(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0020053
(43) 공개일자 2009년02월26일

(51) Int. Cl.
A23L 1/27 (2006.01) *A23L 1/29* (2006.01)
A23L 1/212 (2006.01) *A23L 1/337* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0084459
(22) 출원일자 2007년08월22일
심사청구일자 2007년08월22일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내
(72) 발명자
전병수
부산광역시 동래구 온천동 1119 (25/5) 화인그린빌라-1110
노명균
부산 서구 동대신동 1가 75-1
(74) 대리인
최한수

전체 청구항 수 : 총 4 항

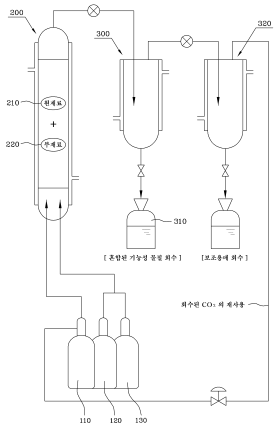
(54) 초임계이산화탄소와 부재료를 이용한 천연원료에서 색소 추출방법

(57) 요 약

본 발명은 미역과 같은 해조류에서 Fucoxanthin이나 Chlorophyll a 등과 같은 색조 성분인 기능성 물질을 추출하는 방법으로서, 특히 상기 해조류뿐만 아니라, 갑각류와 채소류를 원재료로 하고, 상기 원재료에 미강 또는 밀배아, 또는 미강 및 밀 배아의 가공물이나 부산물 중에 선택되는 어느 하나 이상을 부재료로 첨가하여 혼합하는 단계와, 상기 혼합물에서 고 순도의 기능성 물질을 추출하는 단계로 이루어지는 기능성 물질의 추출방법에 관한 것이다.

본 발명은 원재료에 적절한 부재료를 혼합하여 추출하는 방식을 채택함에 따라 보다 높은 기능성 성분을 높은 수율로 확보할 수 있고, 특히, 추출단계에서 추출용매인 이산화탄소, 보조용매인 에탄올과 물로 구성하도록 상기 원재료에 함유되어 있는 염분 성분을 추출단계에서 효과적으로 제거할 수 있어 가공과정에 있어 별도의 수세처리가 필요 없는 이점이 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

원재료로서 해조류, 갑각류, 채소류 중에 선택되는 어느 하나 이상을 준비하는 단계와;

부재료로서 미강 또는 밀 배아, 또는 미강 및 밀 배아의 가공물이나 부산물 중에 선택되는 어느 하나 이상을 준비하여 상기 원재료에 첨가하여 혼합하는 단계와;

상기 혼합된 원재료와 부재료에서 기능성 물질을 추출하는 추출단계로 이루어지되, 상기 추출단계는 추출용매로 초임계 또는 아임계 유체인 이산화탄소를 20g/min ~ 40g/min, 보조용매를 1ml/min ~ 3ml/min으로 연속적으로 투입되고 30℃ ~ 60℃의 온도와 80bar ~ 500bar 범위내의 압력으로 설정되며;

상기 추출용매 및 보조용매를 기능성 물질과 분리하는 분리단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 보조용매는 에탄올과 물이 혼합된 것이되, 상기 에탄올과 물의 혼합비는 중량비 7:3, 8:2, 9:1 중 선택되는 어느 하나로 비율로 이루어지는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 분리단계는,

분사노즐을 포함하는 세퍼레이터(separator)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 선택되는 어느 하나의 항에 있어서,

상기 각 원재료는 1 - 99 중량% 범위내에서 서로 상대적인 비율로 혼합되는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 미역과 같은 해조류에서 기능성 색조 성분을 추출하는 방법으로서, 천연 원재료에 곡류 등을 부재료로 첨가 혼합하고, 상기 혼합물에서 고 순도의 기능성 물질을 추출하는 능성 물질의 추출방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 기능성 물질은 해조류와 갑각류 그리고 채소류와 같은 천연 원료등에서 얻을 수 있는 기능성 물질로는 색소, 정유 성분(essential oil) 등이 있으며, 이와 같은 기능성 물질은 다시 2차 가공되어 화장품, 방향제 등과 같은 다양한 생산품으로 개발되고 있다.

<3> 특히, 해조류와 갑각류는 상기 기능성 물질인 색소와 정유(essential oil)가 풍부한 것으로 알려져 있다. 그리고 미강, 밀배아, 쌀겨, 등겨 와 같은 곡류 또는 곡류 가공 부산물에는 식물성 오일이 다량 존재하여 상기 기능성 물질과 혼합하여 다양한 제품 및 산업에 이용되고 있다.

<4> 하지만, 상기 해조류나 갑각류, 채소류 등과 같은 천연 원료는 활용 가능한 성분에 대한 인지도의 저하와 그 이용범위의 제한성으로 인하여 식품소재로서의 사용이 활발하지 못한 실정이다.

<5> 이에, 상기 천연 원료로부터 기능성 물질을 효과적으로 추출하기 위한 여러 방법들이 제안되고 있다. 제안되고 있는 추출법으로는 열수 추출, 증류, 압착, 용매추출 등이 있으나, 이들은 공정이 복잡하며, 생산 과정에 드는

소요 시간이 길며, 추출된 용매의 순도가 낮아 실제 제품으로 생산하기에는 다소 문제점이 있었다.

<6> 상기 방법 외에도 유기용매추출법, 중성염추출법등이 있는데, 이중 유기용매 추출법을 이용하여 기능성 물질을 추출할 경우, 불순물의 혼입이 많고 유해물질인 용매의 회수가 불가능함에 따라 추출물의 품질에 대한 문제점이 있으며, 또한 몇 단계의 공정을 거치므로 공정이 복잡하여 이 과정에서 유용한 성분도 유실될 수 있는 문제점이 있었다. 더욱이, 상기의 추출법들은 화학약품에 의한 이물질의 혼입도 있을 수 있어 기능성 추출물의 순도가 낮아지는 단점이 있었다.

<7> 상기와 같은 단점을 해결하기 위해 본 출원인은 특허출원 제10-2004-0106733호에서 '곡류 또는 씨앗을 이용한 기능성 물질 추출방법'을 제안한 바 있다.

<8> 이 방법은 초임계 또는 아임계 추출법이라 불리는 추출방법을 사용하는데, 초임계 추출법이란 임계점 이상의 상태에 있는 초임계 유체를 용매로 사용하여 물질을 분리하는 기술로서, 임계점 이상의 영역에서 초임계 유체의 물리적 특성에 의해 혼합 성분 중 의도하는 특정물질을 선택적으로 추출할 수 있게 해준다. 이러한 특성으로 인해 초임계 추출법은 화학, 의약품, 생화학 분야 등에서 널리 이용되어지고 있다.

<9> 그러나 본 출원인이 제안한 '곡류 또는 씨앗을 이용한 기능성 물질 추출방법'은 생과 또는 식물이 함유하고 있는 천연 향기 성분과 같은 기능성 물질을 보다 고 높은 순도로 추출할 수 있는 장점이 있으나, 원재료가 염분을 포함하고 있는 해조류나 갑각류 그리고 채소류 등에서 기능성 색소와 같은 물질을 분리하는 경우 상기와 같이 포함되어 있는 염분에 의해 향과 맛 그리고 저장성이 저하되는 봐 상기 원재료에 포함된 염분을 제거하기 위한 염분제거 과정이 반드시 필요하다는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<10> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 해당 천연 재료에 적절한 부재료를 혼합하여 추출하는 방식을 채택함에 따라 보다 높은 기능성 성분을 높은 수율로 확보하되, 추출단계에서 추출용매인 이산화탄소, 보조용매인 에탄올과 물로 구성하여 상기 원재료에 함유되어 있는 염분 성분을 추출단계에서 효과적으로 제거할 수 있는 기능성 물질 추출방법을 제공함을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

<11> 본 발명은 원재료로서 해조류, 갑각류, 채소류 중에 선택되는 어느 하나 이상을 준비하는 단계와; 부재료로서 미강 또는 밀 배아, 또는 미강 및 밀 배아의 가공물이나 부산물 중에 선택되는 어느 하나 이상을 준비하여 상기 원재료에 첨가하여 혼합하는 단계와; 상기 혼합된 원재료와 부재료에서 기능성 물질을 추출하는 추출단계로 이루어지되, 상기 추출단계는 추출용매로 초임계 또는 아임계 유체인 이산화탄소를 20g/min ~ 40g/min, 보조용매를 1ml/min ~ 3ml/min으로 연속적으로 투입되고 30℃ ~ 60℃의 온도와 80bar ~ 500bar 범위내의 압력으로 설정되며; 상기 추출용매 및 보조용매를 기능성 물질과 분리하는 분리단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법을 제공한다.

<12> 또한, 상기 보조용매는 에탄올과 물이 혼합된 것이되, 상기 에탄올과 물의 혼합비는 중량비 7:3, 8:2, 9:1 중 선택되는 어느 하나로 비율로 이루어지는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법을 제공한다.

<13> 또한, 상기 분리단계는 분사노즐을 포함하는 세퍼레이터(separator)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법을 제공한다.

<14> 또한, 상기 각 원재료는 1 - 99 중량% 범위내에서 서로 상대적인 비율로 혼합되는 것을 특징으로 하는 기능성 물질 추출방법을 제공한다.

효 과

<15> 본 발명에 따른 기능성 물질 추출방법은 천연 재료에 적절한 식물성 오일이 다량 포함되어 있는 부재료를 혼합하여 추출하여 더욱 높은 수율로 기능성 성분을 확보할 수 있음은 물론 추출단계에서 추출용매인 이산화탄소, 보조용매인 에탄올과 물로 구성하도록 상기 원재료에 함유되어 있는 염분 성분을 추출단계에서 효과적으로 제거할 수 있어 가공과정에 있어 별도의 수세처리가 필요 없는 효과가 있다.

<16> 또한, 본 발명에 따른 기능성 물질 추출방법에 의해 추출된 기능성 색소에는 염분이 제거되어 있어 향과 맛 그

리고 저장성이 향상되는 효과가 있다.

<17> 또한, 본 발명은 추출된 기능성 물질에 있어 균질성을 확보하기 위해 별도의 혼합단계가 필요 없어, 전체 공정의 단순화를 가지는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<18> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 각 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 살펴보면 다음과 같은데, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<19> 또한, 상기에서 설명된 본 발명에 대한 구성요소 간의 관계 등에 따른 설명이 중복되는 경우에는 그 설명을 생략하기로 한다.

<20> 먼저, 도 1은 본 발명에 따른 기능성 색소를 추출하기 위한 장치의 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 기능성 색소의 추출 단계도이다.

<21> 도 1에서와 같이, 본 발명에 따른 기능성 물질 추출방법은, 크게 재료의 준비 단계(510)와, 재료 혼합 단계(520), 보조용매의 혼합단계를(530)와 기능성 물질의 추출 단계(540), 그리고 분리단계(550)으로 이루어진다.

<22> 상기 재료 준비 단계(510)는 추출하고자 하는 천연 색소 성분과 같은 기능성 물질을 함유하고 있는 재료를 준비하는 단계로서, 여러 다양한 해조류, 갑각류 또는 채소류 중에서 선택되는 어느 하나를 원재료(210)로 선택하거나 상기 이종의 다양한 원재료를 임의 비율로 혼합하여 준비하는 것 또한 가능하다.

<23> 상기 각 원재료를 여러 종류로 구성할 경우에는 그 혼합비율을 1 - 99 중량% 범위내로 구성하는 것이 바람직하다.

<24> 한편, 상기 원재료(210)에는 해조류와 갑각류, 채소류 자체에 한정되는 것이 아니며, 그 가공물이나 부산물이 포함되는 것은 물론 원재료의 형태로는 분말 형태 또는 액상의 경우를 포함함은 물론이다. 분말 상이나 액상의 경우 이미 가공되어 판매되는 액즙 또는 엑기스 등과 같은 가공품을 사용하여도 무방하다.

<25> 또한, 부재료(220)로는 여러 다양한 곡류 중 특히 미강 또는 밀 배아, 또는 미강 및 밀 배아의 가공물이나 부산물로 선택하고 하여 선택된 상기 부재료(220)들을 깨끗이 손질한 다음 일정 크기로 썰어 준비한다.

<26> 본 발명에서 상기 부재료(220)로 미강 또는 밀 배아를 선택하여 최적 실시 예로 설명하고 있으나, 쌀겨, 등겨, 등겨를 부재료(220)로 치환하거나 혼합하여 사용할 수 있음은 물론이다.

<27> 상기 부재료(220)는 후술할 기능성 물질 추출 단계(540)의 원재료(210)에서 추출되는 기능성 물질(310)을 포집하고 흡착하게 하는 물질을 함유하는 역할을 담당한다. 즉, 상기 원재료(210)만으로부터 기능성 물질을 추출하는 경우에는 원재료(210)에서 추출할 추출물의 특성상 지용성 색소를 포집하기에는 부족한 지질 함량으로 인해 시간의 경과에 따라 수득률(수율)이 현저히 떨어지기 때문에 상기 부재료(220)는 이러한 기능성 물질이 쉽게 포집할 수 있게 하는 기능을 담당하게 되는 것이다.

<28> 이에 더하여, 상기 부재료(220)로서 미강 또는 밀배아를 사용하는 경우에는 이로부터 추출된 미강유(쌀겨 기름) 등으로부터 고도불포화지방산(HUFA), 비타민 B1, 토코페롤, Sterol, 단백질, 미네랄, 섬유소, a-토코페롤, r-오리자놀과, 필수 아미노산 등과 같은 고 기능성 물질이 추출되어 원재료(210)와 혼합되면 보다 효율이 높은 기능성 물질(310)의 생산이 가능하다.

<29> 상기 혼합 단계(520)는 준비된 원재료(210)와 부재료(220)를 일정 비율로 고루 혼합하는 단계로서, 원재료 및 부재료가 혼합된 전체 양이 100 중량%라면 원재료 및 부재료 각각을 50중량% 또는 원재료 70중량%과 부재료 30중량% 또는 원재료 30중량%과 부재료 70중량%와 같이 1 - 99중량% 범위 내에서 서로 상대적인 혼합 비율로 이루어지는 것이 바람직하다.

<30> 상기 추출 단계(540)에서는 혼합된 재료(210, 220)로부터 기능성 물질(310)이 추출되는 단계로서, 기능성 물질을 추출함에 있어 본 발명은 더욱 고 순도의 추출물을 얻기 위해서는 초임계 추출법을 이용하되, 일반적인 가열과 농축을 이용하는 유기용매추출법, 열수 추출법, 중성염추출법 등을 배제하지 않는다.

<31> 특히, 도 1에서 보이는 것과 같이, 높은 용해도와 높은 추출 효율을 얻기 위해서는, 추출용매(110)와 재료(210, 220)가 혼합되어 추출되는 추출탑(200)과, 상기 추출탑(200)에서 추출된 추출물과 용매의 혼합물에 압력을 급감

하여 기능성 물질(310)을 분리하는 분리기(300)로 이루어지는 초임계 추출법을 사용하는 것이 바람직하다.

<32> 초임계 또는 아임계 이산화탄소는 비극성의 특징이 있으므로 원재료 및 부재료 각각에 함유되어 있는 비극성 계열의 천연 색소 성분 등과 같은 기능성 물질을 추출하고, 추출된 각 물질을 단일상으로 혼합시켜 휘발성이 강한 천연 향기 성분 또는 색소 그리고 정유 성분을 포함하는 기능성 물질이 안정한 상태로 유지될 수 있게 해준다.

<33> 특히, 본 발명에 따른 기능성 물질 추출방법에서 상기 추출단계는 추출용매로 초임계 또는 아임계 유체인 이산화탄소를 20g/min ~ 40g/min로 이루어지도록 하며, 이때 투입되는 보조용매는 1ml/min ~ 3ml/min로 구성되도록 한다. 상기와 같이 주용매와 보조용매는 연속적으로 추출탑에 투입되도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 추출조건은 온도 및 압력 각각이 30℃ ~ 60℃ 및 80bar ~ 500bar 범위내에서 이루어지도록 한다.

<34> 에탄올(120)과 물(130)의 혼합하는 과정인 보조용매의 혼합단계(530)는 상기의 추출단계(540)전에 미리 선행되어 이루어지거나 도 1에서와 같이 공급되는 파이프의 토출량을 조절하여 상기 혼합비를 구성하도록 하는 것이 바람직하다.

<35> 특히, 상기 에탄올(120)와 물(130)의 중량비는 7:3, 8:2, 9:1의 비율 중 선택되는 어느 하나로 구성하는 것이 바람직하다. 상기 3가지의 에탄올과 물의 중량비 각각은 그 선택에 있어 원재료의 종류에 따라 최적으로 선택하면 충분하며 후술되는 실험 4에서 그 일 실시예를 들어 설명하기로 한다.

<36> 상기의 초임계 추출법에 따른 기능성 물질의 추출 방법으로 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다. 먼저, 해조류와 갑각류, 채소류 등에서 선택되는 어느 하나를 원재료(210)로 하고 미강 또는 밀배아를 부재료(220)로 준비하여 추출탑(200)에 서로 혼합하여 넣는다.

<37> 그리고 상기 추출탑(200)에 주입되는 추출용매(110)로는 이산화탄소를 투입 하며, 여기에 더하여 에탄올(120)과 물(130)을 보조용매로 하여 더욱 투입한다.

<38> 특히, 상기 추출용매와 보조용매에 더하여 더욱 투입되는 상기 물은 원재료 또는 부재료에 포함되어 있는 염분을 흡착하여 이후 추출되는 기능성 물질에 포함되는 염분을 제거한다. 본 발명에서는 상기 물의 구성으로 종래의 추출방법에서와 달리 원재료 또는 부재에서 미리 염분을 제거하기 위하여 수세처리 등의 전처리 단계가 생략될 수 있으며 추출탑에 주용매, 보조용매와 더불어 물을 투입하는 것으로 복잡한 과정의 생략으로 생산성의 증가 등을 기대할 수 있다.

<39> 상기 추출탑(200)에서의 가열 및 가압 범위는 사용되는 원재료 및 부재료, 그리고 추출용매에 따라 변경될 수 있으나 온도 및 압력 각각이 30℃ ~ 60℃ 및 80bar ~ 500bar 범위 내에서 이루어지는 것이 바람직하다.

<40> 적절한 범위내에서 가열 및 가압이 이루어지면 상기 추출탑(200)으로부터 분리기(300)로 기능성 물질과 용매의 혼합물질이 추출된다.

<41> 한편, 분리단계(550)는 추출탑(200) 내에서 가압 상태로 있다가 상기 분리기(300)로의 추출이 일어나면 압력의 급감으로 인해 초임계 또는 아임계 이산화탄소의 용해력이 소실되면서 휘발성 물질과 기능성 물질(310)이 혼합되어 있는 추출물질 중에서 기능성 물질은 도면 부호 310으로, 그리고 사용 용매는 도면 부호 320으로 분리됨에 따라 본 발명에 따른 천연 색소 성분과 같은 기능성 물질을 얻을 수 있게 되는 것이다.

<42> 특히, 상기 분리기(300)는 분사노즐을 포함하는 세퍼레이터(separator)사용하도록 한다. 기능성 물질(310)과 용매(주용매와 보조용매)가 압력이 임계점 이하로 떨이지면서 분사노즐에 의해 분사되도록 한다. 그리고 상기 분사노즐에 있어 노즐의 직경을 조절하여 상기 기능성 물질(310)의 균질성을 확보하도록 한다.

<43> 이는, 상기 기능선 물질(310)에는 단일의 물질만으로 구성되는 것이 아니므로 여러 물질들이 혼합되어 있다. 즉, 서로 다른 물질들이 혼합되어 구성되는 기능성 물질(310)은 균질 혼합을 위하여 교반을 하여 균질성을 확보하여야 한다.

<44> 통상의 혼합물에 있어 혼합의 균질성을 위하여 균질기(Homogenizer)를 사용하여야 한다. 하지만 본 발명에 따른 분리단계에서 세퍼레이터를 사용함으로써 혼합물인 기능성 물질(310)을 별도의 혼합과정 없이 높은 균질성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

<45> 이 과정에서 부재료로 사용되는 곡류 등은 추출탑(200)에서 정제되어 화학적으로 안정하고 포집능력이 뛰어난 미강유, 밀배아유 등으로 생성되며, 원재료로 사용된 해조류와 갑각류, 채소류 등에서 추출된 기능성 색소(기능성 물질)(310)의 손실을 막는 포집제 또는 흡착제의 역할을 담당하게 된다.

<46> 한편, 본 발명에 의해 원재료부터 추출된 기능성 물질들을 알아보기 위하여 다음과 같은 실험을 행하였다.

<47> 실험 1

<48> 주원료로 미역 파우더와 부재료는 밀배아를 추출탑에 충전시키고, 추출 용매는 초임계 이산화탄소(32.2g/min), 보조 용매는 co-solvent(ethanol)(2ml/min) 그리고 물을 투입하였고, 상기 추출탑의 추출 조건으로는 온도 40℃, 압력 200 bar, 추출 시간은 60 min으로 설정하였다.

<49> 이에, 도 3 내지 도 5 각각은 본 발명에 따라 행한 실험에 대한 결과를 보여주는 그래프를 보여주고 있다. 한편 이 실험에 사용된 분석 장비는HPLC (Waters 600E)이며 기타 분석 조건들은 Column: ZORBAX Eclipse Plus C18, Oven temperature: 40℃, Mobile Phase: methanol, ACN(acetonitrile), ethly acetate, Mobile Phase Flow Rate: 1ml/min, Wave Length: 485 nm 등이다.

<50> 도 3은 부재료인 밀배아의 투입 여부에 따른 기능성 색조의 추출량을 시간의 변화에 따라 기록한 그래프로서, 보다 자세하게는 압력200bar, 온도 40℃ 조건에서의 초임계 이산화탄소와 보조용매 그리고 부재료으 혼입을 이용하여 미역에서 색소 추출의 경우와 부재료 혼입의 배재시 색소 추출의 경우를 시간에 따른 추출량의 변화로 비교한 도표이다.

<51> 도 4과 도 5 각각은 가공되지 않은 홍조류에 함유되어 있는 색소 성분과 본 발명에 따른 추출방법으로 수행하여 미역에서 기능성 색소 추출후 추출물에서의 색소 성분을 분석한 도표이다.

<52> 도 5에서 보이는 것과 같이, 본 발명에 따른 추출방법으로 기능성 색소를 추출한 결과 추출물은 지용성 색소인 카로테노이드계의 항산화능이 뛰어난 기능성 색소로 알려진 Fucoxanthin과 엽록소인 Chlorophyll a가 함유되어 있음을 알 수 있다. 또한, 부재료로 밀배아를 혼합한 경우에는 부재료 없이 추출한 경우보다 미역에 함유되어 있는 색소 성분이 더욱 확실하게 추출됨을 알 수 있으며, 이러한 결과는 부재료로 사용된 밀배아가 미역의 색소 성분을 포집하는 포집체로서 기능을 하기 때문이다.

<53> 실험 2

<54> 주원료로 게 껍질 파우더와 부재료는 밀배아를 추출탑에 충전시키고, 추출 용매는 초임계 이산화탄소(32.2g/min), 보조 용매는 co-solvent(ethanol)(2ml/min) 그리고 물을 투입하였고, 상기 추출탑의 추출 조건으로는 온도 40℃, 압력 200 bar, 추출 시간은 60 min으로 설정하였다.

<55> 이에, 도 6 내지 도 7 각각은 본 발명에 따라 행한 실험에 대한 결과를 보여주는 그래프를 보여주고 있다. 한편 이 실험에 사용된 분석 장비와 기타 분석 조건들은 상술된 실험 1과 동일하다.

<56> 본 실험은 갑각류 중에서 게 껍질을 주재료로 사용한 경우로서, 도 6은 지용성 색소인 카로테노이드계의 기능성 색소로 알려진 Astxanthin의 표준 용액의 성분을 분석한 결과 그래프이며, 도 7은 본 발명에 따른 추출방법으로 게 껍질에서 기능성 색소 추출 후 추출물에서의 색소 성분을 분석한 결과 그래프이다.

<57> 도 6과 도 7의 그래프를 비교하여 보는 것과 같이, 본 발명에 따른 추출방법으로 추출된 추출물은 도 6의 표준 용액이 포함하는 Astxanthin과 거의 대등한 성분의 추출물이 함유되어 있음 알 수 있다.

<58> 실험 3

<59> 주원료로 당근 파우더와 부재료는 밀배아를 추출탑에 충전시키고, 추출 용매는 초임계 이산화탄소(32.2g/min), 보조 용매는 co-solvent(ethanol)(2ml/min) 그리고 물을 투입하였고, 상기 추출탑의 추출 조건으로는 온도 40℃, 압력 200 bar, 추출 시간은 60 min으로 설정하였다.

<60> 이에, 도 8 내지 도 9 각각은 본 발명에 따라 행한 실험에 대한 결과를 보여주는 그래프를 보여주고 있다. 한편 이 실험에 사용된 분석 장비와 기타 분석 조건들은 상술된 실험 1과 동일하다.

<61> 이 실험은 채소류인 당근을 주재료로 사용하여 본 발명에 따른 추출방법으로 색소 추출 후 추출 성분을 검출한 것으로써, 도 8은 지용성 색소인 카로테노이드계의 기능성 색소인 β-carotene 의 표준용액의 성분을 분석한 결과이며, 도 9는 본 발명에 따른 추출방법으로 채소류인 당근에서 색소 추출 후 추출물에서 색소 성분을 분석한 결과를 나타내는 그래프이다.

<62> 도 9에서 추출된 색소의 성분을 분석한 결과 지용성 색소인 카로테노이드계의 색소인 β-carotene 을 함유하고 있음을 알 수 있으며, 본 발명은 해조류와 갑각류뿐 아니라 채소류에서의 기능성 색소 추출이 가능함을 보여주고 있다.

<63> 실험 4

<64> 먼저, 주원료로 미역과 부재료는 밀배아를 추출탑에 충전시키고, 추출 용매는 초임계 이산화탄소(32.2g/min), 보조 용매는 co-solvent(ethanol)(2ml/min) 그리고 증류수(물)을 투입하였다.

<65> 단, 본 실험에서는 상기 보조용매와 증류수의 중량비를 3가지의 서로 다른 조건으로 하였으며 이와 더불어 압력과 온도의 추출조건 또한 서로 다른 3가지로 구성하였다.

<66> 보다 자세하게는 보조용매와 물의 중량비를 7:3, 8:2, 9:1로 설정하였다. 또한, 추출조건은 200bar와 40℃, 200bar와 50℃, 200bar와 60℃로 설정하였다

<67> 도 10은 본 발명에 따른 서로 다른 실시예에 의해 염분 제거비율을 보여주는 그래프로써, X축으로는 압력과 온도를 3그룹을 나타내고, Y축으로는 소금(NaCl)의 제거율을 %로 환산하여 나타내고 있다.

<68> 도 10에서 보이는 것과 같이, 압력 200bar, 온도 50℃의 추출 조건에서 가장 큰 소금(NaCl)의 제거율(81%)을 나타냄을 알 수 있으며, 보조용매와 증류수가 중량비가 8:2인 조건에서 가장 큰 소금의 제거율을 보여 주고 있음을 알 수 있다.

<69> 본 실험에서와 같이, 보조용매로 에탄올과 물을 적정비율로 혼합하여 사용시 미리 전처리 되지 않은(수세 미처리) 미역 시료로부터 염분을 제거하고 원하는 기능색소를 선택적으로 추출 가능함을 알 수 있다. 따라서 종래에는 미역의 염분제거를 위하여 공정 중 수세처리 공정이 필요하지만 본 발명에 따른 추출방법은 미역의 염분제거를 위한 수세처리 공정을 생략할 수 있다는 이점이 있다

<70> 상기에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 한정하여 상술하였으나, 본 발명이 이에 한정되지 않고 다양하게 변경 또는 수정될 수 있음은 당업자에 자명하다 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<71> 도 1은 본 발명에 따른 기능성 색소를 추출하기 위한 장치의 구성도.

<72> 도 2는 본 발명에 따른 기능성 색소의 추출 단계도.

<73> 도 3은 부재료인 밀배아의 투입 여부에 따른 기능성 색조의 추출량을 시간의 변화에 따라 기록한 그래프.

<74> 도 4와 도 5 각각은 가공되지 않은 홍조류에 함유되어 있는 색소 성분과 본 발명에 따른 추출방법으로 수행하여 미역에서 기능성 색소 추출후 추출물에서의 색소 성분을 분석한 그래프.

<75> 도 6은 지용성 색소인 카로테노이드계의 기능성 색소로 알려진 Astxanthin의 표준 용액의 성분을 분석한 결과 그래프.

<76> 도 7은 본 발명에 따른 추출방법으로 게 껍질에서 기능성 색소 추출 후 추출물에서의 색소 성분을 분석한 결과 그래프.

<77> 도 8은 지용성 색소인 카로테노이드계의 기능성 색소인 β-carotene 의 표준용액의 성분을 분석한 그래프.

<78> 도 9는 본 발명에 따른 추출방법으로 채소류인 당근에서 색소 추출후 추출물에서 색소 성분을 분석한 결과를 나타내는 그래프.

<79> 도 10은 본 발명에 따른 서로 다른 실시예에 의해 염분 제거비율을 보여주는 그래프.

<80> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

<81> 110 : 추출용매 120 : 에탄올

<82> 130 : 물

<83> 200 : 추출탑 210 : 원재료

<84> 220 : 부재료 300 : 분리기

<85> 310 : 기능성 물질 320 : 분리 후 보조용매

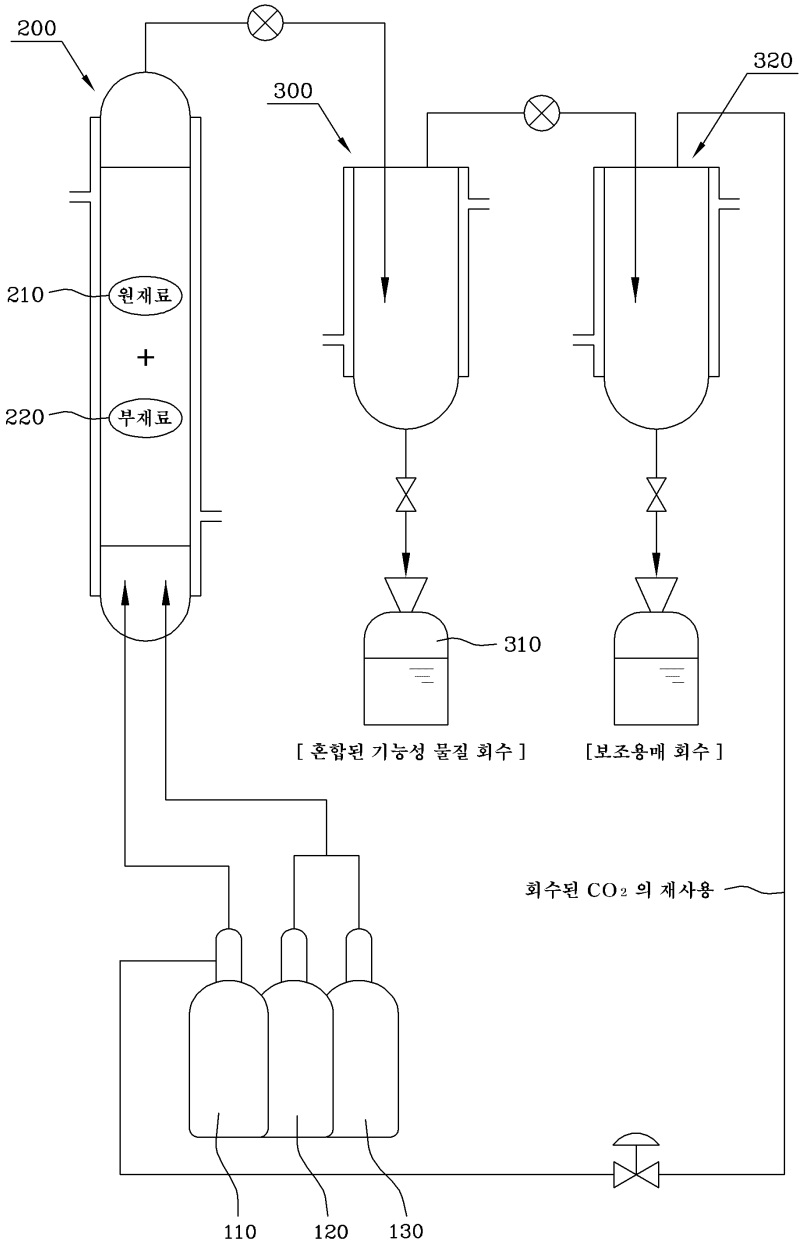
<86> 510 : 재료 준비 단계 520 : 재료 혼합 단계

<87> 530 : 보조용매의 혼합단계 540 : 기능성 색소 추출 단계

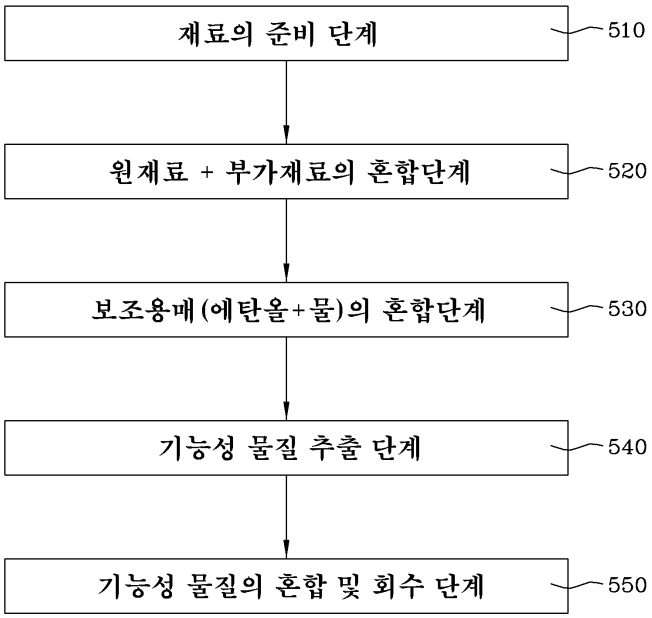
<88> 550 : 분리단계

도면

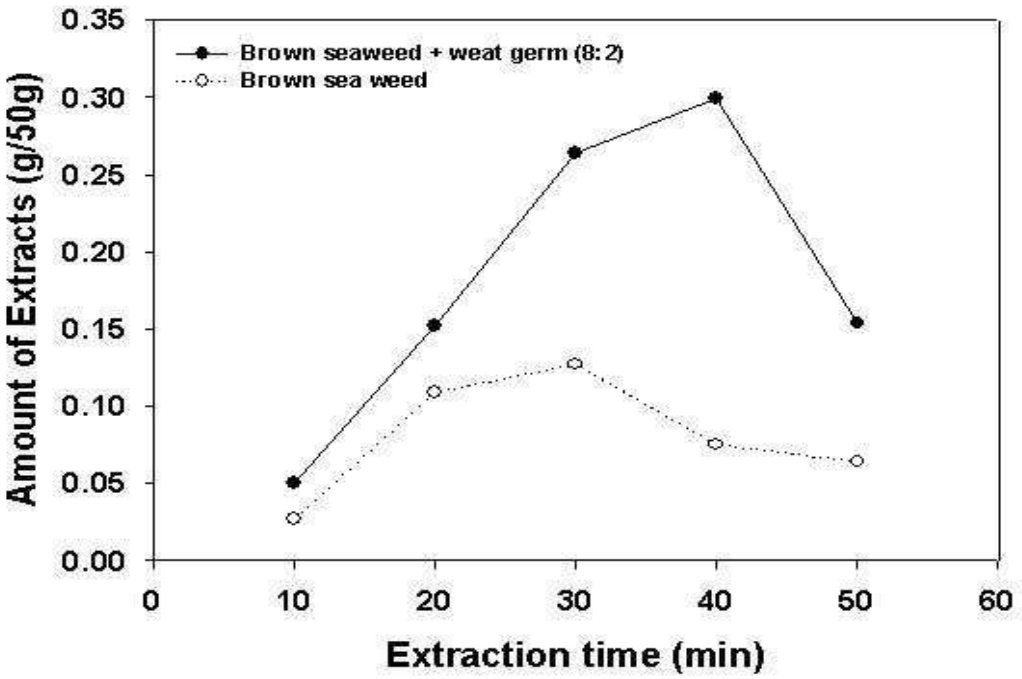
도면1



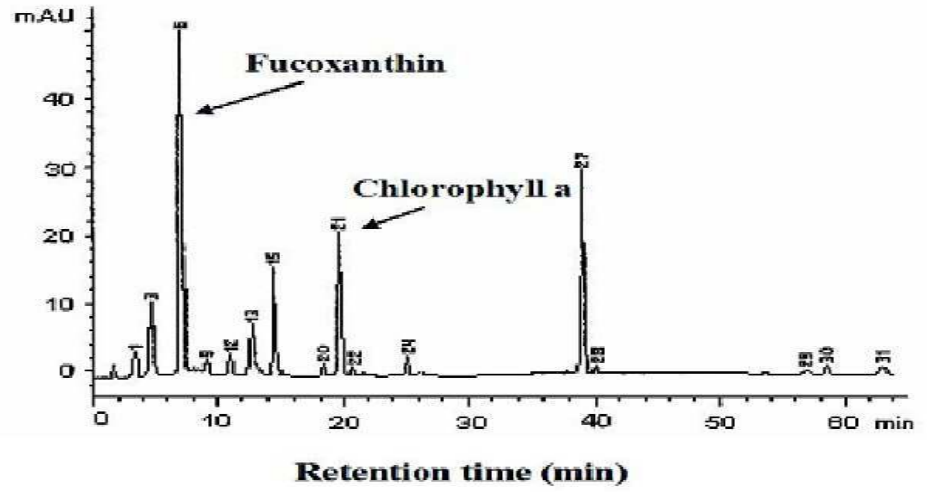
도면2


재료의 준비 단계
510
원재료 + 부가재료의 혼합단계
520
보조용매(에탄올+물)의 혼합단계
530
기능성 물질 추출 단계
540
기능성 물질의 혼합 및 회수 단계
550

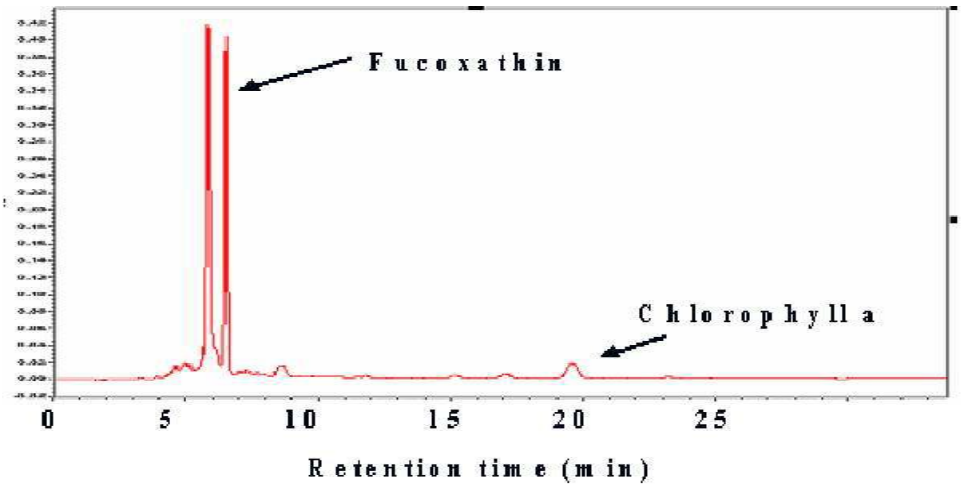
도면3


Brown seaweed + weat germ (8:2)
Brown sea weed
Amount of Extracts (g/50g)
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
0
10
20
30
40
50
60
Extraction time (min)

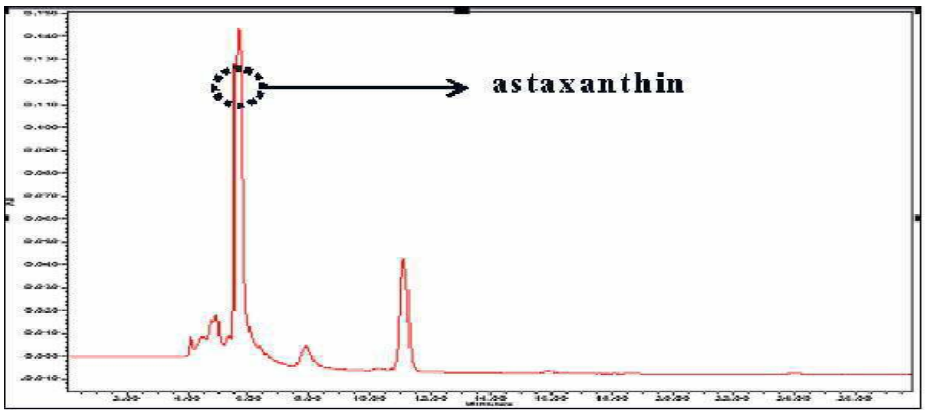
도면4


mAU
Fucoxanthin
Chlorophyll a
0
10
20
30
40
50
60 min
Retention time (min)

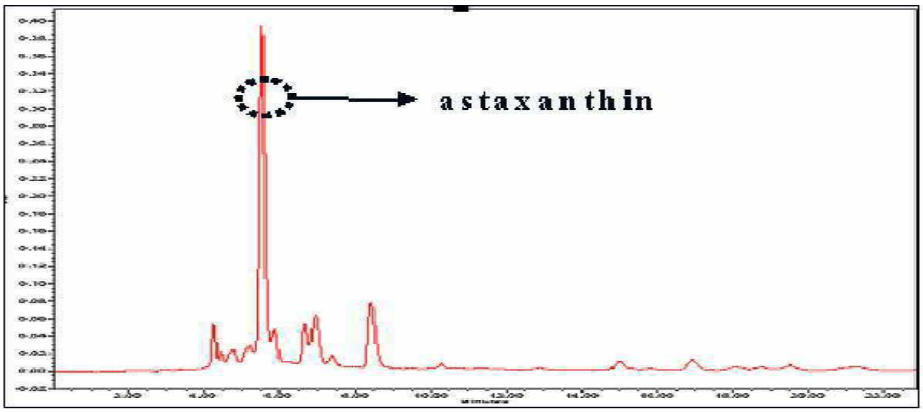
도면5


Fucoxathin
Chlorophyll a
0
5
10
15
20
25
Retention time (min)

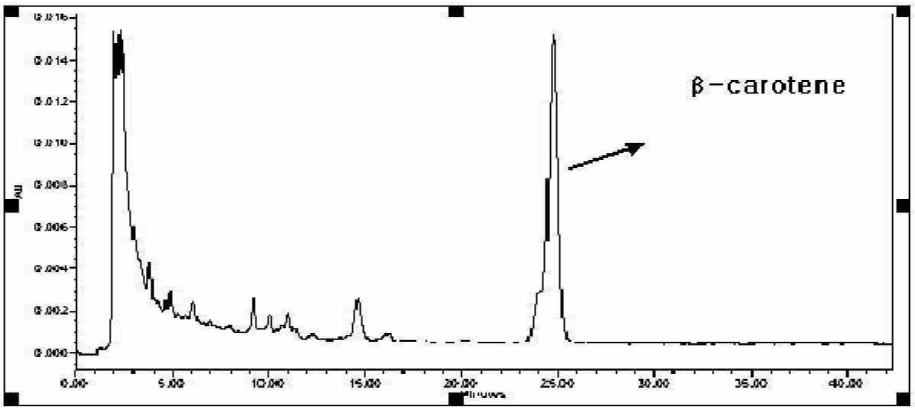
도면6


astaxanthin

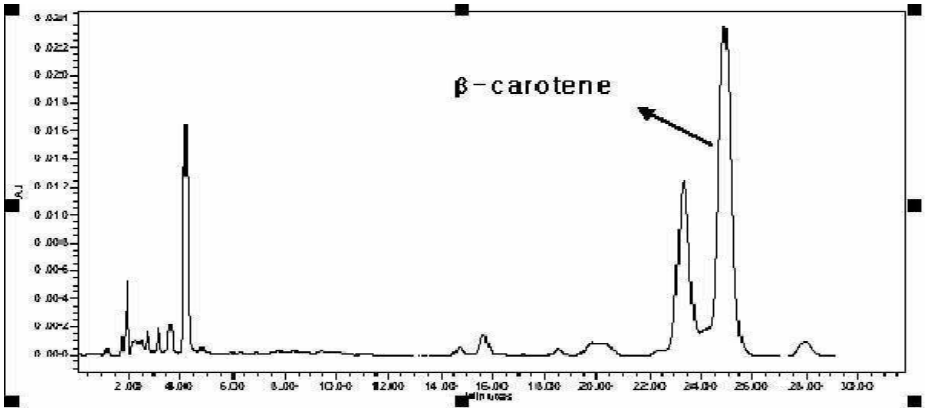
도면7



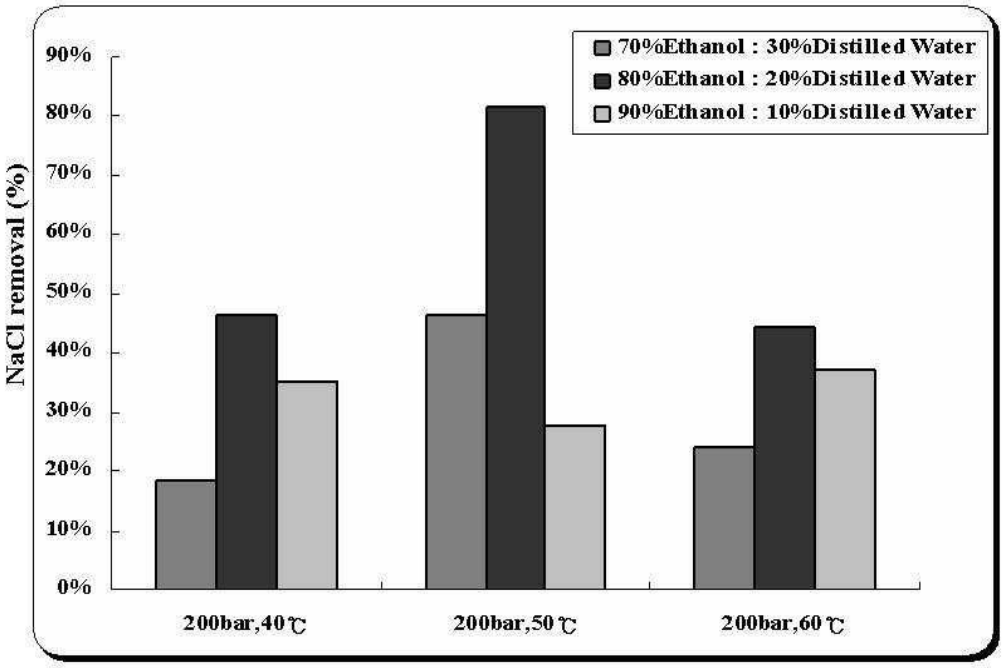
도면8



도면9



도면10


70%Ethanol : 30%Distilled Water
80%Ethanol : 20%Distilled Water
90%Ethanol : 10%Distilled Water
NaCl removal (%)
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
200bar,40℃
200bar,50℃
200bar,60℃