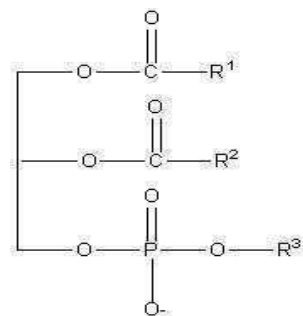
위한 펌프를 포함한다. 이 시스템은 위의 혼합기와 유체 통선으로 연결된 마이크로 필터를 포함하며 이 마이크로 필터는 첫 번째 고체층과 첫 번째 액체층을 분리한다. 일부 실시예에서 해양 바이오매스는 크릴이며 이 크릴은 생 크릴이다.

[0027] 일부 실시예에서 본 발명은 의학적으로 허용되는 운반체의 조합안에 위에서 언급된 조성물들 중 하나 또는 그 이상으로 이루어진 의학적 조성물을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 조성물들 중 하나 또는 그 이상으로 이루어진 식품을 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 조성물들 중 하나 또는 그 이상으로 이루어진 식품보조제를 제공한다. 본 발명은 앞서 말한 조성물들 중 하나 또는 그 이상으로 이루어진 동물 사료를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0028] 정의(Definitions)

[0029] 여기 사용된 인지질(phospholipid)은 유기 화합물로 다음과 같은 일반적인 구조를 갖는다:



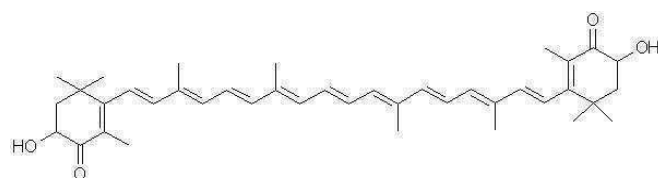
[0030]

[0031] R1은 지방산 잔여물이고 R2는 지방산 잔여물 또는 수산화 이온(-OH)이며 R3은 음 수소(-H), 또는 콜린(choline($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{OH}^-$)), 에탄올라민(ethanolamine($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)), 이노시톨(inositol) 또는 세린(serine) 화합물을 포함하는 질소(nitrogen)이다. R1과 R2는 동시에 수산화물(OH)이 될 수 없다. R3가 수산화 이온(-OH)일 때 화합물은 디아실글리세로포스페이트(diacylglycerophosphate)이며, R3가 질소 함유 화합물일 경우에 그 화합물은 레시틴(lecithin), 세파린(cephalin), 포스파티딜세린(phosphatidyl serine) 또는 플라즈마로젠(plasmalogen)과 같은 포스파티드(phosphatide)이다.

[0032] 여기 사용된 "에테르 인지질"은 글리세롤 뼈대(backbone) 1번 지점에 에테르가 결합된 인지질을 나타낸다. 이 예로서 다음을 포함하나 여기에 국한되지는 않는다. 알킬아실포스파티딜콜린(alkylacylphosphatidylcholine(AAPC)), 리소알킬아실포스파티딜콜린(lyso-alkylacylphosphatidylcholine(LAAPC)), 그리고 알킬아실포스파티딜에탄올라민(alkylacylphosphatidylethanolamine(AAPE)). "비에테르 인지질"은 글리세롤 뼈대(backbone) 1번 지점에 에테르가 결합되지 않은 인지질이다.

[0033] 여기 사용된 오메가-3 지방산(omega-3 fatty acid)은 분자의 말단 메틸로부터 세번째와 네번째 탄소원자 사이의 탄화수소 사슬에 마지막 이중결합을 갖는 고도불포화 지방산을 말한다. 오메가-3 지방산(omega-3 fatty acid)의 예는 다음을 포함하며 여기에 국한되지 않는다. 5,8,11,14,17-에코사펜타에노산(eicosapentaenoic acid(EPA)), 4,7,10,13,16,19-도코사헥사에노산(docosahexanoic acid(DHA)) and 7,10,13,16,19-도코사펜타노이산(docosapentaenoic acid(DPA)).

[0034] 여기 사용된 아스타크산틴은 다음의 화학구조를 따른다:



[0035]

- [0036] 여기 사용된 아스타크산틴 에테르는 아스타크산틴 분자속 수산기 그룹으로 에스테르화된 지방산을 말한다.
- [0037] 여기 사용된 용어 w/w(weight/weight)은 화합물의 무게기준에서 주어진 물질의 양을 나타낸다. 예를 들어 50% w/w인지질로 구성된 혼합물이란 이 인지질의 질량이 총 혼합물 질량의 50%를 차지함을 뜻한다(예: 100g의 오일 따위의 화합물 중에 50g의 인지질이 들어 있음).
- [0038] 여기 사용된 "생 크릴"이란 용어는 가공되기 전 12, 6, 4, 2시간 또는 1시간 이내에 포획된 크릴을 말한다. '생 크릴'은 이것으로 만들어진 응고물과 같은 생산물이 단일 또는 복합의, 1 mg/100g 이하의 TMA, 휘발성 질소, 또는 트리메틸아민 옥사이드-N, 그리고 1g/100g 이하의 리소포스파티딜콜린으로 이루어지는 특징을 갖는다.
- [0039] **발명의 상세 기술**
- [0040] 본 발명은 오일과 밀(meal) 제품, 특히 아스타크산틴과 오메가 3 지방산 이중결합으로 이루어진 인지질을 함유한 오일 제품과 아스타크산틴(Astaxanthin)이 풍부한 밀(meal) 제품을 제공하기 위한 크릴과 같은 갑각류 가공에 관한 것이다. 일부 실시예에서 본 발명은 생 크릴이나 냉동 크릴을 크릴 오일, 크릴 밀(meal), 크릴 단백질/인지질 응고물을 포함하는 유용한 제품으로 만드는 지속적인 공정을 위한 시스템과 방법을 제공한다.
- [0041] 이전의 크릴과 같은 해양 바이오매스를 처리하는 방법들은 단백질성 제품을 제공하기 위해 단일 고열 처리 방법을 활용해왔다. Pat No. SU220741; "Removing fats from the protein paste "Okean". Gulyaev and Bugrova, Konservnaya i Ovoshchesushil'naya Promyshlennost 1976, 4, 37-8; Amino acid composition of protein-coagulate in krill. Nikolaeva, VNIRO 1967, 63, 161-4. 그러나 이들 방법은 상대적으로 낮은 인지질 내용물을 함유하는 제품을 만들어낸다. 본 발명은 크릴과 같은 해양 바이오매스를 처음에는 적정온도로 가열하여 수성층을 만들어내고 이 수성층을 차후에 더 높은 온도로 가열하는 방법을 형성한다. 이 방법은 이전에 설명한 해양 바이오매스로부터 생산된 조성물보다 높은 지방질 내용물을 갖는 새로운 단백질-지방질 조성물을 만들어 낸다. 현재 발명의 조성물들은 식용으로 판매되는 다른 크릴 오일 보조제과는 더욱 차별화된다. 이들 혼합물들은 일부에서 고형물이나 가루 상태로 제공되며 이들은 크릴 인지질과 크릴 트리글리세리드를 포함하는 크릴 지방질과 크릴에서 추출된 단백질의 혼합으로 이루어져 있다. 이 고형물/파우더들은 대체로 캡슐, 젤 캡슐 또는 정제나 당의정으로 생산된다.
- [0042] 일부 실시예에서 본 발명은 유기용제의 사용 없이 크릴, 게, 칼라누스, 플랑크톤, 알류, 가재, 새우 그리고 기타 이와 같은 바이오매스로부터 인지질 함유 혼합물을 만들어 내는 무용제(solvent-free) 방법을 제공한다. 일부 실시예에서 이 바이오매스(가급적 신선하게 포획되거나 냉동된 크릴)를 섭씨 25℃에서 80℃ 사이의 온도, 가급적이면 40℃에서 75℃ 사이, 가장 바람직하게는 60℃에서 75℃ 사이로 가열하여 지방질과 단백질을 크릴로부터 수분층으로 녹여(용해)내는데 이를 크릴 우유라고 한다. 이 바이오매스는 첫 번째 온도로 가열되어 그 상태로 적어도 3분간, 가급적이면 3분에서 60분, 더욱 바람직하게는 3분에서 20분, 그리고 가장 바람직하게는 3분에서 10분 동안 그 열을 유지한다. 일부 실시예에서 이 방법은 다음으로 두 번째 열처리 단계를 활용한다. 크릴 우유(크릴 고형물을 제거하고난 다음의 것)를 섭씨 약 80℃ 이상, 가급적 80℃에서 120℃, 가장 좋게는 95℃에서 100℃의 열을 가함으로써 첫 번째 가열단계로부터 만들어진 수분층으로부터 단백질과 인지질을 침전시킨다. 일부에서는 크릴 우유를 이들 온도에서 약 1분에서 60분, 가급적 1분에서 10분, 가장 바람직하게는 약 2분에서 8분간 유지한다. 이 수분층은 대기압 하에서 가열되기도 하고 또는 온도를 섭씨 100℃ 이상으로 높일 수 있는 폐쇄 시스템의 높은 압력하에서 가열하기도 한다. 따라서 일부에서 열처리하는 대기압하에서 이루어지는 반면, 다른 경우에는 대기압보다 높은 압력하에서 가열한다. 형성된 침전물질(이후 응고물(coagulum)로 언급된다.)이 떨어져 나와 형태를 이루게 된다. 일부 실시예에서 이 방법은 더 나아가 응고 밀(meal)을 만들기 위해 응고물을 압착하고 건조시키는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서 건조는 열기나 증기로 이루어진다.
- [0043] 고체층(예, 크릴 고형물)은 우선적으로 크릴 밀을 만드는데 사용되며, 이 크릴 밀은 새로운 조성물도 갖고 있다. 다른 형태에서 크릴 우유는 마이크로 필터로 걸러진다. 마이크로 필터로 걸러져서 생산된 고형층(투석유물로 불림)은 위의 응고물과 유사하다. 이 응고물과 투석유물은 낮은 콜레스테롤 함유량을 갖고 있으며 이는 데이터에 나타나있다. 일부 실시예에서 이 투석유물과 응고물은 대체적으로 콜레스테롤을 함유하지 않는다. 일부 실시예에서 투석유물과 응고물은 1% 이하, 가급적 0.1% 이하의 콜레스테롤을 함유한다. 이것이 인지질과 같은 지방질의 최소한의 양을 크릴로부터 제거하는 새로운 방법이다. 지방질을 크릴에서 제거하기 위해 이전에는 에탄올이나 다른 극성용매와 같은 용액을 이용하는 용제 추출법(솔벤트 추출법)을 사용하였다. 용제 추출법은 시간이 많이 들고 물질의 손상도 가져와 선호하지 않는다. 응고물을 분리하기 위해 사용하는 크릴은 실험시점으로

부터 10개월 이전부터 냉동 보관한다. 냉동/해동 과정 동안에 단백질 가수분해 효소 활동의 유출로 인하여 생 크릴을 사용하는 방법보다 냉동크릴의 방법에서 더 많은 단백질이 용해될 것으로 예상된다.

[0044] 일부 실시예에서 본 발명은 해양 바이오매스를 처리하는 시스템과 방법들을 제공한다. 바람직한 실시예에서 해양 바이오매스는 크릴이며 그 중에서도 남극 크릴(*Euphausia superba*)이 선호된다. 다른 종의 크릴도 현재 발명의 시스템과 공정을 사용하여 만들어질 수 있다. 일부 실시예에서 크릴은 여기에 정의된 신선한 상태로 처리된다. 일부 실시예에서 크릴은 아래 기술된 것과 같이 크릴을 잡은 지 12, 10, 8, 6, 4시간 또는 바람직하게는 2시간 이내에 선상에서 가공된다. 일부 실시예에서 이 배는 크릴을 잡도록 구성된 트롤을 끈다. 그리고 이 크릴은 트롤에서 배로 옮겨져 가공된다. 일부 실시예에서 이 트롤은 펌프 시스템을 갖고 있어 갓 잡힌 크릴을 트롤에서 배로 펌프를 통해 보내어 크릴이 신선한 상태에서 가공될 수 있게 한다. 바람직한 실시예에서 펌프 시스템은 물속 트롤 아래로 연장된 튜브가 있어 펌프질이 수면 아래에 있는 튜브 속으로 공기를 주입한다. 따라서 크릴이 지속적으로 트롤에서 튜브를 통해 빨려 들어가거나 퍼올려져 선상으로 올려진다. 바람직한 펌프를 갖는 트롤 시스템들은 PCT Applications WO 07/108702와 WO 05/004593에 설명되어 있으며, 참고문헌으로 여기 함께 포함되어 있다.

[0045] 현재 발명의 시스템과 방법들의 일부 구성은 도 1에 나타나있다. 도 1이 나타내는 것처럼, 생 크릴 또는 냉동 크릴은 온도를 섭씨 약 40℃에서 75℃, 가급적이면 50℃에서 75℃, 더 바람직하게는 60℃에서 75℃, 그리고 가장 바람직하게는 60℃에서 70℃로 높이기 위해 혼합기에서 충분한 양의 뜨거운 물과 혼합된다. 많은 다른 형태의 온수기들이 본 발명에 유용하게 쓰인다. 일부 실시예에서 온수장치는 증기 가열 주전자이며 다른 경우에서 온수장치는 표면 긁개식 열 교환기(Scraped surface heat exchanger)이다. 이 가열된 물질은 다음으로 필터에서 액체(크릴 우유)와 크릴 고체 분획으로 분리된다. 일부 경우 이 분리 과정은 금속 망을 통과시키는 거름작업으로 행해진다. 분리 작업 후, 크릴 우유는 가열기에서 섭씨 약 90℃에서 100℃, 가급적 95℃에서 100℃로 가열된다. 물 또는 액체에 적합한 가열기의 모든 유형을 사용할 수 있다. 바람직한 경우에서 가열기는 표면 긁개식 열 교환기이다. 이 가열 단계는 고형 분획(위에 기술된 응고물(coagulum))과 액체 분획을 만들어 낸다. 일부 바람직한 실시예에서 분리는 이전에 설명된 필터를 활용한다. 본 발명은 필터의 어떤 특정 형태의 사용에 제한이 없다. 일부 실시예의 경우 필터는 식물 필터이다. 일부 실시예에서 필터는 고분자 섬유로 이루어진다. 이 응고물은 탈수기로 주입된다. 일부 실시예에서 이 탈수기는 나사 프레스와 같은 압착기이다. 압착은 액체 분획과 압착물을 만들어 낸다. 이 압착물은 건조기에서 건조되어 응고물 밀(meal)로 만들어진다.

[0046] 이 고체 크릴 분획은 탈수를 위해 탈수기로 주입된다. 일부 실시예에서 탈수기는 나사 프레스와 같은 압착기이다. 압착은 압착물과 액체 분획을 만들어 낸다. 이 압착물은 공기건조기나 증기 건조기와 같은 건조기에서 건조되어 크릴 밀(meal)로 만들어진다. 액체 분획은 높은 수준의 아스타크산틴과 점성 폐액(stickwater)을 함유하는 중성 크릴 오일을 만들어 내기 위해 원심분리된다. 바람직한 실시예에서 가용성 단백질, 아미노산 따위와 같은 점성 폐액의 여러가지 요소들을 포함하는 전 분(full meal)을 만들기 위해 이 점성 폐액은 다시 크릴 압착물로 첨가된다.

[0047] 대안적인 실시예에서 크릴 우유는 응고물을 형성하기 위해 가열되는 대신 마이크로 필터 공정으로 처리될 수 있다. 크릴 우유를 마이크로 필터로 주입한다. 마이크로 필터는 투석유물이라 불리는 분획과 액체 투과물을 만들어 낸다. 이 투석유물은 안정성(수분 활성도 0.5 Aw 이하)을 위해 진공상태에서 증류방법으로 농축된다. 조리용 액체의 멤브레인 필터 과정은 바람직하게는 섭씨 약 70℃에서 이루어진다. 여기 사용되는 필터는 약 10 nm에서 약 1000 nm, 더 바람직하게는 약 50에서 500 nm, 가장 바람직하게는 약 100 nm 크기의 공극을 가지고 있다. 모범적인 필터는 P19-40 100 nm ZrO₂ 멤브레인이다. 일부 실시예에서 이 액체 분획은 마이크로 필터 이전에 예비 여과된다. 바람직한 실시예에서 이 예비 여과는 운전 액체 시브(sieve)이다(공극 100 μm).

[0048] 발명의 다른 형태는 새롭고 더 효율적인 크릴 밀(meal) 준비 방법이다. 응고물을 제거함으로써 크릴 밀(meal) 공정이 막히는 문제가 덜 일어나게 되고, 조리 기구에서 뜨거운 증기의 사용을 피할 수 있다. 공개된 데이터는 응고물이 높은 인지질을 함유하고 있음을 보여주며 따라서 새로운 크릴 밀(meal) 가공에서 지방의 분리는 일반 생선 밀(meal) 가공에서와 같이 기계적인 방법을 사용할 수 있다. 실제로, 밀(meal)로부터 지방을 제거하는 것은 중요하다. 이상적으로, 크릴 밀(meal)은 만족 할만 한 기술적 속성을 갖기 위해서는 낮은 지방 가를 가지고 있어야 한다. 기계적으로 지방을 밀(meal)에서 분리하면 아스타크산틴이 풍부한 중성오일을 만들어 진다. 이 아스타크산틴이 풍부한 중성오일이 밀(meal)에 함유되어 있으면 건조 중에 질적으로 저하될 수 있다.

[0049] 일부 실시예에서 현재 발명은 크릴 응고물과 투석유물 구성을 제공한다. 이 조성물들은 단백질과 지방질 특히 인지질의 복합물을 포함하는 특성을 갖고 있다. 바람직한 실시예에서 이 조성물들은 고체나 파우더이며 이들은

밀(meal)로서 제공된다. 일부 실시예에서 이 조성물들은 w/w 기준 약 20%에서 50%의 단백질, 바람직하게는 약 30%에서 40%의 단백질과 약 40%에서 70%의 지방질, 더 바람직하게는 약 50%에서 65%의 지방질로 이루어져 있으며 따라서 이 조성물 속에 총 단백질과 지방질의 양은 90%에서 100%이다. 일부 실시예에서 지방질 분획은 지방질 100g당 약 10g에서 30g의 오메가-3 지방산 잔여물을 함유하며 바람직하게는 15g에서 25g의 오메가-3 지방산 잔여물을 함유한다(예: 조성물 속 총 지방질의 백분율을 표시하는 w/w 기준으로, 10에서 30% 또는 바람직하게는 15에서 25%의 오메가-3 지방산 잔여물). 일부 실시예에서 이 조성물의 지방질 분획은 100g의 지방질 당 약 25에서 50g(총 지방질의 백분율을 나타내는 w/w 기준, 25%에서 50%)의 극성 지방질로 이루어지며 바람직하게는 100g의 지방질 당 약 30에서 45g(총 지방질의 백분율을 나타내는 w/w 기준, 30%에서 50%)의 극성 지방질, 그리고 100g의 지방질 당 약 50에서 70g의 무극성 지방질을 포함하여 전체 극성과 무극성 지방질의 양은 지방질 분획의 90%에서 100%를 이룬다. 일부 실시예에서 인지질은 w/w 기준 약 60% 이상의 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)을 함유한다. 일부 실시예의 경우 이 인지질은 w/w 기준 약 10% 이하의 에탄올라민(ethanolamine)을 함유한다. 일부 실시예의 경우 이 조성물은 w/w 기준으로 트리아실글리세롤(triacylglycerol)을 약 20%에서 50% 함유한다. 일부 실시예에서 이 구물은 약 1% 이하의 콜레스테롤을 함유한다. 일부 실시예에서 단백질 분획은 w/w 기준으로 약 8%에서 14%의 류신과 약 5%에서 11%의 이소류신을 함유한다. 일부 실시예에서 이 조성물은 약 200, 10, 5 또는 1 mg/kg이하의 자연적으로 발생되거나 내생적으로 존재하는 아스타크산틴을 포함한다. 일부 실시예에서 이 조성물은 약 0.01에서 약 200 mg/kg의 자연적으로 발생하는 아스타크산틴을 함유한다. 이 조성물 속 아스타크산틴 함유량이 아스타크산틴에 천연과 비천연 원료를 모두 포함하는 다른(외인성) 원료를 첨가함으로써 증가될 수 있음이 인식된다. 이와 같이 원하는 조성물을 만들기 위해 위의 조성물은 외인성 단백질, 트리아실글리세리드, 인지질 그리고 오메가-3 지방산과 같은 지방산 등으로 보충될 수 있다.

[0050] 이 발명의 또 다른 실시예는 예비 가열된 크릴 조성물이다. 이 예비 가열된 크릴 조성물의 예는 10% 또는 5% 이하의 인지질을 가진 지방질로 이루어진 크릴 조성물, 그리고 특히 포스파티딜콜린(phosphatidylcholine)이며, 예는 여기에 국한되지 않는다.

[0051] 이 발명의 또 다른 실시예는 첫 번째 가열 단계 이후 남겨진 고체층으로부터 만들어진 새로운 크릴 밀(meal) 제품이다(즉, 이 가열단계는 섭씨 80도 이하에서 이루어진다.). 이 크릴 밀(meal)은 높은 단백질, 낮은 지방 함유량 그리고 높은 유동수(flow number)와 같은 영양적, 기술적으로 우수한 특성이 있다. 예상치 못하게, 일반 크릴 밀과 비교하여 중성 지방질 대비 극성지방질의 비율과 DHA 대비 EPA의 비율이 상당히 향상되었다. 일부 실시예에서, 크릴 밀(meal)은 w/w 기준 약 60%에서 80%, 바람직하게는 약 70%에서 80%의 단백질, 약 5%에서 20%의 지방 그리고 1에서 200 mg/kg, 바람직하게는 약 50에서 200 mg/kg의 아스타크산틴으로 구성된다. 일부 실시예에서, 이 지방은 w/w 기준(총 지방질) 약 20에서 40%의 총 중성 지방질과 약 50에서 70%의 총 극성지방을 포함한다. 일부 실시예에서 밀 속의 중성 지방 대비 극성 지방의 비율은 1.5대 1에서 3대 1이다. 바람직하게는 1.8대 1에서 2.5대 1이며, 가장 바람직하게는 1.8대 1에서 2.2대 1이다. 이 지방은 약 20%에서 40%, 바람직하게는 약 20%에서 30%의 오메가-3 지방산으로 이루어진다. EPA 대 DHA의 비율은 약 1.8대 1에서 1대 0.9, 바람직하게는 1.4대 1에서 1대 1이다.

[0052] 여전히 다른 실시예에서 현재 발명은 상기 설명된 방법으로 생산된 오일을 제공한다. 일부 형태에서 이 오일은 총 약 1800 mg/kg 이상의 에스테르화된 아스타크산틴을 함유하며 이 에스테르화 아스타크산틴은 w/w 기준 약 25에서 35%의 아스타크산틴 단일 에스테르와 약 50에서 70%의 아스타크산틴 디에스테르 그리고 약 40 mg/kg이하의 유리 아스타크산틴을 포함한다.

[0053] 현재 발명의 조성물은 사람과 다른 동물에 높은 기호성을 가진다. 특히 현재 발명의 오일과 밀(meal) 조성물들은 낮은 수치의 불필요한 휘발성 화합물들 함유하거나 흔히 해양 바이오매스로부터 유도된 제품에서 발견되는 많은 휘발성 화합물을 거의 함유하지 않는 특성을 갖는다.

[0054] 일부 실시예에서 현재 발명품의 밀과 오일은 하나 이상의 다음 휘발성 화합물을 상당량 함유하지 않는 것이 특징이다: 아세톤(acetone), 아세트산(acetic acid), 메틸 비닐 케톤(methyl vinyl ketone), 1-펜텐-3-일(1-penten-3-one), n-헵탄(n-heptane), 2-에틸 퓨란(2-ethyl furan), 에틸 프로피오네이트(ethyl propionate), 2-메틸-2-펜테날(2-methyl-2-pentenal), 피리딘(pyridine), 아세트아미드(acetamide), 톨루엔(toluene), N,N-디메틸 포름아미드(N,N-dimethyl formamide), 에틸부티로(ethyl butyrate), 부틸 아세테이트(butyl acetate), 3-메틸-1,4-헵타딘(3-methyl-1,4-heptadiene), 이소길초산(isovaleric acid), 메틸 피라진(methyl pyrazine), 에틸 이소길초산(ethyl isovalerate), N,N-디메틸아세트아미드(N,N-dimethyl acetamide), 2-헵타논(2-heptanone), 2-에틸 피리딘(2-ethyl pyridine), 부티로락톤(butyrolactone), 2,5-디메틸 피라진(2,5-dimethyl pyrazine), 에틸 피라진(ethyl pyrazine), N,N-디메틸 프로파나미드(N,N-dimethyl propanamide), 벤즈알데히드

(benzaldehyde), 2-옥타논(2-octanone), 베타-미르센(β -myrcene), 디메틸 피라진(trimethyl pyrazine), 1-메틸-2-피롤리돈(1-methyl-2-pyrrolidone). 다른 형태에서 현재 발명품의 밀과 오일의 특징은 하나 또는 그 이상의 다음의 휘발성 화합물을 1000, 100, 10, 1 또는 0.1 ppm 이하(또는 10 mg/100g, 가급적으로 1 mg/100g 그리고 가장 선호되는 것은 0.1 mg/100g 이하)로 함유한다는 것이다. 아세톤(acetone), 아세트산(acetic acid), 메틸 비닐 케톤(methyl vinyl ketone), 1-펜텐-3-일(1-penten-3-one), n-헵탄(n-heptane), 2-에틸 퓨란(2-ethyl furan), 에틸 프로피오네이트(ethyl propionate), 2-메틸-2-펜테날(2-methyl-2-pentenal), 피리딘(pyridine), 아세타미드(acetamide), 톨루엔(toluene), N,N-디메틸 포름아미드(N,N-dimethyl formamide), 에틸 부티로(ethyl butyrate), 부틸 아세테이트(butyl acetate), 3-메틸-1,4-헵타딘(3-methyl-1,4-heptadiene), 이소길초산(isovaleric acid), 메틸 피라진(methyl pyrazine), 에틸 이소길초산(ethyl isovalerate), N,N-디메틸 아세타미드(N,N-dimethyl acetamide), 2-헵타논(2-heptanone), 2-에틸 피리딘(2-ethyl pyridine), 부티로락톤(butyrolactone), 2,5-디메틸 피라진(2,5-dimethyl pyrazine), 에틸 피라진(ethyl pyrazine), N,N-디메틸 프로파나미드(N,N-dimethyl propanamide), 벤즈알데히드(benzaldehyde), 2-옥타논(2-octanone), 베타-미르센(β -myrcene), 디메틸 피라진(trimethyl pyrazine), 1-메틸-2-피롤리돈(1-methyl-2-pyrrolidone). 추가적인 형태에서 현재 발명의 화합물은 10 mg/100g 이하 가급적 1 mg/100g(건조물) 이하의 트리메틸아민(TMA), 트리메틸아민 옥사이드(TMAO) 그리고 리소포스파티딜콜린(lysophosphatidylcholine)으로 구성되는 특징을 가진다.

[0055] 일부 실시예에서, 이전 부문에서 설명된 것들과 같은 이 발명의 혼합물들은 경구용으로 허용되는 첨가제들이나 운반체들을 함유한다. 일부 실시예에서, 본 발명은 하나 또는 그 이상의 이전 조성물이 의약적으로 허용되는 운반체와 결합되어진 의약적 조성물을 제공한다. 따라서 실제 운반체, 그 조성물 자체의 형태는 중요하지 않다. 이 운반체는 액체, 젤, 캡슐, 캡슐, 파우더, 고체 알약(코팅되거나 되지 않은 당의정), 차 따위 등이 될 수 있다. 이 조성물은 바람직하게 정제나 캡슐의 형태이며 가장 바람직하게는 부드러운 젤 캡슐이 선호된다. 적합한 첨가제와 운반체는 다음을 포함한다. 말토덱스트린(maltodextrin), 탄산칼슘(calcium carbonate), 제2인산 칼슘(dicalcium phosphate), 제 3인산칼슘(tricalcium phosphate), 미세결정셀룰로오스(microcrystalline cellulose), 텍스트로오스(dextrose), 미분(rice flour), 스테아린산 마그네슘(magnesium stearate), 스테아르산(stearic acid), 크로스카르멜로오스나트륨(croscarmellose sodium), 전분글리콘산나트륨(sodium starch glycolate), 크로스포비돈(crospovidone), 수크로스(sucrose), 야채 수지(vegetable gums), 락토오스(lactose), 메틸셀룰로오스(methylcellulose), 포비돈(povidone), 카르복시메틸셀룰로오스(carboxymethylcellulose), 옥수수전분(corn starch) 따위 등(이들 서로의 혼합물도 포함). 선호되는 운반체는 탄산칼슘, 스테아린산 마그네슘, 말토덱스트린, 그리고 이들 서로의 혼합물을 포함한다. 이들 다양한 성분과 첨가제나 운반체들이 전통적인 기술을 사용하여 원하는 형태로 혼합되고 형성된다. 본 발명의 정제나 캡슐은 pH 6.0에서 7.0에서 녹는 장용코팅을 입히기도 한다. 위장에서는 녹지않고 소장에서 녹는 적합한 장용 코팅은 셀룰로오스 아세테이트 프탈레이트(cellulose acetate phthalate)이다. 제형과 투약을 위한 기술의 상세 내용은 Remington's Pharmaceutical Sciences의 최신판에서 찾아볼 수 있다(Maack Publishing Co., Easton, PA).

[0056] 식품 보조제는 특히 이 식품 보조제로 인해 식사에 칼로리가 더해지는 것을 제한하는 것이 선호되는 경우, 하나 이상의 비활성 성분을 함유한다. 예를 들어, 현재 발명의 식품 보조제는 또한 선택적인 성분을 함유하기도 한다. 이 선택적인 성분의 예로는 허브, 비타민, 미네랄, 향상제, 색소, 감미료, 풍미제, 비활성 성분 따위 등을 들 수 있다. 예를 들어 본 발명의 식품 보조제는 다음의 성분들 중 하나 이상을 함유하기도 한다. 아스코르브산염(ascorbates(아스코르브산(ascorbic acid), 미네랄 아스코르브산염(mineral ascorbate salts), 로즈힙(rose hips), 아세로라(acerola), 등), 디하이드로에피안도스테론(dehydroepiandrosterone, DHEA), Fo-Ti나 Ho Shu Wu(아시아의 전통적인 치료에서 흔히 쓰이는 약초), 고양이 발톱(Cat's Claw 고대 약초 성분), 녹차(폴리페놀, polyphenols), 이노시톨(inositol), 켈프(kelp), 식용 홍조류(dulse), 바이오플라보노이드(bioflavonoids), 말토덱스트린(maltodextrin), 네틀(nettles), 니아신(niacin), 니아신아미드(niacinamide), 로즈마리(rosemary), 셀레늄(selenium), 실리카(silica(실리콘다이옥사이드(silicon dioxide), 실리카 겔(silica gel), 쇄뜨기(horsetail), 홀스테일 분말(shavegrass) 등), 스피루리나(spirulina), 아연(zinc) 등. 이들 선택적 성분들은 천연적으로 발생된 형태이거나 농축된 형태이다.

[0057] 일부 실시예에서 이 식품 보조제는 비타민과 미네랄을 추가적으로 함유하며 이들은 다음의 성분들을 포함하되 이에 제한되지 않는다. 인산칼슘(calcium phosphate) 또는 아세테이트(acetate), 3염기(tribasic)의 인산칼륨(potassium phosphate), 2염기(dibasic)의 황산마그네슘(magnesium sulfate) 또는 산화물(oxide); 식염(salt(염화나트륨(sodium chloride)); 염화칼륨(potassium chloride) 또는 아세테이트(acetate); 아스코르브산(ascorbic acid); 오르토인산철(ferric orthophosphate); 니아신아마이드(niacinamide); 황산아연(zinc sulfate) 또는 산화물(oxide); 판토텐산 칼슘(calcium pantothenate); 글루콘산 동(copper gluconate); 리보플

라빈(riboflavin); 베타-카로틴(beta-carotene); 엽산피리독신(pyridoxine hydrochloride); 티아민 모노염(thiamin mononitrate); 엽산(folic acid); 비오틴(biotin); 염화크롬(chromium chloride) 또는 피콜로네이트(picolonate); 요오드화 칼륨(potassium iodide); 셀렌산나트륨(sodium selenate); 소듐 몰리브데이트(sodium molybdate); 필로퀴논(phyllloquinone); 비타민D3(vitamin D3); 시아노코발라민(cyanocobalamin); 무기 셀레늄(sodium selenite); 황산구리(copper sulfate); 비타민 A(vitamin A); 비타민 C(vitamin C); 이노시톨(inositol); 요오드화 칼륨(potassium iodide). 비타민과 미네랄의 적절한 용량은 U.S. RDA의 지침에 의거함으로써 얻어질 수 있다.

[0058] 추가적으로 이 혼합물은 다음과 같은 식용 풍미제를 적어도 하나 포함한다. 아세트알데히드(acetaldehyde(에탄알(ethanal)), 아세토인(acetoin(아세틸 메틸카비놀(acetyl methylcarbinol)), 아네톨(anethole(파라프로페닐 아니솔(parapropenyl anisole)), 벤즈알데히드(benzaldehyde(벤조익 알데히드(benzoic aldehyde)), N 뷰티릭산(N butyric acid(부타노익 산(butanoic acid)), D 또는 L 카본(d or l carvone(카볼(carvol)), 시남알데히드(cinnamaldehyde(시나믹알데히드(cinnamic aldehyde)), 시트랄(citral(2,6 dimethyloctadien 2,6 al 8, geraniol, neral)), 데카날(decanal(N 데실알데히드(N decylaldehyde), 카프랄데히드(capraldehyde), 카프릴알데히드(capric aldehyde), 카프릴알데히드(caprinaldehyde), 알데히드 C10(aldehyde C10)), 초산에틸(ethyl acetate), 뷰티르산 에틸(ethyl butyrate), 삼 메틸 삼 페닐 글리시딕 에시드 에틸 에스테르(3 methyl 3 phenyl glycidic acid ethyl ester(에틸 메틸 페닐 글리시데이트(ethyl methyl phenyl glycidate), 딸기 알데히드(strawberry aldehyde), C16 알데히드(C16 aldehyde)), 에틸 바닐린(ethyl vanillin), 게라니올(geraniol(3,7 dimethyl 2,6 and 3,6 octadien 1 ol)), 게라닐 아세테이트(geranyl acetate(게라니올 아세테이트(geraniol acetate)), 리모넨(limonene(d, l, and dl)), 리날로올(linalool(linalol, 3,7 dimethyl 1,6 octadien 3 ol)), 리날릴 아세테이트(linalyl acetate(베르가못(bergamol)), 안트라닐산메틸(methyl anthranilate(메틸2 아미노벤조에이트(methyl 2 aminobenzoate)), 피페로날(piperonal(3,4 methylenedioxy benzaldehyde, heliotropin)), 바닐린(vanillin), 알팔파(alfalfa(Medicago sativa L.)), 올스파이스(allspice(Pimenta officinalis)), 암브레트 시드(ambrette seed(Hibiscus abelmoschus)), 엔젤릭(angelic(Angelica archangelica)), 양고수트라(Angostura(Galipea officinalis)), 아니스(anise(Pimpinella anisum)), 팔각(star anise(Illicium verum)), 밤(balm(Melissa officinalis)), 바질(basil(Ocimum basilicum)), 베이(bay(Laurus nobilis)), 카렌둘라(calendula(Calendula officinalis)), (카모마일 로만(Anthemis nobilis)), 고추류(capsicum(Capsicum frutescens)), 캐러웨이(caraway(Carum carvi)), 카르다몸(cardamom(Elettaria cardamomum)), 계피(cassia,(Cinnamomum cassia)), 카옌 후추(cayenne pepper(Capsicum frutescens)), 셀러리씨(Celery seed(Apium graveolens)), 처빌(chervil(Anthriscus cerefolium)), 골파(chives(Allium schoenoprasum)), 코리앤더(corriander(Coriandrum sativum)), 커민(cumin(Cuminum cyminum)), 엘더플라워(elder flowers(Sambucus canadensis)), 회향(fennel(Foeniculum vulgare)), 호로파(fenugreek(Trigonella foenum graecum)), 생강(ginger(Zingiber officinale)), 허하운드(horehound(Marrubium vulgare)), 겨자무(horseradish(Armoracia lapathifolia)), 히썸(hyssop(Hyssopus officinalis)), 라벤더(lavender(Lavandula officinalis)), 메이스(mace(Myristica fragrans)), 마조람(marjoram(Majorana hortensis)), 머스타드(mustard(Brassica nigra, Brassica juncea, Brassica hirta)), 육두구(nutmeg(Myristica fragrans)), 파프리카(paprika(Capsicum annuum)), 후추(black pepper(Piper nigrum)), 페퍼민트(peppermint(Mentha piperita)), 양귀비씨(poppy seed(Papayer somniferum)), 로즈메리(rosemary(Rosmarinus officinalis)), 사프란(saffron(Crocus sativus)), 세이지(sage(Salvia officinalis)), 세이보리(savory(Satureia hortensis, Satureia montana)), 참깨(sesame(Sesamum indicum)), 스피어민트(spearmint(Mentha spicata)), 타라곤(tarragon(Artemisia dracunculus)), 타임(thyme(Thymus vulgaris, Thymus serpyllum)), 터메릭(turmeric(Curcuma longa)), 바닐라(vanilla(Vanilla planifolia)), 봉술(zedoary(Curcuma zedoaria)), 슈크로스(sucrose), 글루코스(glucose), 사카린(saccharin), 솔비톨(sorbitol), 마니톨(mannitol), 아스파탐(aspartame). 다른 적당한 풍미료들은 전문가들에게 알려져 있는 Remington's Pharmaceutical Sciences, 18th Edition, Mack Publishing, p. 1288-1300(1990)과 Pellanca, Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients, The Chemical Rubber Company, Cleveland, Ohio,(1971)과 같은 참고 문헌들에 밝혀져 있다.

[0059] 다른 실시예에서 이 혼합물들은 적어도 하나 이상의 합성 또는 천연 식용색소를 함유한다(예, 안나토색소(annatto extract), 아스타크산틴(astaxanthin), 비트 파우더(beet powder), 울트라마린블루(균청(ultramarine blue)), 칸타크산틴(canthaxanthin), 캐러멜(caramel), 카로티날(carotenal, beta carotene), 카민(carmine), 구운 목화씨 가루(toasted cottonseed flour), 글루콘산철(ferrous gluconate), 젖산철(ferrous lactate), 포

도색 추출물(grape color extract), 포도껍질 추출물(grape skin extract), 산화철(iron oxide), 과즙(fruit juice), 야채즙(vegetable juice), 말린 조류분(dried algae meal), 타게테스 분(tagetes meal), 당근오일(carrot oil), 옥수수 배내유(corn endosperm oil), 파프리카(paprika), 파프리카올레오레진(paprika oleoresin), 리보플라빈(riboflavin), 사프론(saffron), 울금(tumeric), 울금(tumeric)과 함유수지(oleoresin)).

[0060] 또한 추가적인 실시예에서, 이 혼합물들은 식물 생리활성 물질을 적어도 하나 함유한다(예, 대두 이소플라보노이드(soy isoflavonoids), 올리고머 프로안토시아니딘(oligomeric proanthcyanidins), 인돌3 카비놀(indol 3 carbinol), 설포라폰(sulforaphane), 섬유질 리간드(fibrous ligands), 식물 피토스테롤(plant phytosterols), 페룰산(ferulic acid), 안토시아노사이드(anthocyanocides), 트리테르펜(triterpenes), 오메가-3/6 지방산(omega 3/6 fatty acids), 공액리놀렌산(conjugated linolenic acid) 그리고 이와같은 공액지방산(conjugated fatty acids) 폴리아세틸렌(polyacetylene), 퀴논(quinones), 테르펜(terpenes), 카테킨(cathechins), 갈레이트(gallates), 그리고 쿠에르시틴(quercitin)). 식물 생리활성 물질의 원료는 다음을 포함하며 여기에 국한되지 않는다. 대두 레시틴(soy lecithin), 대두 이소플라본(soy isoflavones), 발아현미(brown rice germ), 로열젤리, 비 프로폴리스(bee propolis), 아세로라 베리 액 분말(acerola berry juice powder), 일본산 녹차, 포도씨 추출물, 포도껍질 추출물, 당근주스, 빌베리, 아마씨 분(flaxseed meal), 화분(bee pollen), 은행잎추출물(ginkgo biloba), 프림로즈(primrose(달맞이꽃 종자유(evening primrose oil))), 붉은토끼풀(red clover), 우엉뿌리(burdock root), 서양민들레(dandelion), 파슬리(parsley), 로즈힙(rose hips), 큰엉겅퀴(milk thistle), 생강, 시베리아산 인삼, 로즈메리(rosemary), 커큐민(curcumin), 마늘, 리코펜(lycopene), 자몽씨 추출물(grapefruit seed extract), 시금치와 브로콜리.

[0061] 또 다른 실시예에서, 이 혼합물은 적어도 하나의 비타민을 함유한다(예, 비타민A, 티아민(B1), 리보플라빈(B2), 피리독신(B6), 시아노코발라민(B12), 비오틴(biotin), 아스코르브산(vitamin C), 레티노익산(vitamin D), 비타민 E, 엽산과 다른 폴레이트(folates), 비타민 K, 니아신, 그리고 판토텐산(pantothenic acid)). 일부 형태에서, 이 입자들은 적어도 하나의 미네랄을 함유한다(예, 나트륨(sodium), 칼륨(potassium), 마그네슘(magnesium), 칼슘(calcium), 인(phosphorus), 염소(chlorine), 철(iron), 아연(zinc), 망간(manganese), 불소(fluorine), 구리(copper), 몰리브덴(molybdenum), 크롬(chromium), 셀렌(selenium), 그리고 요오드(iodine)). 일부 특히 바람직한 실시예에서, 비타민이나 미네랄을 포함하는 복수 입자들의 용량은 미국 농무부(United States Department of Agriculture)에 의해 지정된대로 일일 권장 복용(RDA) 범위 안에 있다. 또 다른 실시예에서 이 입자들은 적어도 하나의 아미노산이 포함되어있는 아미노산 보충 제형으로 구성된다(예, L-카르니틴(L-carnitine) 또는 트립토판(tryptophan)).

[0062] 추가적인 실시예에서 현재 발명은 위에 상세히 설명된 혼합물들 중 하나 이상으로 이루어진 동물 사료를 제공한다. 이 동물 사료는 요구되는 동물들을 위해 적당한 양을 형성하며 동물들의 영양적 수요를 맞추기 위해 균형을 이룬다. 이 혼합물들은 사료의 형성에 사용되며 이 사료는 물고기(치어를 포함), 가금류, 소, 돼지, 양, 새우 등과 같은 동물들을 위한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 2단계 조리방법을 통한 크릴 밀 가공 방법의 개관을 보여준다.

도 2는 건조 투석유물(%)의 기능으로서의 투과 유동수 그래프이다(° Brix).

도 3은 건조 투석유물의 기능으로서의 평균 유동수 그래프이다.

도 4는 크릴 응고물로부터 추출된 중성 분획의 GC(기체 크로마토그래피)이다.

도 5는 크릴 응고물로부터 추출된 중성 분획의 GC(기체 크로마토그래피) 분석이다.

도 6은 크릴 응고물로부터 추출된 극성 분획의 GC(기체 크로마토그래피)이다.

도 7은 크릴 응고물로부터 추출된 극성 분획의 GC(기체 크로마토그래피) 분석이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0064] 예시 1

[0065] 크릴의 네 분량들이 건물 중량, 지방, 그리고 단백질로 분석되었다. 구성요소의 대부분의 편차는 표본추출의 편차에 기인하는 것으로 예상된다. 해동 이후 보관 시간에 의한 편차의 영향을 포함하기 위해 원료의 표본들 또한 근무시간 중 각기 다른 시간에 추출하였다. 관찰된 투입 원료의 편차는 지방, 건물 중량 그리고 단백질의 보고된 예들을 기준으로 하는 분포의 모든 계산에 내재한다.

표 1. 크릴의 구성요소(g/100g)

| | 건물중량 | 지방 | 지방제외 건물 중량 | 단백질 |
|-------------|-------|-------|---------------|-------|
| 크릴 1 | 21.40 | 7.80 | 13.60 | 11.80 |
| 크릴 2 | 22.13 | 7.47 | 14.66 | 12.96 |
| 크릴 3 | 23.78 | 7.44 | 16.34 | 14.60 |
| 크릴 4 | 23.07 | 7.55 | 15.52 | 13.83 |
| 평균 | 22.60 | 7.57 | 15.03 | 13.30 |
| 표준편차(SD) | 1.04 | 0.16 | 1.17 | 1.20 |
| 상대표준편차(RSD) | 4.6 % | 2.2 % | 7.8 % | 9.0 % |

[0066]

[0067] 예시 2

[0068] 이 예에서는 크릴 밀을 준비하기 위한 새로운 방법이 조사되었다. 800g의 미리 가열한 물(95-100℃)과 200g의 냉동 크릴(0℃)을 조리기(조리기 1)에서 75℃의 온도로 약 6분간 혼합하였다. 그 다음, 이 가열한 크릴과 뜨거운 물을 필터를 통해 분리하였다. 이 예열된 크릴은 조리기 2에서 300g의 뜨거운 물(95℃)과 혼합되어 다시 조리되었으며 90℃에서 2분간 익힌 다음 체(1.0 X 1.5 mm 공극)를 통해 분리되었다. 이 가열된 크릴은 액체를 제거한 후 음식 믹서기로 옮겨져 10초간 다져졌다. 이 잘게 다져진 뜨거운 크릴은 다시 뜨거운 물에 더해져 10분간 8600 X g(RCF average)원심분리되었다. 디칸터 리퀴드(decant liquid(D1))라고도 하는 이 상청액을 조용히 따라내었다. 조리단계 1에서의 액체는 추출된 단백질을 응고시키기 위해 95-100℃로 가열되었다. 이 응고물은 체를 통해 분리되었으며 무게 40g을 얻었다. 도 1은 2단계 조리과정으로 이루어진 크릴 밀 제조 방법의 개요를 보여준다.

[0069] 예시 3

[0070] 총 휘발성 질소(TVN), 트리메틸아민(TMA) 그리고 트리메틸아민 옥사이드(TMAO) 내용물은 예시 2의 조리 시험에서 나온 네 가지 결과물들 속에서 측정되었다.(표 2) 크릴이 냉동될 당시 신선한 것이어서 결과물들 속에서 TMA는 발견되지 않았다. 이 결과는 크릴의 조리 과정 중 액체층 속에 TMAO가 균일하게 분포되어있음을 보여준다.

표 2. 조리 과정으로부터의 결과물 속의 총 휘발성 질소(TVN), 트리메틸아민(TMA)

그리고 트리메틸아민 옥사이드(TMAO)의 분포

| 결과물의 테스트 번호 | 10 | | 조리기에서 나온 응고물 | 조리기 액체로 부터의 응고물 | 고체 디칸터 | 액체 디칸터 | 합계 |
|------------------|------------|-------|--------------------|-----------------------|-----------|-----------|------|
| 중량(wb) | G | 200 | 97.6 | 711.1 | 90.3 | 294.7 | |
| 건물중량(dry matter) | g/100 g | 21.4 | 14.2 | 1.0 | 22.2 | 0.9 | |
| 분석적 수치 | | | | | | | |
| 총 휘발성질소 | mg N/100 g | 8 | 1.3 | 1.2 | 2.3 | 1 | |
| 트리메틸아민-N | mg N/100 g | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| 트리메틸아민 옥사이드-N | mg N/100 g | 107 | 19.2 | 13.5 | 10.4 | 13.1 | |
| 수량 | | | | | | | |
| 총 휘발성질소 | mg N | 15.0 | 1.3 | 8.5 | 2.1 | 2.9 | 14.8 |
| 트리메틸아민-N | mg N | - | - | - | - | - | - |
| 트리메틸아민 옥사이드-N | mg N | 214 | 18.7 | 96.0 | 9.4 | 38.6 | 163 |
| 분포 | | | | | | | |
| 총 휘발성질소 | % of input | 100 % | 8 % | 57 % | 14 % | 20 % | 99 % |
| 트리메틸아민-N | % of input | | | | | | |
| 트리메틸아민 옥사이드-N | % of input | 100 % | 9 % | 45 % | 4 % | 18 % | 76 % |

[0071]

[0072] 추가적으로 이 결과물들 속의 지방, 건조 중량 그리고 아스타크산틴을 측정하였다(표 3). 크릴 속의 아스타크산틴의 주요한 부분이 압착목 속에서 발견되었음이 관찰되었다(표 3). 크릴 생원료속의 60% 이상의 지방질을 함유하는 응고물 속에서는 부수적인 부분 만이 발견되었다. 단백-지방질 유체의 침출과정을 가진 조리과정은 남은 지방속의 아스타크산틴의 농축을 증가시킨다. 이 수분을 제외한 응고물이 약 40%의 건물 중량과 60%의 지방을 포함하는 것이 또한 결과에 나타난다. 이 건물 중량은 대부분 단백질로 이루어진다.

표 3. 조리과정의 결과물 내 아스타크산틴의 분포

| 결과물의 테스트 번호 | 10 | | 조리기에서 나온 | 조리기 액체로 부터의 | 고체 | 액체 | |
|-------------|------------|-------|----------|-------------|------|-------|------|
| | | 크릴 | 응고물 | 응고물 | 디캔터 | 디캔터 | 합계 |
| 중량 (wb) | g | 200 | 97,6 | 711,1 | 90,3 | 294,7 | |
| 지방 | g/100 g | 7,8 | 10,3 | 0,1 | 5,3 | 0,2 | |
| 지방 제외 건물중량 | g/100 g | 13,6 | 3,9 | 0,9 | 16,9 | 0,8 | |
| 분석적 수치 | | | | | | | |
| 유리 아스타크산틴 | mg/kg | 3 | <1 | <1 | 4,5 | <1 | |
| 아스타크산틴 에스테르 | mg/kg | 33 | 1,2 | <0,02 | 59 | 0,18 | |
| 지방질 속 농축물 | | | | | | | |
| 유리 아스타크산틴 | mg/kg 지방질 | 38 | - | - | 85 | - | |
| 아스타크산틴 에스테르 | mg/kg 지방질 | 423 | 12 | - | 1111 | 113 | |
| 수량 | | | | | | | |
| 유리 아스타크산틴 | mg | 0,6 | - | - | 0,4 | - | 0,4 |
| 아스타크산틴 에스테르 | mg | 6,6 | 0,1 | - | 5,3 | 0,1 | 6,2 |
| 분포 | | | | | | | |
| 유리 아스타크산틴 | % of input | 100 % | - | - | 68 % | - | 68 % |
| 아스타크산틴 에스테르 | % of input | 100 % | 2 % | - | 81 % | 1 % | 83 % |

[0074] 예시 2에서의 조리실험으로부터 나온 응고물들은 지방질계로 분석되었다. 이 응고물 지방질은 트리아실글리세롤과 소량의 포스파티딜 에탄올라민을 포함하는 포스파티딜 콜린이 지배적인 성분이다(표 4).

표 4. 조리 실험의 응고물 내 지방질계의 분포

| | | 크릴 | 응고물 | 응고물 |
|-------------------|------------|-------|------|------|
| 실험 | | | F5 | F6 |
| 지방 (Bligh & Dyer) | g/100 g 표본 | 7,8 | 11,8 | 9,9 |
| 트리아실글리세롤 | g/100 g 지방 | 47 | 40 | 50 |
| 다이아실글리세롤 | g/100 g 지방 | <0,5 | 1 | 0,7 |
| 모노실글리세롤 | g/100 g 지방 | <1 | <1 | <1 |
| 유리 지방산 | g/100 g 지방 | 12 | 0,2 | 0,4 |
| 콜레스테롤 | g/100 g 지방 | 0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 콜레스테롤 에스테르 | g/100 g 지방 | 0,8 | <0,3 | <0,3 |
| 포스파티딜 에탄올라민 | g/100 g 지방 | 5,3 | 2,3 | 2,2 |
| 포스파티딜 이노시톨 | g/100 g 지방 | <1 | <1 | <1 |
| 포스파티딜 세린 | g/100 g 지방 | <1 | <1 | <1 |
| 포스파티딜 콜린 | g/100 g 지방 | 33 | 43,1 | 42,3 |
| 리소-포스파티딜 콜린 | g/100 g 지방 | 2,4 | <1 | <1 |
| 총 극성 지방질 | g/100 g 지방 | 41,3 | 45,5 | 44,5 |
| 총 중성 지방질 | g/100 g 지방 | 61,0 | 41,3 | 51,2 |
| 지방질 합계 | g/100 g 지방 | 102,3 | 86,8 | 95,7 |

[0076] 포스파티딜콜린의 비율은 크릴 속에서 33%였으나 응고물에서는 42-46%로 증가했다. 이 응고물에서 다른 수량화된 인지질, 포스파티딜 에탄올라민 그리고 리소 포스파티딜 콜린은 크릴에서보다 낮은 농도를 보였다. 유리 지방산(free fatty acid)은 응고물속에 거의 존재하지 않았다.

[0077] 실험 F5에서 조리 시간은 6.75분, 실험 F6에서는 4분이었다. 표 4의 결과는 조리시간과 지방질계의 분포에 연관이 없음을 보여준다.

[0078] 응고물의 아미노산 혼합물은 크릴 속 아미노산 혼합물과 크게 다르지 않다. 크릴과 비교하여 응고물 속에서 무극성 아미노산이 약간 증가한 것이 보인다(표 5). 단백질이 좋은 유제 성분들을 갖기 위해서는 아미노산의 구성보다 단백질 속의 아미노산의 분포가 더 중요하다.

표 5. 예시 2의 조리에서나온 응고물 내 아미노산

| | | 응고물 | 응고물 | |
|---------|-------------|------------|------------|------------|
| | | F 10-2 | 70-100℃ | 크릴 |
| | | 03/04 2007 | 24.06.2006 | 24.06.2006 |
| 아스파틱산 | g/100 g 단백질 | 8.8 | 10.8 | 7.8 |
| 글루탐산 | g/100 g 단백질 | 10.1 | 11.6 | 10.7 |
| 하이드로프롤린 | g/100 g 단백질 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| 세린 | g/100 g 단백질 | 4.3 | 4.6 | 3.0 |
| 글리신 | g/100 g 단백질 | 3.7 | 3.4 | 4.1 |
| 히스티딘 | g/100 g 단백질 | 1.7 | 1.6 | 1.6 |
| 아르기닌 | g/100 g 단백질 | 4.4 | 4.4 | 5.7 |
| 트레오닌 | g/100 g 단백질 | 5.2 | 5.6 | 3.4 |
| 알라닌 | g/100 g 단백질 | 4.7 | 4.6 | 4.7 |
| 프롤린 | g/100 g 단백질 | 4.2 | 4.3 | 3.9 |
| 타이로신 | g/100 g 단백질 | 4.3 | 4.7 | 2.7 |
| 발린 | g/100 g 단백질 | 6.4 | 6.6 | 4.2 |
| 메티오닌 | g/100 g 단백질 | 2.1 | 2.1 | 2.4 |
| 이소류신 | g/100 g 단백질 | 8.0 | 8.5 | 4.5 |
| 류신 | g/100 g 단백질 | 10.8 | 11.6 | 6.7 |
| 페닐알라닌 | g/100 g 단백질 | 4.3 | 4.3 | 3.6 |
| 리신 | g/100 g 단백질 | 7.5 | 8.2 | 6.2 |
| 시스테인 | g/100 g 단백질 | 0.75 | | |
| 트립토판 | g/100 g 단백질 | 0.63 | | |
| 아미노산 합계 | | 91.9 | 96.9 | 75.2 |
| 극성아미노산 | | 47 % | 48 % | 51 % |
| 무극성아미노산 | | 53 % | 52 % | 49 % |

[0079]

[0080] 응고물의 지방산 개요가 표 6에 제시되어있다. EPA(20:5)의 함유량은 약12.4 g/100 g 추출 지방이며, DHA(22:6)는 약 5.0 g/100 g 추출지방을 함유한다.

표 6. 응고물의 지방산 내용물

| 지방산(Fatty acid) | 단위(unit) | 양(amount) |
|-----------------------------|---------------|-----------|
| 14:0 | g/100 g 추출 지방 | 11.5 |
| 16:0 | g/100 g 추출 지방 | 19.4 |
| 18:0 | g/100 g 추출 지방 | 1.1 |
| 20:0 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 22:0 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 16:1 n-7 | g/100 g 추출 지방 | 7.0 |
| 18:1 (n-9) + (n-7) + (n-5) | g/100 g 추출 지방 | 18.4 |
| 20:1 (n-9) + (n-7) | g/100 g 추출 지방 | 1.3 |
| 22:1 (n-11) + (n-9) + (n-7) | g/100 g 추출 지방 | 0.8 |
| 24:1 n-9 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 |
| 16:2 n-4 | g/100 g 추출 지방 | 0.6 |
| 16:3 n-4 | g/100 g 추출 지방 | 0.2 |
| 16:4 n-4 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 18:2 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 1.2 |
| 18:3 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 |
| 20:2 n-6 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 20:3 n-6 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 20:4 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.2 |
| 22:4 n-6 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 18:3 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.8 |
| 18:4 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 2.5 |
| 20:3 n-3 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 |
| 20:4 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.4 |
| 20:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 12.4 |
| 21:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.4 |
| 22:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 |
| 22:6 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 5.0 |

[0081]

[0082]

예시 4

[0083]

위에 설명된 2단계 조리 과정을 평가하기 위해 실험실 규모의 평가를 수행하였다. 평가는 아래와 같다.

[0084]

재료와 방법

[0085]

원재료. 냉동크릴은 Aker Biomarine사에서 얻었으며 10톤을 베르겐에 있는 노르웨이 펠래직(Norway Pelagic)사에 보관하였다. 그리고 필요할 때마다 회수하였다. 크릴은 12.5 kg씩 비닐봉지에 넣어 종이박스에 두 봉지씩 포장하였다. 이 크릴을 담은 박스들은 가공 하루 전 해당 공정 공장의 작업장에 단층으로 배치하였다. 공정이 시작될 즈음에는 크릴은 약 영상 3℃에서 영하 3℃사이가 된다.

[0086]

분석적 방법

[0087]

단백질, 켈달 분해법: 표본속 질소가 촉매제로서 구리와 함께 농축된 황산속에서 용해됨으로써 암모늄으로 변성된다. 암모니아는 기본 증류법에서 유리화되며 적정(ISO 5983:1997(E), Method A 01)으로 측정된다. 불확실성: 1%

[0088]

단백질, 연소법: 표본을 높은 온도의 순수 산소 속에서 연소시켜 질소를 유리시키는 방법. 열 전도율에 의한 탐지. 표본 속 단백질의 비율은 분석된 질소 비율과 주어진 단백질 인수를 곱하여 계산된다(AOAC Official Method 990.03, 16th ed. 1996, Method A 25).

[0089]

수분: 103℃에서 4시간 동안의 건조를 통한 질량의 손실로 측정(ISO 6496(1999). Method A 04). 불확실성: 4%

- [0090] **재:** 550℃에서 유기물질의 연소. 연소 후 남은 잔여물을 표본의 재(ash) 내용물로 정의한다.
- [0091] **지방, 에틸 아세테이트 추출법:** 황산나트륨에 의한 젖은 표본 속 수분의 흡수 후 에틸 아세테이트로 지방의 추출(NS 9402, 1994(modified calculation). Method A 29).
- [0092] **지방, 속슬렛(S Soxhlet) 추출법:** 석유 에테르에 의한 지방의 추출법. 주로 트리글리세리드의 내용물이 측정됨(AOCS Official Method Ba 3-38 Reapproved 1993. Method A 03).
- [0093] **지방, Bligh와 Dyer법:** 단층 시스템을 구축하는 1:2:0.8 비율의 클로로포름, 메탄올, 물 혼합물을 이용한 지방 추출. 클로로포름과 물의 첨가는 지방질을 갖는 클로로포름층과 물/메탄올층을 만든다. 이 지방질은 증발 후의 클로로포름층의 부분표본에서 측정되고 무게를 잰다. 이 추출은 트리글리세리드와 인지질 모두를 포함한다.(E.G. Bligh & W.J. Dyer: A rapid method of total lipid extraction and purification(총 지방질 추출과 정화의 빠른 방법). Can.J.Biochem.Physiol. Vol 37(1959). Methode A 56).
- [0094] **아스타크산틴:** 에탄올과 디클로로메탄을 이용한 추출법. 극성 생산물은 실리카 겔을 이용한 열린 칼럼 크로마토그래피(open column chromatography)에 의해 제거된다. 다른 성질체들은 Si 60 칼럼의 정상 고속액체 크로마토그래피(HPLC) 그리고 470nm의 검파로써 분리된다.(Schierle J. & Hardi W. 1994. Determination of stabilized astaxanthin in Carophyll[®] Pink, premixes and fish feeds. Edition 3. Revised Supplement to: Hoffman P, Keller HE, Schierle J., Schuep W. Analytical methods for vitamins and carotenoids in feed. Basel: Department of Vitamin Research and Development, Roche. Method A 23)
- [0095] ***오일속 수분:** 물과 정량적으로 반응하는 Karl Fischer 시약을 사용하는 적정에 의한 지방과 오일의 실제 수분 내용물의 측정(AOCS Official Method CA 2e-84. Reapproved 1993. Method A 13).
- [0096] 방법 과정 중 페액(stick water) 속의 건조물은 브릭스를 제공하는 굴절 계측과 연관된다. 아미노산은 형광 검출 역상 HPLC에 의한 요소 파생물들로 측정되었다.(Cohen S. A. and Michaud D. P., Synthesis of a Fluorescent Derivatizing Reagent, 6-Aminoquinolyl-N-Hydroxysuccinimidyl Carbamate, and Its Application for the Analysis of Hydrolysate Amino Acids via High-Performance Liquid Chromatography. Analytical Biochemistry **211**, 279-287, 1993. Method A42).
- [0097] TVB-N, TMA-N 과 TMAO-N들은 미세 확산과 적정에 의한 6% 트리크로로 아세트산 추출액 속에서 측정되었다.(Conway, E. I., and A. Byrne. An absorption apparatus for the micro determination of certain volatile substances. Biochem. J. 27:419-429, 1933, and Larsen, T, SSF rapport nr. A-152, 1991).
- [0098] 지방산은 지방산을 메틸에스테르로 에스테르화시켜 에스테르를 기체-액체 크로마토그래피(GLC)로 분리하고C23:0 지방산 메틸에스테르의 내부기준으로서의 사용을 수량화함으로써 측정한다(AOCS Official Method Ce 1b-89, Method A 68). 지방질은 HPLC 기법으로 분리되었으며 Charged Aerosol Detector로 검출되었다. 비타민 A, D 그리고 E는 AnalyCen, Kambo에서 분석되었다.
- [0099] **결과 및 고찰**
- [0100] **원재료로서의 크릴.** 표 7은 원재료로서의 예비 시험에서 쓰인 크릴의 분석 결과를 보여준다. 첫 번째 실험에서 뿐만 아니라 모든 실험에서 똑같은 크릴 수송물이 사용되었다. 건조물량은 약 21-22%, 지방 6%, 단백질은 13-14%, 나트륨 1%pH, 총 휘발성 질소(TVN) 18 mgN/100g, 트리메틸아민(TMA) 4 mgN/100g, 그리고 트리메틸아민옥사이드(TMAO) 135 mgN/100g이었다. 생선 pH와 비교하여 TMAO와 나트륨(Cl-)가 크릴에서 높다.

표 7. 습시료 기준 생 크릴의 분석(wb)

| 표본: | 크릴 원재료 | | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | 재(ash) | 나트륨 | pH | TVN | TMA | TMAO | |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g | Marks |
| 07.08.2007 | 22,8 | 7,1 | 13,5 | 2,5 | | | | | | Saga Sea 04.07.06 Lot. L1 |
| 18.09.2007 | 21,3 | 6,0 | | | | | | | | |
| 04.10.2007 | 21,6 | 6,3 | 13,5 | | | | | | | Krillráststoff CO5S |
| 04.10.2007 | 20,5 | 5,9 | 12,8 | | | | | | | Krillráststoff AO6S |
| 25.10.2007 | 22,1 | 6,0 | 13,9 | 2,9 | 1,1 | 7,4 | 20,8 | 5,8 | 128,3 | Krillráststoff CO5S |
| 25.10.2007 | 21,3 | 6,0 | 13,2 | 2,7 | 1,1 | 7,4 | 15,0 | 2,3 | 140,6 | Krillráststoff AO6S |
| 22.11.2007 | 21,9 | 5,9 | | | | 7,8 | 17,9 | 3,5 | 123,7 | |
| 평균 | 21,6 | 6,2 | 13,5 | 2,7 | 1,1 | 7,4 | 17,9 | 4,0 | 134,5 | |

[0101]

[0102]

표 8은 건 시료 기준 생 크릴의 분석을 보여준다. 이 수치들에 0.93을 곱하면 7%의 수분을 함유하는 밀(meal)의 수치를 얻을 수 있다.

표 8 건시료 기준 생크릴의 분석(db)

| 표본: | 크릴 원재료 | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|--|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | 재(ash) | 나트륨 | TVN | TMA | TMAO | |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g | |
| 07.08.2007 | 100 | 31,1 | 59,2 | 11,0 | | | | | |
| 18.09.2007 | 100 | 28,2 | | 0,0 | | | | | |
| 04.10.2007 | 100 | 29,2 | 62,5 | 0,0 | | | | | |
| 04.10.2007 | 100 | 28,8 | 62,4 | 0,0 | | | | | |
| 25.10.2007 | 100 | 27,1 | 62,9 | 13,1 | 5,0 | 94,1 | 26,1 | 580,5 | |
| 25.10.2007 | 100 | 28,2 | 62,0 | 12,7 | 5,2 | 70,6 | 10,9 | 660,2 | |
| 22.11.2007 | 100 | 26,9 | | | | 81,7 | 16,0 | 564,8 | |
| 평균 | 100 | 28,5 | 62,5 | 12,3 | 5,1 | 82,4 | 18,5 | 620,4 | |

[0103]

[0104]

응고물의 분리와 크릴 오일을 위한 압착. 99kg의 크릴을 일회분당 20kg씩 증기 가열 주전자(2001) 속에 95℃ 물 80l에 추가하여 가공하였다. 주전자의 증기는 폐쇄되었으며, 크릴과 물은 수동으로 부드럽게 3분간 섞었다. 그리하여 이 혼합 온도는 75℃가 되었다(가열 제 1단계). 가열된 크릴은 체를 이용하여 물에서 걸러졌다. 걸러진 예비 가열된 크릴(75℃)은 20kg의 뜨거운 물에 부어서 85℃로 1분안에 가열하였다(가열 제 2 단계). 크릴은 다시 체로 걸러져 압착기에 주입하였다. 1단계에서 나온 액체(크릴 우유)는 95℃에서 응고되었다. 모든 크릴이 익혀졌고 압착 액체는 오일을 위해 분리되었다. 99kg의 크릴에서 약 0.5kg의 가공되지 않은 크릴 오일이 압착 액체로부터 분리되었다. 표 9와 10은 첫 번째 조리 단계후 조리된 크릴의 습시료와 건시료 기준 분석을 제공한다.

표 9 습시료 기준 익힌 크릴의 분석(wb)

| 표본: | 익힌크릴 | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|-----|-----------|-----------|-----------|--|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | 재(Ash) | pH | TVN | TMA | TMAO | |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g | |
| 07.08.2007 | 20,2 | 4,7 | 13,5 | 2,2 | | | | | |
| 18.09.2007 | 19,8 | 4,6 | | | | | | | |
| 25.10.2007 | 15,2 | 3,2 | 10,3 | 2,0 | 8,2 | 10,5 | 3,5 | 75,4 | |

[0105]

표 10 건시료 기준 익힌 크릴의 분석(db)

| 표본: | 익힌크릴 | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | 재(Ash) | TVN | TMA | TMAO |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g |
| 07.08.2007 | 100,0 | 23,3 | 66,8 | 10,9 | | | |
| 18.09.2007 | 100 | 23,2 | | | | | |
| 25.10.2007 | 100 | 21,1 | 67,8 | 13,2 | 69,3 | 23,1 | 496,3 |

[0106]

[0107]

[0108]

생크릴(표 8)과 비교하여 익힌 크릴의 건물 중량에서 손실이 있다. 건물 중량속 지방 내용물은 익힌 크릴로부터 분리된 크릴 우유 속의 지방 때문에 손실이 생긴다. 단백질 내용물은 건시료에서 증가하나 재(ash)는 같은 수준으로 보인다. 크릴 속 TMAO는 감소되었고 조리 액체 속에서 발견된다.

[0109]

정밀 여과. 제 1단계에서 나온 크릴 우유(70℃)는 90℃ 이상에서 응고되며 정밀 여과장치(Soby Miljøfilter)를 통해 액체로부터 분리된다. 응고물은 그리고 다시 압착되어 건조된다. 표 11과 12는 응고물의 습시료와 건시료에서의 분석을 제공한다. 응고물의 건조물은 12.8-16.7%사이 이다. 건시료에서 지방 내용물은 약 60% 그리고 TMAO는 340 mgN/100g 이다. 이 응고물의 건조물은 압착함으로써 34- 38% 로 증가했다. 지방 내용물 또한 건시료에서 증가했다(표 13). 그러나 TMAO는 145 mgN/100g으로 감소했다. 이 압착물을 제1 파트의 물로 씻은 다음 제1 파트의 응고물 압착물로 그리고 다시 압착하여 TMAO는 45 mgN/100g으로 감소했다(표18).

표 11 습시료 기준 응고물의 분석(wb)

| 표본: | 응고물 | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | 재 (Ash) | TVN | TMA | TMAO |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g |
| 10.10.2007 | 12,8 | 7,9 | | | | | |
| 25.10.2007 | 14,3 | 8,3 | 5,4 | 1,0 | 5,9 | 2,3 | 48,6 |
| 31.10.2007 | 16,7 | 9,3 | 6,2 | | | | |
| 평균 | 14,6 | 8,5 | 5,8 | | | | |

[0110]

표 12 건시료 기준 응고물의 분석(db)

| 표본: | 응고물 | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | 재 (Ash) | TVN | TMA | TMAO |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g |
| 10.10.2007 | 100 | 61,7 | | | | | |
| 25.10.2007 | 100 | 58,0 | 37,8 | 7,0 | 41,0 | 16,4 | 340,1 |
| 31.10.2007 | 100 | 55,7 | 37,1 | | | | |
| 평균 | 100 | 58,5 | 37,4 | | | | |

[0111]

표 13 습시료 기준 응고물에서나온 압착물의 분석

| 표본: | 응고물 압착물 | | | | | 후처리된 | 응고물 | 생크릴 kg당 |
|------------------------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|------|-------|---------|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | TVN | TMA | TMAO | 생 크릴 | 압착물 | 응고물 PK |
| 날짜: | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g | kg | kg | kg/kg |
| 22.11.2007 | 38,8 | 23,6 | 7,9 | 4,5 | 56,1 | 1000 | 54,2 | 0,0542 |
| 11.12.2007 | 33,8 | 22,5 | 3,4 | 0 | 45,3 | 500 | 21,92 | 0,0438 |
| 11.12.2007* | 33,6 | 21,3 | 0 | 0 | 15,3 | 500 | 15 | 0,0300 |
| *)제 1 세척후 (압착물:물 =1:1) | | | | | | | | |

[0112]

[0113] **멤브레인 여과장치.** 크릴 우유로부터 지방질을 뽑아내는 또 다른 방법은 이를 멤브레인 여과장치로 분리하는 것이다. 이를 위해서는 이 우유는 응고되지 않아야하며 이 멤브레인 여과장치로 체를 통해 전달되어야한다(제1 가열단계).

[0114] 크릴 우유가 이 멤브레인 여과장치로 들어가기 전에 이 우유는 거름체(100 μm)로 거르는 예비 여과를 한다. 정밀 여과의 공경은 100 nm였다. 80kg 크릴이 설명된것처럼 80kg의 물(95℃)와 20kg의 크릴을 주전자에 넣는 것을 시작으로 가공된다. 처음 2회분의 크릴에서는 깨끗한 물이 사용되었으나 마지막 2회분에서는 멤브레인 여과장치로부터의 투과액이 물대신에 사용되었다. 멤브레인 여과장치 후에 당액(° Brix)측정을 위해 굴절 미터기 눈금이 조정된다. 이 브릭스 수치는 액체 가공에서의 건물 농축에 가깝다. 온도 약 60℃에서 7.8 ° Brix(refract meter)의 투석유물의 여과장치의 유동 수치는 약 350 l/m2/h 이었으며 브릭스 수치가 9.9 ° 증가 되면 유동수치는 290 l/m2/h로 감소되었다. 여과하여야 할 물질의 양이 적은 경우, 높은 회석도로 인하여 투과액의 브릭스 수치는 겨우 1° 이었다. 도 2,3 참조. 이 투과액은 금빛의 투명한 물질이다.

[0115] 모든 투과액은 주전자 속에서 증발되어 65 ° Brix 이상의 브릭스 농도를 갖는다. 2 리터의 투석유물은 섭씨 70℃ 와 12 토르(mm Hg)의 실험실 증발기에서 증발되었다. 27.5 ° Brix에서도 투석유물은 여전히 잘 흐르는 상태였다. 농축이 계속 진행됨에 따라 투석유물은 점점더 점성이 많아 지며 처음에는 페이스트(paste) 같은 상태에서 작은 입자의 건조물로 변화된다. 이 농축 투석유물(27 ° Brix, 투과액(> 65 ° Brix) 그리고 건조된 투석유물은 분석되어 그 결과들은 표 14와 표 15에 나타나 있으며 표 14는 표본시료기준(% wb), 표 15는 건시료기준(% db) 결과를 각각 나타낸다(표본 번호 1,2,3). 응고물의 표본은 투석유물처럼 건조되었다(표본 번호 4).

표 14 습시료기준 농축된 투석유물, 투과액 그리고 응고물의 분석(wb)

| | 건조물량 | 지방(극성+무극성) | 조단백질 | 재(Ash) | TVN | TMA | TMAO | 수분활성도 |
|---------------|------|--------------|------|--------|--------------|--------------|--------------|-------|
| | | Bligh & Dyer | | | | | | 25℃ |
| 표본: | %wb | %wb | %wb | %wb | mg N/100g wb | mg N/100g wb | mg N/100g wb | |
| 표본1 농축 투석유물 | 26,0 | 16,3 | 9,5 | 1,6 | 5,7 | <1 | 99 | 0,978 |
| 표본2 농축 투과액 | 72,7 | 1,0 | 51,1 | 24,7 | 138 | 110 | 1157 | 0,385 |
| 표본3 진공건조 투석유물 | 64,9 | 39,3 | 24 | 4,1 | 12,8 | 29,4 | 196 | 0,875 |
| 표본4 진공건조 응고물 | 60,3 | 37,1 | 20,9 | 4,4 | 52,9 | 28,1 | 216 | 0,912 |

표 15 건시료기준 농축된 투석유물, 투과액 그리고 응고물의 분석(db)

| | 건조물량 | 지방(극성+무극성) | 조단백질 | 재(Ash) | TVN | TMA | TMAO |
|---------------|-------|--------------|------|--------|--------------|--------------|--------------|
| | | Bligh & Dyer | | | | | |
| 표본: | %db | %db | %db | %db | mg N/100g db | mg N/100g db | mg N/100g db |
| 표본1 농축 투석유물 | 100,0 | 62,7 | 36,5 | 6,2 | 21,9 | <1 | 382 |
| 표본2 농축 투과액 | 100,0 | 1,4 | 70,3 | 34,0 | 190 | 152 | 1592 |
| 표본3 진공건조 투석유물 | 100,0 | 60,6 | 37,0 | 6,3 | 19,7 | 45,3 | 302 |
| 표본4 진공건조 응고물 | 100,0 | 61,5 | 34,7 | 7,3 | 87,7 | 46,6 | 358 |

[0118] 이 결과들은 크릴 우유의 정밀 여과(micro filtration)가 전망이 있으며, 이것이 크릴 우유 응고에 대한 대체방안이 될 수 있음을 보여준다. 단백질량은 타우린에서 높았다. 지방, 단백질, 재(ash) 그리고 트리메틸아민 옥사이드(TMAO)의 내용물은 투석유물과 응고물 간에 거의 비슷했다. 투과액은 70%의 건조물로 농축될 수 있으며 섭씨25℃에서 수분 활성도 0.4 이하를 가지게 된다. 이는 이것이 주변온도에서 보관될 수 있음을 뜻한다.

[0119] **압착묵과 압착 액체.** 표 16과 17은 각기 다른 시험에서의 습시료와 건시료 기준의 압착묵의 분석을 제공한다.

1 킬로그램의 생크릴 당 평균 압착물의 양은 0.23kg으로 나타났다. 압착물의 건물 중량은 44-48%였다. 건조물 속의 지방 내용물은 압착 전 21%에서 압착 후 15-20%로 줄어들었다. 이는 압착물 밀(meal)에 14%에서 18.5%의 지방, 약 76%의 단백질 그리고 7%의 수분을 제공한다. 트리메틸아민 옥사이드(TMAO)는 조리된 크릴 속 건조물에서 약 500 mg N/100g 이었으나 압착물 속 건조물에서 95 mg N/100g으로 감소되었다.

표 16 습시료 기준 압착물의 분석과 계산

| 표본: | 압착물 | | | | | | 후처리된 | 압착물 | 생크릴 kg당 |
|------------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|------|-----|---------|
| 분석: | 건물중량 | 지방,B&D | 단백질 | TVN | TMA | TMAO | 생 크릴 | | 압착물Kg |
| 날짜: | g/100g | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g | kg | kg | kg/kg |
| 18.09.2007 | 48,1 | 8,0 | | | | | 237 | 90 | 0,28 |
| 04.10.2007 | 47,9 | 7,0 | 34,8 | | | | | | |
| 10.10.2007 | 44,8 | 9,3 | | | | | 250 | 55 | 0,22 |
| 31.10.2007 | 47,4 | 7,2 | 33,8 | | | | 709 | 143 | 0,20 |
| 22.11.2007 | 44,4 | 8,1 | | 8,4 | 2,1 | 42,2 | 1000 | 226 | 0,23 |
| 11.12.2007 | 43,8 | 7,3 | | 5,6 | 2,2 | 46,7 | 500 | 117 | 0,23 |
| 평균 | 46,1 | 7,8 | 34,3 | 7 | 2,2 | 44,5 | | | 0,23 |

표 17 건시료 기준 압착물의 분석

| 압착물 | | | | | |
|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 건물 중량 | 지방,B&D | 단백질 | TVN | TMA | TMAO |
| g/100g | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g |
| 100 | 16,6 | | | | |
| 100 | 14,6 | 72,7 | | | |
| 100 | 20,8 | | | | |
| 100 | 15,2 | 71,3 | | | |
| 100 | 18,2 | | 18,9 | 4,7 | 95,0 |
| 100 | 16,7 | | 12,8 | 5,0 | 106,0 |
| 100 | 17,0 | 72,0 | 15,9 | 4,9 | 100,8 |

원심 분리기를 이용하여 크릴 고형물로부터 오일이 생산되었다. 표 18. 이 오일은 수분을 거의 포함하지 않으며 아스타크산틴 함량이 상당히 높다(1.8 g/kg).

표 18 크릴 오일의 분석

| | | 날짜 | 날짜 |
|-------------------|--------|-------------|------------|
| 트리켄터 오일(크릴오일) | | 31..10.2007 | 22.11.2007 |
| 아스타크산틴, 유리 | mg/kg | 22 | 29 |
| 트랜스(Trans) | mg/kg | 12 | 14 |
| 9-cis | mg/kg | 2,3 | 3,2 |
| 13-cis | mg/kg | 5,4 | 7,8 |
| 아스타크산틴, 에스테르 | mg/kg | 1802 | 1785 |
| 디에스테르(Diester) | mg/kg | 1142 | 1116 |
| 모노에스테르(Monoester) | mg/kg | 660 | 669 |
| 아스타크산틴-전체 | mg/kg | 1824 | 1814 |
| 수분,Karl F | g/100g | 0,17 | 0,04 |
| 유리지방산(FFA) | g/100g | | 0,9 |
| 비타민 A | IE/kg | | 602730 |
| 비타민 D3 | IE/kg | | <1000 |
| 비타민 E(알파-토코페롤) | mg/kg | | 630 |

표 19 건시료 기준 응고물 압착물의 분석

| 표본: | 응고물 압착물 | | | | |
|-------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 분석: | 건물중량 | 지방, B&D | TVN | TMA | TMAO |
| 단위: | g/100g | g/100g | mg N/100g | mg N/100g | mg N/100g |
| 22.11.2007 | 100 | 60.8 | 20.4 | 11.6 | 144.6 |
| 11.12.2007 | 100 | 66.6 | 10.1 | 0.0 | 134.0 |
| 11.12.2007* | 100 | 63.4 | 0.0 | 0.0 | 45.5 |

*) 첫번째 세척후 (압착물:물=1:1)

[0123]

[0124]

응고물 압착물의 산출량은 생크릴의 약 5%였다. 정밀 여과에서 나온 응고물과 투석유물의 구성요소들은 표 20에 비교되어있다. 이 2가지 대체공정에서 나온 생산물들 사이에는 거의 차이가 없었다. 응고물 압착물은 건조되었고 표 21은 이 응고물과 최종 응고물 밀(meal)의 분석을 보여준다. 건조물에 기초한 이 근접한 구성요소들은 건조 과정 동안 변화되지 않았으며 아미노산 조성물과 지방산 조성물은 거의 동일하다. 건조 과정 동안 약간의 인지질의 손실이 있었다. 이는 가장 유력하게 지방산의 산화에 의한 것이나 인지질의 다른 화학적 변형의 결과일 수도 있다.

표 20 정밀여과의 투석유물과 응고물의 분석

| | | 투석유물 25.20.07 | 응고물 25.10.07 |
|-------------------------|---------------|---------------|--------------|
| 단백질(Protein) | g/100 g | 5.8 | 5.4 |
| 건물중량(Dry matter) | g/100 g | 12.5 | 14.3 |
| 재 (Ash) | g/100 g | 1.1 | 1.0 |
| 지방(B&D) | g/100 g | 7.3 | 8.3 |
| pH | | 8.5 | |
| TFN | mg N/100 g | 5.9 | 5.9 |
| TMA | mg N/100 g | 2.3 | 2.3 |
| TMAO | mg N/100 g | 61.0 | 48.6 |
| 지방질 계 (Lipid Classes) | | | |
| 트리아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | 59.0 | 51 |
| 다이아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | 1.3 | 1 |
| 모노아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | <1 | <1 |
| 유리지방산 | g/100 g 추출 지방 | 3.8 | 3.2 |
| 콜레스테롤 | g/100 g 추출 지방 | <0.5 | <0.5 |
| 콜레스테롤 에스테르 | g/100 g 추출 지방 | 1.0 | 0.8 |
| 포스파티딜에탄올라민 | g/100 g 추출 지방 | 1.8 | 3 |
| 포스파티딜이노시톨 | g/100 g 추출 지방 | <1 | <1 |
| 포스파티딜세린 | g/100 g 추출 지방 | <1 | <1 |
| 포스파티딜콜린 | g/100 g 추출 지방 | 35.0 | 40 |
| 리소-포스파티딜콜린 | g/100 g 추출 지방 | 0.8 | 1.2 |
| 총 극성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | 37.6 | 44.2 |
| 총 중성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | 67.1 | 56.0 |
| 지방질 합계 | g/100 g 추출 지방 | 103.4 | 100.2 |
| 지방산 혼합물 | | | |
| 14:0 | g/100 g 추출 지방 | 10.6 | 10.4 |
| 16:0 | g/100 g 추출 지방 | 16.4 | 16.2 |
| 18:0 | g/100 g 추출 지방 | 1.1 | 1.2 |
| 20:0 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 |
| 22:0 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 | <0.1 |
| 16:1 n-7 | g/100 g 추출 지방 | 6.3 | 6.4 |
| 18:1 (n-9)+(n-7)+(n-5) | g/100 g 추출 지방 | 15.5 | 15.4 |
| 20:1 (n-9)+(n-7) | g/100 g 추출 지방 | 1.1 | 1.1 |
| 22:1 (n-11)+(n-9)+(n-7) | g/100 g 추출 지방 | 0.6 | 0.5 |
| 24:1 n-9 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 |
| 16:2 n-4 | g/100 g 추출 지방 | 0.5 | 0.5 |
| 16:3 n-4 | g/100 g 추출 지방 | 0.2 | 0.2 |
| 18:2 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 1.4 | 1.4 |
| 18:3 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.2 | 0.2 |
| 20:2 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 |
| 20:3 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 |
| 20:4 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 | 0.3 |
| 22:4 n-6 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 | <0.1 |
| 18:3 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.7 | 0.7 |
| 18:4 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 1.7 | 1.7 |
| 20:3 n-3 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 | <0.1 |
| 20:4 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 | 0.3 |
| 20:5 n-3 (EPA) | g/100 g 추출 지방 | 10.5 | 10.3 |
| 21:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 | 0.3 |
| 22:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.5 | 0.4 |
| 22:6 n-3 (DHA) | g/100 g 추출 지방 | 5.1 | 5.0 |
| 포화지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 28.2 | 27.9 |
| 모노엔지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 23.6 | 23.4 |
| 고도불포화지방산(n-6)합계 | g/100 g 추출 지방 | 2.1 | 2 |
| 고도불포화지방산(n-3)합계 | g/100 g 추출 지방 | 19.1 | 18.7 |
| 총 고도불포화지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 21.9 | 21.4 |
| 총 지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 73.7 | 72.7 |
| EPA/DHA | | 2.1 | 2.1 |

[0125]

표 21 습시료와 건조시료준Rotadisc 건조기에서 건조된 응고물 압착묵과 밀(meal)의 분석

| | | 응고물 압착묵 | 응고물 밀 | 응고물 압착묵 | 응고물 밀 |
|-------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 22.11.2007 | 22.11.2008 | 22.11.2009 | 22.11.2010 |
| 분석: | | wb | wb | db | db |
| 단백질(Protein) | g/100 g | 14.6 | 35.3 | 37.6 | 37.4 |
| 수분 | g/100 g | 61.2 | 5.7 | 0.0 | 0.0 |
| 지방(B&D) | g/100 g | 23.6 | 55.1 | 60.8 | 58.4 |
| 재(Ash) | g/100 g | | 5.9 | | 6.3 |
| TMA | mg N/100 g | 4.5 | 7 | 11.6 | 7 |
| TMAO | mg N/100 g | 56.1 | 140 | 144.6 | 148 |
| 지방산 총합계: | | | | | |
| 14:0 | g/100 g 추출 지방 | 10.4 | 10.4 | | |
| 16:0 | g/100 g 추출 지방 | 17 | 17 | | |
| 18:0 | g/100 g 추출 지방 | 1.2 | 1.2 | | |
| 20:0 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 | | |
| 22:0 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 | | |
| 16:1 n-7 | g/100 g 추출 지방 | 6.4 | 6.4 | | |
| 18:1 (n-9)+(n-7)+(n-5) | g/100 g 추출 지방 | 15.2 | 15.3 | | |
| 20:1 (n-9)+(n-7) | g/100 g 추출 지방 | 1.1 | 1.1 | | |
| 22:1 (n-11)+(n-9)+(n-7) | g/100 g 추출 지방 | 0.5 | 0.6 | | |
| 24:1 n-9 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 | | |
| 16:2 n-4 | g/100 g 추출 지방 | 0.5 | 0.5 | | |
| 16:3 n-4 | g/100 g 추출 지방 | 0.2 | 0.2 | | |
| 18:2 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 1.5 | 1.4 | | |
| 18:3 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.2 | 0.2 | | |
| 20:2 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.1 | 0.1 | | |
| 20:3 n-6 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 | <0.1 | | |
| 20:4 n-6 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 | 0.3 | | |
| 22:4 n-6 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 | <0.1 | | |
| 18:3 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.7 | 0.7 | | |
| 18:4 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 1.7 | 1.7 | | |
| 20:3 n-3 | g/100 g 추출 지방 | <0.1 | <0.1 | | |
| 20:4 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.4 | 0.4 | | |
| 20:5 n-3 (EPA) | g/100 g 추출 지방 | 10.9 | 10.5 | | |
| 21:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 | 0.3 | | |
| 22:5 n-3 | g/100 g 추출 지방 | 0.3 | 0.3 | | |
| 22:6 n-3(DHA) | g/100 g 추출 지방 | 5.3 | 5.1 | | |
| 포화지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 28.7 | 28.7 | | |
| 모노엔지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 23.3 | 23.3 | | |
| 고도불포화지방산(n-6)합계 | g/100 g 추출 지방 | 2 | 2 | | |
| 고도불포화지방산(n-3)합계 | g/100 g 추출 지방 | 19.7 | 19 | | |
| 총 고도불포화지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 22.4 | 21.7 | | |
| 총 지방산 합계 | g/100 g 추출 지방 | 74.4 | 73.8 | | |
| 아미노산: | | | | | |
| 아스파르트산 | g/100 g 단백질 | 10.5 | 10.5 | | |
| 글루타믹산 | g/100 g 단백질 | 11.2 | 11.6 | | |
| 하이드로프롤린 | g/100 g 단백질 | <0.10 | <0.10 | | |
| 세린 | g/100 g 단백질 | 4.3 | 4.2 | | |
| 글리신 | g/100 g 단백질 | 4 | 4 | | |
| 히스티딘 | g/100 g 단백질 | 2 | 1.9 | | |
| 아르기닌 | g/100 g 단백질 | 4.8 | 4.7 | | |
| 트레오닌 | g/100 g 단백질 | 4.9 | 4.9 | | |
| 알라닌 | g/100 g 단백질 | 4.8 | 4.9 | | |
| 프롤린 | g/100 g 단백질 | 4.2 | 4.1 | | |
| 타이로신 | g/100 g 단백질 | 3.7 | 3.5 | | |
| 발린 | g/100 g 단백질 | 6 | 5.9 | | |
| 메티오닌 | g/100 g 단백질 | 2.4 | 2.4 | | |
| 이소류신 | g/100 g 단백질 | 6.9 | 6.7 | | |
| 류신 | g/100 g 단백질 | 9.6 | 9.4 | | |
| 페닐알라닌 | g/100 g 단백질 | 4.5 | 4.4 | | |
| 린산 | g/100 g 단백질 | 7.7 | 7.6 | | |
| 아미노산 합계 | g/100 g 단백질 | 91.5 | 90.7 | | |
| 지방질계: | | | | | |
| 트리아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | 48 | 63 | | |
| 다이아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | 1.2 | 1.3 | | |
| 모노실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | <1 | <1 | | |
| 유리지방산 | g/100 g 추출 지방 | 3.2 | 3.1 | | |
| 콜레스테롤 | g/100 g 추출 지방 | 1.2 | <0.5 | | |
| 콜레스테롤 에스테르 | g/100 g 추출 지방 | 0.5 | 0.9 | | |
| 포스파티딜에탄올라민 | g/100 g 추출 지방 | 3.1 | 1.1 | | |
| 포스파티딜이노시톨 | g/100 g 추출 지방 | <1 | <1 | | |
| 포스파티딜세린 | g/100 g 추출 지방 | <1 | <1 | | |
| 포스파티딜콜린 | g/100 g 추출 지방 | 38 | 34 | | |
| 리소-포스파티딜콜린 | g/100 g 추출 지방 | 1.2 | <1 | | |
| 총 극성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | 42 | 34.8 | | |
| 총 중성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | 54.6 | 67.9 | | |
| 지방질 합계 | g/100 g 추출 지방 | 96.7 | 103.6 | | |

[0126]

[0127]

크릴 밀(meal). 최종 크릴 밀이 생산되었다. 압착묵과 농축 폐액이 함유된 압착묵은 열기 건조기나 증기 건조기에서 건조되었다. 표 22.

표 22 Forberg으로부터나온 크릴 밀의 분석

| | | Forberg 공기건조 크릴밀 압착물 | Forberg 공기건조 폐액환유 크릴밀 | Rota disc. 공기건조 폐액환유 크릴밀 |
|-------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 날짜: 22.11.2007 | | | | |
| 습시료: | | | | |
| 단백질 | g/100 g | 66.4 | 63.6 | 66.3 |
| 수분 | g/100 g | 5.9 | 7.1 | 3.7 |
| 지방(속슬렛) | g/100 g | 8.7 | 10.4 | |
| 지방(B&D) | g/100 g | 15.9 | 15.6 | 15.2 |
| 재(ash) | g/100 g | 9.8 | 13.0 | 13.4 |
| 나트륨 | g/100 g | 1.3 | 4.3 | 4.4 |
| 수용성단백질 | g/100 g prot. | 11.1 | 28.0 | 27.1 |
| pH | | 8.6 | 8.3 | |
| TVN | mg N/100 g | 18.8 | 39.9 | 38.6 |
| TMA | mg N/100 g | 11.1 | 22.2 | 29.8 |
| TMAO | mg N/100 g | 109.7 | 442.1 | 399.5 |
| 건물시료: | | | | |
| 단백질 | g N/100 g db | 70.6 | 68.5 | |
| 지방(속슬렛) | g N/100 g db | 9.2 | 11.2 | |
| 지방(B&D) | g N/100 g db | 16.9 | 16.8 | 15.8 |
| 재(ash) | g N/100 g db | 10.4 | 14.0 | |
| 나트륨 | g N/100 g db | 1.4 | 4.6 | |
| TVN | mg N/100 g db | 20.0 | 42.9 | 40.1 |
| TMA | mg N/100 g db | 11.8 | 23.9 | 30.9 |
| TMAO | mg N/100 g db | 116.6 | 475.9 | 414.9 |
| 습시료 속 아스타크산틴: | | | | |
| 아스타크산틴, 유리 | mg/kg | 4.6 | 3.6 | <1 |
| 트랜스(Trans) | mg/kg | 2.5 | 1.9 | <1 |
| 9-cis | mg/kg | 0.4 | 0.4 | <1 |
| 13-cis | mg/kg | 1.3 | 0.9 | <1 |
| 아스타크산틴, 에스테르 | mg/kg | 112.0 | 100 | 58.0 |
| 디에스테르(Diester) | mg/kg | 80.0 | 72.0 | 50.0 |
| 모노에스테르(Monoester) | mg/kg | 32.0 | 27.0 | 8.1 |
| 아스타크산틴-전체 | mg/kg | 116.6 | 103.6 | 58.0 |
| 지방시료 속 아스타크산틴: | | | | |
| 아스타크산틴, 유리 | mg/kg 지방 | 28.9 | 23.1 | <7 |
| 트랜스(Trans) | mg/kg 지방 | 15.7 | 12.2 | <7 |
| 9-cis | mg/kg 지방 | 2.5 | 2.6 | <7 |
| 13-cis | mg/kg 지방 | 8.2 | 5.8 | <7 |
| 아스타크산틴, 에스테르 | mg/kg 지방 | 704.4 | 641.0 | 381.6 |
| 디에스테르(Diester) | mg/kg 지방 | 503.1 | 461.5 | 328.9 |
| 모노에스테르(Monoester) | mg/kg 지방 | 201.3 | 173.1 | 53.3 |
| 아스타크산틴-전체 | mg/kg 지방 | 733.3 | 664.1 | 381.6 |
| 아미노산: | | | | |
| 아스파릭산 | g/100 g 단백질 | 10.6 | 9.2 | 9.2 |
| 글루탐산 | g/100 g 단백질 | 14.1 | 12.4 | 12.3 |
| 하이드로프로린 | g/100 g 단백질 | <0.5 | <0.5 | 0.1 |
| 세린 | g/100 g 단백질 | 4.2 | 3.7 | 3.8 |
| 글리신 | g/100 g 단백질 | 4.4 | 4.4 | 4.5 |
| 히스티딘 | g/100 g 단백질 | 2.3 | 1.9 | 1.9 |
| 아르기닌 | g/100 g 단백질 | 6.6 | 6.0 | 6.1 |
| 트레오닌 | g/100 g 단백질 | 4.3 | 3.7 | 4.1 |
| 알라닌 | g/100 g 단백질 | 5.4 | 4.9 | 5.3 |
| 프롤린 | g/100 g 단백질 | 3.7 | 4.1 | 4 |
| 타이로신 | g/100 g 단백질 | 4.4 | 3.1 | 4.7 |
| 발린 | g/100 g 단백질 | 5.1 | 4.4 | 4.5 |
| 메티오닌 | g/100 g 단백질 | 3.2 | 2.7 | 2.7 |
| 이소류신 | g/100 g 단백질 | 5.3 | 4.5 | 4.5 |
| 류신 | g/100 g 단백질 | 8.0 | 6.9 | 6.9 |
| 페닐알라닌 | g/100 g 단백질 | 4.6 | 3.9 | 4 |
| 리신 | g/100 g 단백질 | 8.2 | 7.0 | 6.6 |
| 아미노산 합계 | g/100 g 단백질 | 94.4 | 82.8 | 85.2 |
| 지방질계: | | | | |
| 트리아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | | 41.0 | 63 |
| 다이아실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | | 1.7 | 1.3 |
| 모노실글리세롤 | g/100 g 추출 지방 | | <1 | <1 |
| 유리지방산 | g/100 g 추출 지방 | | 8.8 | 3.1 |
| 콜레스테롤 | g/100 g 추출 지방 | | 2.4 | <0.5 |
| 콜레스테롤 에스테르 | g/100 g 추출 지방 | | <0.5 | 0.9 |
| 포스파티딜에탄올라민 | g/100 g 추출 지방 | | 3.6 | 1.1 |
| 포스파티딜이노시톨 | g/100 g 추출 지방 | | <1 | <1 |
| 포스파티딜세린 | g/100 g 추출 지방 | | <1 | <1 |
| 포스파티딜콜린 | g/100 g 추출 지방 | | 43.0 | 34 |
| 리소-포스파티딜콜린 | g/100 g 추출 지방 | | 1.1 | <1 |
| 총 극성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | | 47.2 | 34.8 |
| 총 중성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | | 54.2 | 67.9 |
| 지방질 합계 | g/100 g 추출 지방 | | 101.4 | 103.6 |

[0128]

[0129]

예시 5

[0130]

예시 4에서 설명된 응고물 밀은 실험실 규모 초임계추출법(SFE)을 이용하여 추출되었다. 하룻밤 동안 냉동 건조된 4,885g의 응고물은 2단계 추출과정을 거친다. 1) SFE: 이산화탄소, 기압 500 바(Bar), 60℃, 70분간 이산화탄소 1.8ml/min 중간의 유동수치 2) SFE: CO₂+15% EtOH, 기압 500 바(Bar), 60℃, 70분간 CO₂+EtOH 2.5ml/min 중간의 유동수치. 첫 번째 단계는 1,576g의 추출 중성분획(NF)을 추출했다. 도 4와 5에 보여진 것처럼 HPLC에서 중성분획(NF) 속의 인지질(PL) 수치는 탐지가능한 함유량보다 낮았다. 이는 전체 재료의 약 32.25%를 추출하였다. 표 29는 기체 크로마토그래피(GC)에 의해 측정된 중성 분획의 최고조(Peak) 영역들의 조성물들을 보여준다.

표 29.

| 해당영역 | 피크이름 | 유지시간(Ret.Time) | 영역 | 높이 | 해당영역 |
|-------|-----------|----------------|---------|---------|-------|
| % | | min | mV*min | mV | % |
| 0.29 | n.a. | 17.455 | 0.2864 | 2.271 | 0.29 |
| 19.49 | C14:0 | 24.073 | 19.0301 | 105.696 | 19.49 |
| 21.16 | C16:0 | 32.992 | 20.6601 | 88.859 | 21.16 |
| 11.99 | C16:1 | 36.197 | 11.7032 | 48.125 | 11.99 |
| 3.5 | n.a. | 37.28 | 3.4166 | 14.344 | 3.5 |
| 1.57 | n.a. | 43.331 | 1.5375 | 6.141 | 1.57 |
| 15.6 | n.a. | 46.425 | 15.2285 | 58.605 | 15.6 |
| 8.81 | n.a. | 46.873 | 8.5983 | 30.65 | 8.81 |
| 0.93 | n.a. | 50.499 | 0.9055 | 3.164 | 0.93 |
| 1.56 | n.a. | 51.292 | 1.5216 | 5.746 | 1.56 |
| 1.67 | n.a. | 57.312 | 1.6281 | 4.78 | 1.67 |
| 2.03 | n.a. | 60.985 | 1.98 | 6.963 | 2.03 |
| 0.02 | n.a. | 67.761 | 0.0189 | 0.116 | 0.02 |
| 0.11 | n.a. | 68.833 | 0.1066 | 0.423 | 0.11 |
| 0.11 | n.a. | 71.705 | 0.1028 | 0.497 | 0.11 |
| 0.08 | n.a. | 74.053 | 0.0806 | 0.398 | 0.08 |
| 3.92 | C20:5 EPA | 74.489 | 3.826 | 12.07 | 3.92 |
| 0.11 | n.a. | 80.519 | 0.1095 | 0.48 | 0.11 |
| 0.08 | C22:5 DPA | 85.369 | 0.0785 | 0.41 | 0.08 |
| 1.3 | C22:6 DHA | 87.787 | 1.2719 | 4.253 | 1.3 |

[0131]

[0132]

두 번째 단계는 전체 재료의 20.95% 에 해당하는 1,023g의 극성 분획을 추출하였다. 극성 분획은 대부분 인지질 (PL)로 이루어지며 1% 이하의 TG만을 포함한다. 도 6과 7 참조. 표 30은 GC로 측정된 극성 분획의 최고조(Peak) 영역들의 조성물들을 보여준다.

표 30

| 해당영역 | 피크이름 | 유지시간(Ret.Time) | 영역 | 높이 | 해당영역 |
|-------|-----------|----------------|---------|---------|-------|
| % | | Min | mV*min | mV | % |
| 2.87 | C14:0 | 24.025 | 4.8099 | 28.243 | 2.87 |
| 28.5 | C16:0 | 33.084 | 47.7079 | 182.756 | 28.5 |
| 1.82 | C16:1 | 36.155 | 3.0402 | 13.166 | 1.82 |
| 1.13 | n.a. | 43.304 | 1.8848 | 8.208 | 1.13 |
| 3.89 | n.a. | 46.336 | 6.5129 | 27.429 | 3.89 |
| 5.46 | n.a. | 46.852 | 9.1467 | 35.825 | 5.46 |
| 2.15 | n.a. | 51.265 | 3.6015 | 14.095 | 2.15 |
| 1.6 | n.a. | 57.121 | 2.6735 | 7.213 | 1.6 |
| 1.72 | n.a. | 60.944 | 2.8832 | 10.686 | 1.72 |
| 2.03 | n.a. | 68.259 | 3.3913 | 8.025 | 2.03 |
| 30.09 | C20:5 EPA | 74.599 | 50.3768 | 163.312 | 30.09 |
| 12.11 | C22:6 DHA | 87.832 | 20.2774 | 68.714 | 12.11 |

[0133]

[0134]

응고물은 하룻밤 동안 건조되어 약 5.53%(w/w)의 중량 감소를 이루었다. 전체 추출된 양은 건조 재료의 처음 중량의 약 53.2%이다.

[0135]

예시 6

[0136]

갯 잡힌 크릴은 잡힌지 10분 또는 6시간 후에 선상에서 응고물로 가공된다. 잡힌지 10분된 크릴과 6시간 후의 크릴 모두에서 생산된 응고물은 1 mg/100g 이하의 휘발성 질소 1 mg/100g 이하의 트리메틸아민(TMA) 그리고 1 mg/100g 이하의 리소포스파티딜콜린을 함유한다. 이는 위의 예시 4에서의 높은 수치의 휘발성 질소와 리소포스파티딜콜린을 함유하는 냉동크릴로 만들어진 응고물과 비교될 수 있다. 갯 잡힌 크릴을 활용하는 이 발명의 방법은 근본적으로 TMA, 휘발성 질소 그리고 리소포스파티딜콜린을 함유하지 않는 제품을 제공하는 것이 특징이다.

[0137] 예시 7

[0138] 응고물 밀(meal) 250g과 크릴 오일을 주방용 믹서기에 혼합하였다. 이것의 목적은 1kg의 응고물 밀(meal) 당 300-500mg의 아스타크산틴을 첨가하는 것이다. 이 오일이 1kg 크릴 오일당 1500 mg의 아스타크산틴을 갖고 있다면 적어도 200g의 오일이 1kg의 응고물 밀(meal)에 더해져야 한다. 밀(meal)의 흐름은 10%의 오일 첨가로 현저하게 감소하였으며 오일의 첨가량이 14%와 20%로 증가했을 때 오일이 포장에서 흘러나왔다. 3.5kg의 응고물이 해동되어 2 mm 시브의 Retsch ZM1에서 갈아졌다. 이 갈아진 파우더의 양은 2.96kg였다. 이 2.96kg의 건조된 응고물은 300g의 크릴 오일에 3몫으로 나눠 더해졌다. 혼합기(Stephan UM12)의 칼날들은 좋은 혼합을 하기에는 바닥으로부터 상당히 떨어져 있어 이 혼합물은 수작업과 기계작업을 간헐적으로 사용하여 혼합되었다. 최종 혼합물 속의 아스타크산틴 함유량은 계산된 것보다 40% 낮았다. 새로운 아스타크산틴의 분석이 오일과 강화 밀(meal)에서 수행되었다. 크릴 오일은 3℃의 냉소에서 4개월간 보관되어 있었으며 이 오일 속 아스타크산틴의 함유량은 이 기간 동안 변화되지 않았다. 새로운 표본이 냉동보관 4주 후 이 강화 밀(meal)에서 추출되었고 아스타크산틴 함유량은 양쪽 표본에서 같았다(표 31).

표 31. 10% 크릴오일로 강화된 증기 건조 응고물의 구성

| | | 밀과 오일 | 밀과 오일 | 크릴오일의 | 밀과 오일의 |
|-------------------|---------------|-------|-------|--------|--------|
| | | 분석결과 | 계산결과 | 새로운 분석 | 새로운 분석 |
| 건물중량 | g/100 g | 98.0 | 99.2 | | |
| 단백질 | g/100 g | | 33.6 | | |
| 지방 (B&D) | g/100 g | 58.9 | 60.7 | | |
| 재(Ash) | g/100 g | | 5.9 | | |
| 수용성 단백질 | g/100 g 단백질 | | 15.8 | | |
| TFN | mg N/100 g | | 10 | | |
| TMA | mg N/100 g | | 10 | | |
| TMAO | mg N/100 g | | 113 | | |
| 아스타크산틴, 유리 | mg/kg | 2.5 | 4.9 | 27 | 2.8 |
| 트랜스(Trans) | mg/kg | 1.4 | 2.5 | 14 | 1.5 |
| 9-cis | mg/kg | 0.35 | 0.6 | 3.1 | 0.4 |
| 13-cis | mg/kg | 0.57 | 1.2 | 6.2 | 0.7 |
| 아스타크산틴, 에스테르 | mg/kg | 193 | 338 | 1805 | 197 |
| 디에스테르(Diester) | mg/kg | 126 | 216 | 1128 | 127 |
| 모노에스테르(Monoester) | mg/kg | 67 | 122 | 677 | 70 |
| 아스타크산틴-전체 | mg/kg | 196 | 343 | 1832 | 200 |
| 아스타크산틴, 유리 | mg/kg 지방질 | 4.2 | 8.1 | | |
| 트랜스(Trans) | mg/kg 지방질 | 2.4 | 4.2 | | |
| 9-cis | mg/kg 지방질 | 0.6 | 1.0 | | |
| 13-cis | mg/kg 지방질 | 1.0 | 2.0 | | |
| 아스타크산틴, 에스테르 | mg/kg 지방질 | 328 | 556 | | |
| 디에스테르(Diester) | mg/kg 지방질 | 214 | 356 | | |
| 모노에스테르(Monoester) | mg/kg 지방질 | 114 | 200 | | |
| 아스타크산틴-전체 | mg/kg 지방질 | 332 | 564 | | |
| 유리지방산(Ffa) | g/100 g 추출 지방 | | 4.4 | | |
| 총 극성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | | 39.7 | | |
| 총 중성 지방질 | g/100 g 추출 지방 | | 60.1 | | |

[0139]

[0140] 강화된 응고물 밀 속의 아스타크산틴 함유량은 이 성분 속 양의 58%를 차지한다. 이 아스타크산틴의 감소는 건조 응고물과 크릴 오일을 혼합하는 과정에서 발생하며 이는 건조 응고물이 쉽게 산화됨을 보여준다.

[0141] 예시 8

[0142] 건조 응고물 밀(meal)은 초임계유체추출법(SFE)으로 추출되었다. 추출된 오일은 표 32에서 34에 보여진 것과 같이 분석되었다.

표 32 지방질 조성물

| | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 포스파티딜콜린(Phosphatidylcholine) | 34 g/100 g 지방질 |
| 포스파티딜에탄올라민(Phosphatidylethanolamine) | 1.3 g/100 g 지방질 |
| 트리글리세리드(Triglycerides) | 48 g/100 g 지방질 |
| 콜레스테롤(Cholesterol) | n.d. |
| 유리지방산(Free fatty acids) | 1.0 g/100 g 지방질 |

표 33 지방산 개요

| | |
|-------------|------------------|
| 총 포화지방산 | 26.3 g/100 g 지방질 |
| 총 오메가-3 지방산 | 18.1 g/100 g 지방질 |
| 총 지방산 | 67.3 g/100 g 지방질 |

표 34 기타 성분

| | |
|-----------------------|---------------|
| 아스타크산틴 | 130 mg/kg |
| TMAO | 87 mg N/100 g |
| TMA | <1 mg N/100 g |
| 25℃에서의 점성률(Viscosity) | 61 mPa s |

예시 9

위에 설명된 것과 같이 마련된 응고물 밑은 두 명의 실험 대상자들에게 투여되었으며 제품의 흡수도는 전체 지방질 속의 오메가-3 지방산과 혈장 속 인지질을 측정함으로써 결정되었다. 피험자 1은 8g의 응고물을 요거트와 함께 섭취하였고, 피험자 2는 8g의 크릴 오일을 요거트 없이 섭취하였다. 표 35(피험자 1)와 표 36(피험자 2)에 결과가 나타나있다.

표 35

| 시간 (h) | C20:5 W3 (EPA) | C22:5 W3 (DPA) | C22:6 W3(DHA) |
|--------|----------------|----------------|---------------|
| 0 | 0.117 | 0.062 | 0.267 |
| 0.5 | 0.118 | 0.063 | 0.270 |
| 1 | 0.113 | 0.061 | 0.260 |
| 1.5 | 0.117 | 0.064 | 0.272 |
| 2 | 0.116 | 0.063 | 0.271 |
| 2.5 | 0.119 | 0.063 | 0.271 |
| 3 | 0.123 | 0.065 | 0.281 |
| 3.5 | 0.122 | 0.063 | 0.275 |
| 4 | 0.123 | 0.063 | 0.275 |
| 5 | 0.141 | 0.065 | 0.294 |
| 6 | 0.153 | 0.064 | 0.286 |
| 7 | 0.154 | 0.062 | 0.277 |
| 8 | 0.165 | 0.063 | 0.292 |
| 10 | 0.167 | 0.063 | 0.291 |
| 12 | 0.163 | 0.061 | 0.275 |
| 16 | 0.169 | 0.062 | 0.301 |
| 24 | 0.173 | 0.074 | 0.323 |

표 36

| 시간 (h) | C20:5 W3 (EPA) | C22:5 W3 (DPA) | C22:6 W3(DHA) |
|--------|----------------|----------------|---------------|
| 0 | 0.146 | 0.052 | 0.260 |
| 0.5 | 0.142 | 0.052 | 0.260 |
| 1 | 0.146 | 0.054 | 0.268 |
| 1.5 | 0.142 | 0.053 | 0.263 |
| 2 | 0.145 | 0.054 | 0.267 |
| 2.5 | 0.140 | 0.053 | 0.258 |
| 3 | 0.143 | 0.054 | 0.264 |
| 3.5 | 0.155 | 0.056 | 0.278 |
| 4 | 0.155 | 0.055 | 0.277 |
| 5 | 0.179 | 0.057 | 0.295 |
| 6 | 0.217 | 0.057 | 0.316 |
| 7 | 0.204 | 0.057 | 0.304 |
| 8 | 0.211 | 0.060 | 0.320 |
| 10 | 0.187 | 0.057 | 0.293 |
| 12 | 0.171 | 0.054 | 0.272 |
| 16 | 0.166 | 0.052 | 0.272 |
| 24 | 0.169 | 0.061 | 0.290 |

이들 결과는 응고물과 크릴 오일의 흡수 양상이 두 피험자에게서 다르게 나타남을 보여준다. 피험자 1(응고물 섭취)의 EPA 양상은 응고물이 크릴 오일보다 낮은 수치의 지방질을 함유함에도 불구하고 높은EPA수치가 오래 지속됨을 보여준다. 또한 이 응고물은 인지질(PL) 형태로의 크릴 오일 지방산의 흡수 또는 혼합을 나타내는 인지질 풀(PL pool) 순환을 강화시켰다. 우리는 이전에 크릴 오일이 조직의 지질 및 지방산 조성을 강화하는데 생선 오일 보다 더 효율적임을 관찰하였다. 이들 결과는 응고물이 크릴보다 생물학적으로 더 효율적임을 보여준다.

예시 10.

투석유물의 인지질 함유량은 핵자기공명분광법(NMR)으로 추가적으로 분석하였다. 결과는 표 37에 나타나있다.

표 37.

| 인지질(Phospholipid) | % (w/w) |
|---|---------|
| 포스파티딜콜린(Phosphatidylcholine) | 16.5 |
| 알킬아실포스파티딜콜린(Alkylacylphosphatidylcholine) | 1.7 |
| 리소-알킬아실포스파티딜콜린(Lyso-alkylacylphosphatidylcholine) | 0.28 |
| 2-리소포스파티딜콜린(2-lysophosphatidylcholine) | 0.52 |
| 포스파티딜에탄올라민(Phosphatidylethanolamine) | 0.59 |
| N-아킬포스파티딜에탄올라민(N-acylphosphatidylethanolamine) | 3.6 |
| 총 인지질 | 23.23 |

[0154] 예시 11

[0155] 이 예시에서는 크릴 밀(meal)에서 추출한 오일과 응고물 밀(meal)에서 추출한 오일속의 휘발성 화합물의 분석을 제공한다. 표 38. 간략하게 설명하자면, SFE를 이용하여 일반 크릴 밀(meal) 또는 위에 언급된 응고물로 만들어진 밀(meal)로부터 오일을 추출하였다. 응고물 밀(meal)에서 추출된 오일은 일반 크릴 밀(meal)에서 추출된 오일과 비교했을 때 대체적으로 적은 양의 휘발성 화합물을 함유했다. 특히 1-penten-3-one는 크릴 밀(meal)에서 추출된 오일 속에서는 탐지되었으나 응고물 밀(meal)에서 추출된 오일에서는 탐지되지 않았다. 1-penten-3-one은 이전에 생선 오일과 생선 오일 강화 식품 속에서 생선 비린내와 금속성 이취를 만드는 주요 성분으로 밝혀졌다(Jacobsen et al., J. Agric Food Chem, 2004, 52, 1635-1641).

표38

| 화합물 | TIC 최고조영역 (SFE를 이용하여 크릴 밀로부터 추출된 크릴 오일) | 설명 | TIC 최고조영역 (SFE를 이용하여 응고물로부터 추출한 크릴 오일) | 설명 |
|--|--|------------------------|---|--------------------|
| 디메틸아민(dimethyl amine) | 180403283 | | 22848535 | |
| 트리메틸아민(trimethyl amine) | 255213688 | 오래된 생선, 강하게 나쁨 | 49040416 | 오래된 생선 |
| 에탄올(Ethanol) | 394615326 | 신선함 | 1426886614 | 보드카, 에탄올 |
| 아세톤(Acetone) | 875959 | | 0 | |
| 아세트산(acetic acid) | 36136270 | 약한 냄새 | 0 | |
| 메틸비닐 케톤(methyl vinyl ketone) | 515892 | | 0 | |
| 2-부타논(2-butanone) | 2807131 | 달콤함 | 23124362 | |
| 에틸아세테이트(ethyl acetate) | 6231705 | | 404501 | |
| 1-디메틸아미노-2-프로판논(1-[dimethylamino]-2-propanone) | 23316404 | | 15380603 | |
| 1-펜텐-3-원(1-penten-3-one) | 5627101 | 고무 같은 냄새 | 0 | 약한 행주 냄새 |
| n-헵탄(n-heptane) | 291386 | | 0 | |
| 2-에틸퓨란(2-ethyl furan) | 1640866 | 약한 팜냄새 | 0 | |
| 에틸 프로피오네이트(ethyl propionate) | 909959 | | 0 | |
| 2-메틸-2-펜테날(2-methyl-2-pentenal) | 6996219 | | 0 | |
| 피리딘(Pyridine) | 2085743 | | 0 | |
| 아세트아미드(Acetamide) | 6169014 | 기분 좋음 | 0 | |
| 톨루엔(Toluene) | 4359806 | | 0 | |
| N,N-디메틸포름아미드(N,N-dimethyl formamide) | 177968590 | 정원 호스(garden hose), 민트 | 0 | 정원 호스(garden hose) |
| 에틸부티레이트(ethyl butyrate) | 1122805 | | 0 | |
| 2-에틸-5메틸퓨란(2-ethyl-5-methyl furan) | 1550476 | 좋은, 꽃향 | 427805 | |
| 부틸 아세테이트(butyl acetate) | 306001 | | 856292 | |
| 3-메틸-1,4-헵타디엔(3-methyl-1,4-heptadiene) | 1617339 | | 0 | 약한 냄새, 고무 |
| 이소발레릭산(Isovaleric acid) | 1528541 | 발냄새, 약함 | 0 | |
| 메틸 피라진(methyl pyrazine) | 1335979 | 이상한 냄새 | 0 | |
| 에틸 이소발러레이트(ethyl isovalerate) | 1043918 | 과일향 | 0 | 과일향 |
| N,N-디메틸아세트아미드(N,N-dimethyl acetamide) | 9895351 | | 0 | 냄새, 솔벤트 |
| 2-헵타논(2-heptanone) | 7397187 | 블루 치즈향 | 0 | |
| 2-에틸 피리딘(2-ethyl pyridine) | 317424 | | 0 | |

[0156]

| | | | |
|---|---------|--------|--------|
| 부티롤락톤(Butyrolactone) | 652076 | 버터향, 기 | 0 |
| 2,5-에틸 피라진(2,5-dimethyl pyrazine) | 2414087 | 분 | 0 |
| 에틸 피라진(ethyl pyrazine) | 1909284 | 금속성향 | 0부드러움 |
| N,N-디메틸프로파나미드(N,N-dimethyl propanamide) | 1160830 | 기분 | 0 |
| 벤즈알데히드(Benzaldehyde) | 3134653 | 음 | 0 |
| 2-옥타논(2-octanone) | 2068169 | 역겨움 | 0 |
| 베타-미르센(β-myrcene) | 2618870 | | 0 |
| 디메틸트리설파이드(dimethyl trisulfide) | 3279406 | 하수도 | 0 |
| n-디케인(n-decane) | 1851488 | | 331629 |
| 트리메틸 피라진(trimethyl pyrazine) | 4186679 | 기분 | 0 |
| 1-메틸-2-피롤리돈(1-methyl-2-pyrrolidone) | 9577873 | 음 | 0 |
| 유칼립톨(Eucalyptol) | | 0페퍼민트 | 868411 |
| 아세토포노니(Asetofenoni) | 1146348 | 냄새, 기 | 350688 |
| | | 분 | 0 |

[0157]

[0158]

예시 12

[0159]

전통적인 방법을 통해 생산된 크릴 밀(meal)(표 39-42)과 크릴 우유 제거 후 잔여 고체 분획으로 생산된 크릴 밀(meal)을 비교하였다(표 43-46).

표 39

| | | | | |
|-------------------------|-------------|------|--|--|
| 14:0 | g/100g 전체지방 | 8,3 | | |
| 16:0 | g/100g 전체지방 | 15,4 | | |
| 18:0 | g/100g 전체지방 | 1,0 | | |
| 20:0 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 22:0 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 16:1 n-7 | g/100g 전체지방 | 4,7 | | |
| 18:1 (n-9)+(n-7)+(n-5) | g/100g 전체지방 | 13,5 | | |
| 20:1 (n-9)+(n-7) | g/100g 전체지방 | 0,9 | | |
| 22:1 (n-11)+(n-9)+(n-7) | g/100g 전체지방 | 0,6 | | |
| 24:1 n-9 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 16:2 n-4 | g/100g 전체지방 | 0,6 | | |
| 16:3 n-4 | g/100g 전체지방 | 0,3 | | |
| 18:2 n-6 | g/100g 전체지방 | 1,1 | | |
| 18:3 n-6 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 20:2 n-6 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 20:3 n-6 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 20:4 n-6 | g/100g 전체지방 | 0,3 | | |
| 22:4 n-6 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 18:3 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,8 | | |
| 18:4 n-3 | g/100g 전체지방 | 1,8 | | |
| 20:3 n-3 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 20:4 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,4 | | |
| 20:5 n-3 | g/100g 전체지방 | 11,3 | | |
| 21:5 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,4 | | |
| 22:5 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,3 | | |
| 22:6 n-3 | g/100g 전체지방 | 6,5 | | |

[0160]

표 40

| | | | | |
|-------------------------|-------------|------|--|--|
| * 지방 Bligh & Dyer | % | 22,8 | | |
| 포화지방산 합계 | g/100g 전체지방 | 24,7 | | |
| 단일불포화지방산 합계 | g/100g 전체지방 | 19,8 | | |
| 고도불포화지방산(PUFA) (n-6) 합계 | g/100g 전체지방 | 1,6 | | |
| 고도불포화지방산(PUFA) (n-3) 합계 | g/100g 전체지방 | 21,5 | | |
| 고도불포화지방산(PUFA) 합계 | g/100g 전체지방 | 24,0 | | |
| 지방산 합계 | g/100g 전체지방 | 68,5 | | |

[0161]

표 41

| | | | | |
|------------|-------------|------|--|--|
| 삼 아실글리세롤 | g/100g 전체지방 | 46 | | |
| 이 아실글리세롤 | g/100g 전체지방 | 1,0 | | |
| 단일 아실글리세롤 | g/100g 전체지방 | <1 | | |
| 유리 지방산 | g/100g 전체지방 | 4,4 | | |
| 콜레스테롤 | g/100g 전체지방 | 1,6 | | |
| 콜레스테롤 에스테르 | g/100g 전체지방 | 0,8 | | |
| 포스파티딜에탄올라민 | g/100g 전체지방 | 4,6 | | |
| 포스파티딜이노시톨 | g/100g 전체지방 | <1 | | |
| 포스파티딜세린 | g/100g 전체지방 | <1 | | |
| 포스파티딜콜린 | g/100g 전체지방 | 37 | | |
| 리소-포스파티딜콜린 | g/100g 전체지방 | 2,0 | | |
| 전체 극성지방질 | g/100g 전체지방 | 36,2 | | |
| 전체 중성지방질 | g/100g 전체지방 | 54,0 | | |
| 지방질 전체 합계 | g/100g 전체지방 | 96,2 | | |

[0162]

표 42

| | | | | |
|-------------------------------------|---------------|------|--|--|
| 단백질 켈달(Kjeldahl (N*6,25)) | % | 60,9 | | |
| 전체 | % | 92,7 | | |
| 나트륨(NaCl) | % | 2,9 | | |
| 트리메틸아민-N (Trimethylamine-N) | Mg N/100 gram | 4 | | |
| 트리메틸아민옥사이드-N (Trimethylaminoxide-N) | Mg N/100 gram | 149 | | |
| 유리 아스타크산틴 (Free Astaxanthin) | Mg/kg | <1 | | |
| 아스타크산틴 에스테르 (Astaxanthin ester) | Mg/kg | 122 | | |

[0163]

표 43

| | | | | |
|-------------------------|-------------|------|--|--|
| 14:0 | g/100g 전체지방 | 5,0 | | |
| 16:0 | g/100g 전체지방 | 13,9 | | |
| 18:0 | g/100g 전체지방 | 0,8 | | |
| 20:0 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 22:0 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 16:1 n-7 | g/100g 전체지방 | 3,0 | | |
| 18:1 (n-9)+(n-7)+(n-5) | g/100g 전체지방 | 11,4 | | |
| 20:1 (n-9)+(n-7) | g/100g 전체지방 | 0,5 | | |
| 22:1 (n-11)+(n-9)+(n-7) | g/100g 전체지방 | 0,4 | | |
| 24:1 n-9 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 16:2 n-4 | g/100g 전체지방 | 0,4 | | |
| 16:3 n-4 | g/100g 전체지방 | 0,2 | | |
| 18:2 n-6 | g/100g 전체지방 | 1,2 | | |
| 18:3 n-6 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 20:2 n-6 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 20:3 n-6 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 20:4 n-6 | g/100g 전체지방 | 0,4 | | |
| 22:4 n-6 | g/100g 전체지방 | <0,1 | | |
| 18:3 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,7 | | |
| 18:4 n-3 | g/100g 전체지방 | 1,2 | | |
| 20:3 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,1 | | |
| 20:4 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,3 | | |
| 20:5 n-3 | g/100g 전체지방 | 13,1 | | |
| 21:5 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,3 | | |
| 22:5 n-3 | g/100g 전체지방 | 0,3 | | |
| 22:6 n-3 | g/100g 전체지방 | 10,0 | | |

[0164]

표 44

| | | | | |
|-------------------------|-------------|------|--|--|
| * 지방 Bligh & Dyer | % | 10,2 | | |
| 포화지방산 합계 | g/100g 전체지방 | 19,7 | | |
| 단일불포화지방산 합계 | g/100g 전체지방 | 15,3 | | |
| 고도불포화지방산(PUFA) (n-6) 합계 | g/100g 전체지방 | 1,8 | | |
| 고도불포화지방산(PUFA) (n-3) 합계 | g/100g 전체지방 | 26,1 | | |
| 고도불포화지방산(PUFA) 합계 | g/100g 전체지방 | 28,5 | | |
| 지방산 합계 | g/100g 전체지방 | 63,5 | | |

[0165]

표 45

| | | | | |
|------------|-------------|------|--|--|
| 삼 아실글리세롤 | g/100g 전체지방 | 25 | | |
| 이 아실글리세롤 | g/100g 전체지방 | 0,7 | | |
| 단일 아실글리세롤 | g/100g 전체지방 | <1 | | |
| 유리 지방산 | g/100g 전체지방 | 0,9 | | |
| 콜레스테롤 | g/100g 전체지방 | 3,1 | | |
| 콜레스테롤 에스테르 | g/100g 전체지방 | <0,5 | | |
| 포스파티딜에탄올라민 | g/100g 전체지방 | 12,8 | | |
| 포스파티딜이노시톨 | g/100g 전체지방 | <1 | | |
| 포스파티딜세린 | g/100g 전체지방 | <1 | | |
| 포스파티딜콜린 | g/100g 전체지방 | 49 | | |
| 리소-포스파티딜콜린 | g/100g 전체지방 | 1,3 | | |
| 전체 극성지방질 | g/100g 전체지방 | 63,2 | | |
| 전체 중성지방질 | g/100g 전체지방 | 29,7 | | |
| 지방질 전체 합계 | g/100g 전체지방 | 92,9 | | |

[0166]

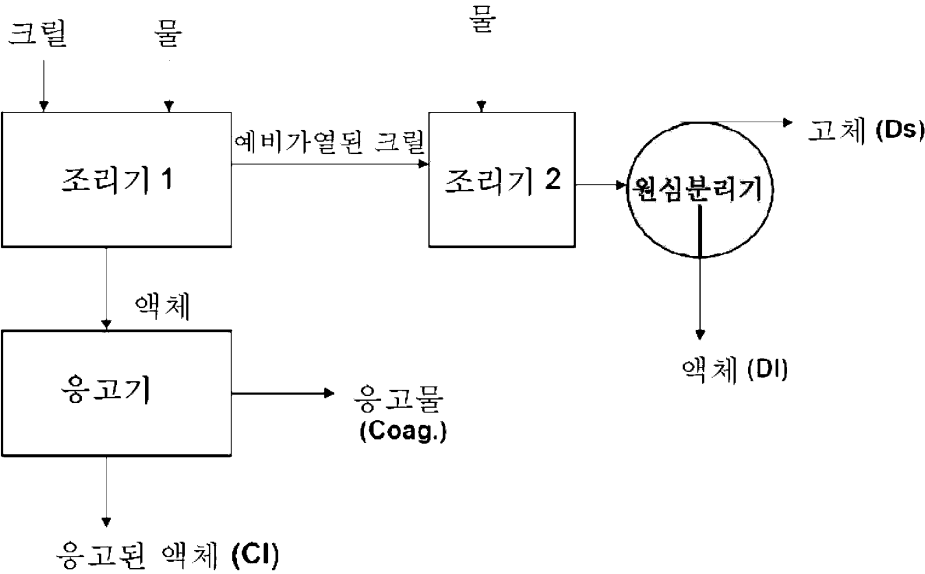
표 46

| | | | | |
|---|---------------|------|--|--|
| 단백질 켈달(Kjeldahl (N*6,25)) | % | 73,9 | | |
| 전체 | % | 90,2 | | |
| 나트륨 (NaCl) | % | 1,9 | | |
| 트리메틸아민-N (Trimethylamine-N) | Mg N/100 gram | 7 | | |
| 트리메틸아미노옥사이드-N (Trimethylaminoxide-N) | Mg N/100 gram | 224 | | |
| 유리 아스타크산틴 (Free Astaxanthin) | Mg/kg | 2,8 | | |
| 아스타크산틴 에스테르 (Astaxanthin ester) | Mg/kg | 89 | | |

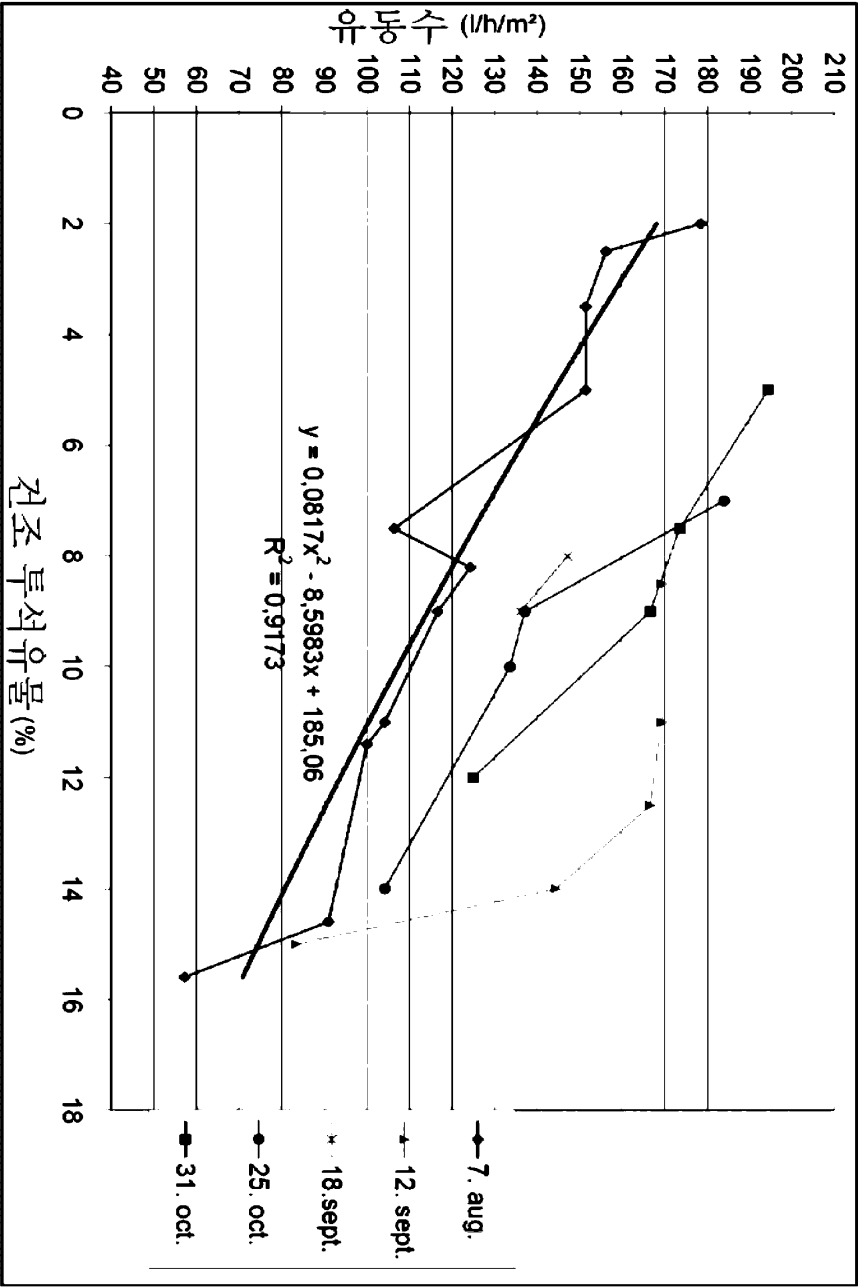
[0167]

도면

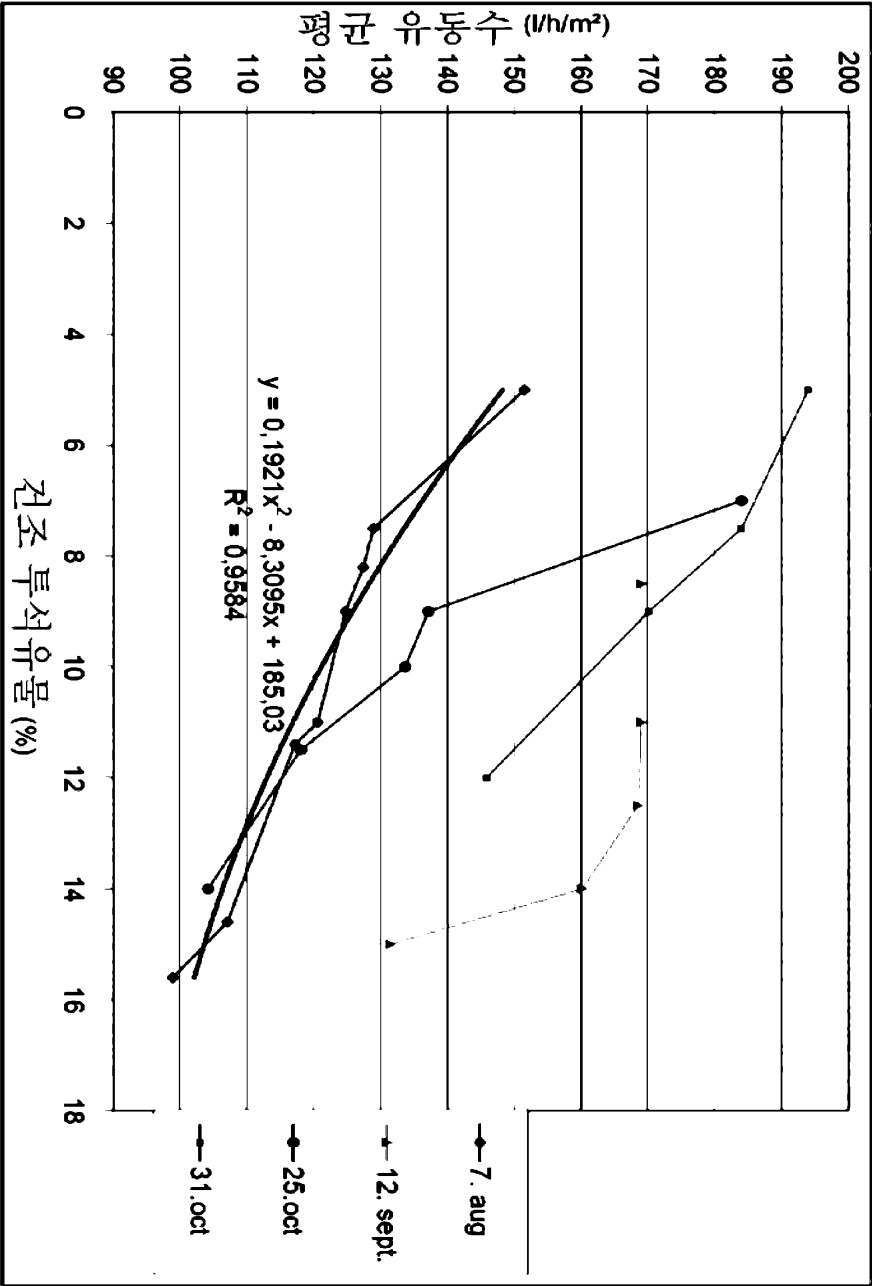
도면1



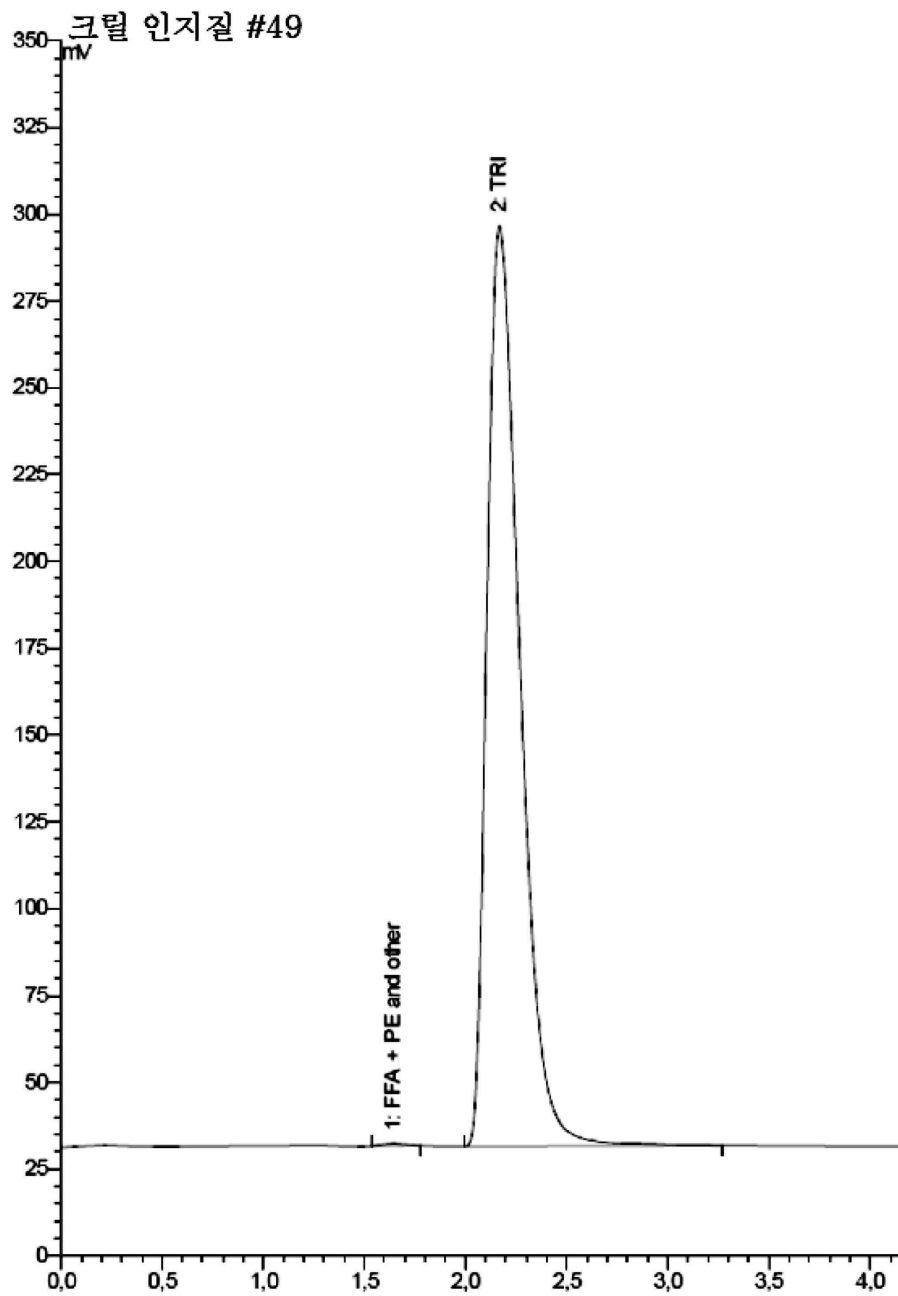
도면2



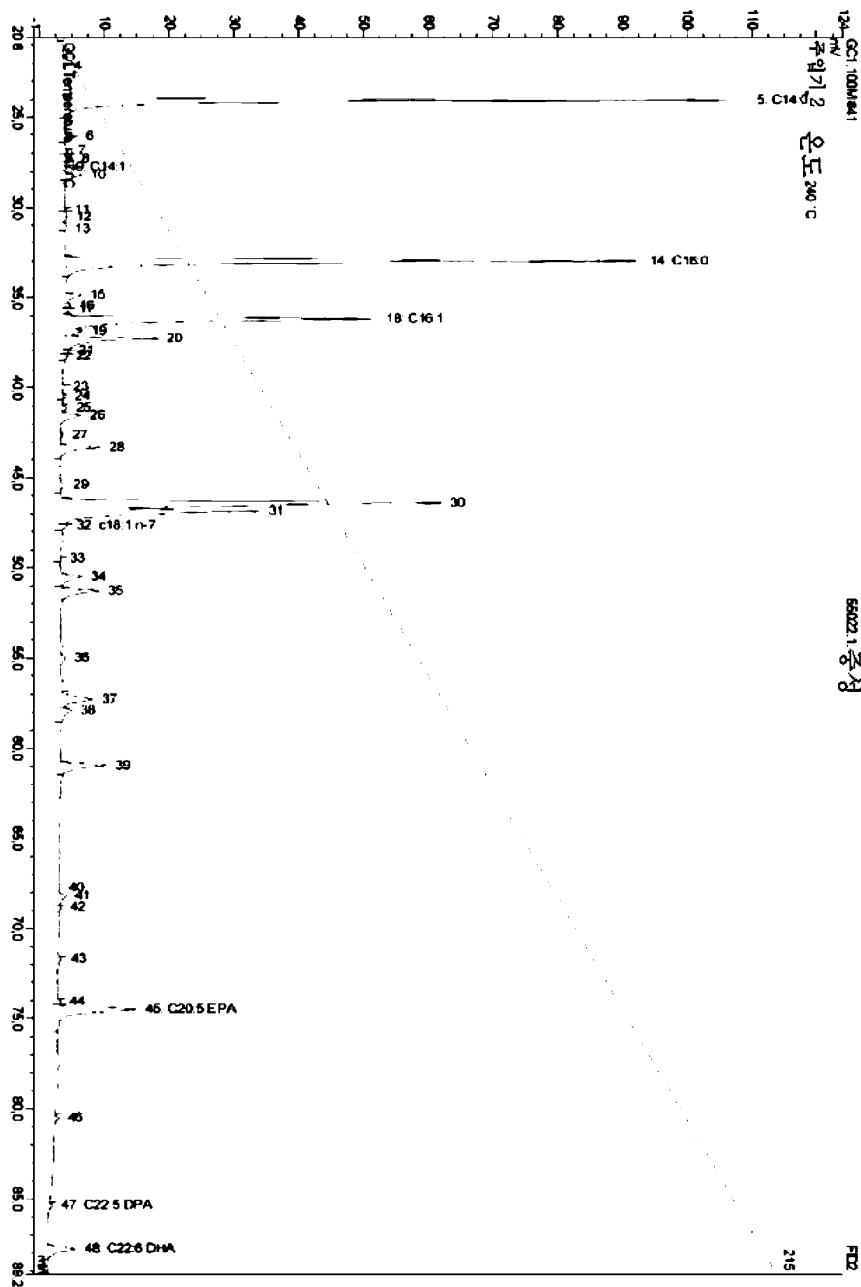
도면3



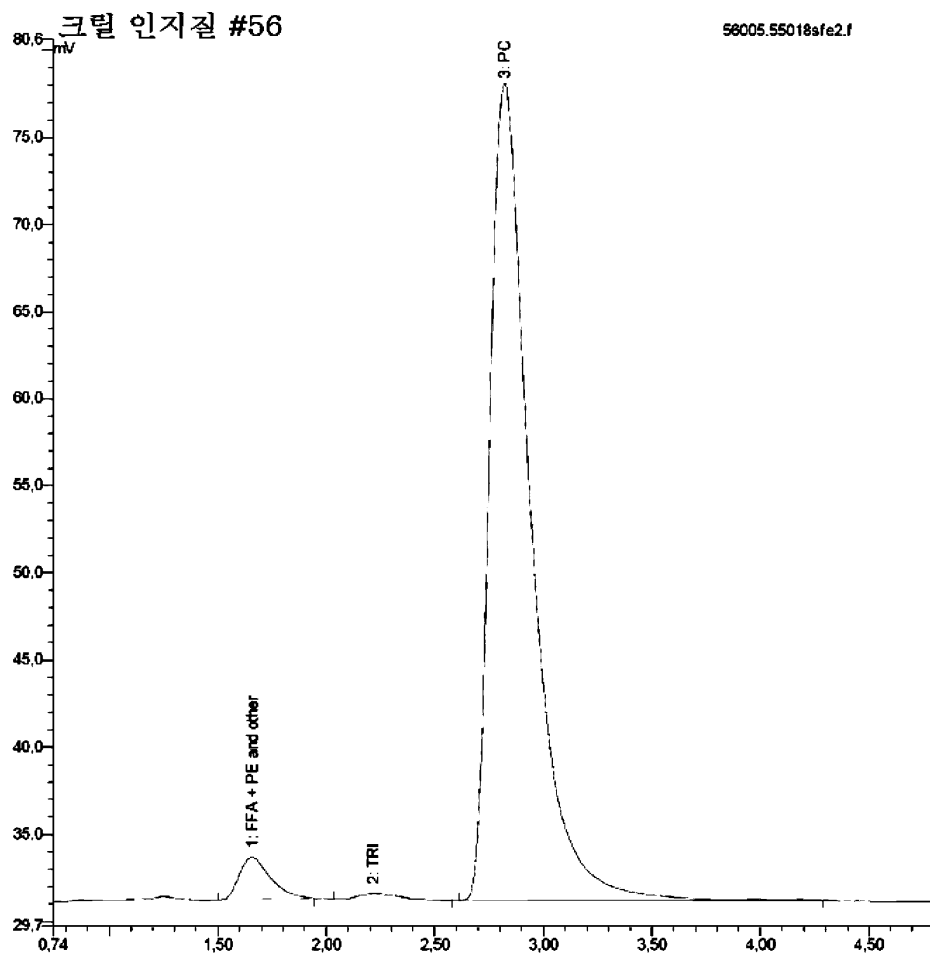
도면4



도면5



도면6



도면7

