



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
C07K 1/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0052070
(43) 공개일자 2007년05월21일

(21) 출원번호 10-2005-0109665
(22) 출원일자 2005년11월16일
심사청구일자 2005년11월16일

(71) 출원인 부경대학교 산학협력단
부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내

(72) 발명자 전병수
부산광역시 동래구 온천동 1119 (25/5) 화인그린빌라-1110
윤현석
부산 남구 대연1동 358-2

(74) 대리인 최한수

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법

(57) 요약

본 발명은 갑각류로부터 아스타크산틴(astaxanthin) 물질을 분리하는 방법으로서, 특히, 분쇄된 갑각류 껍질과, 초임계 유체인 이산화탄소로 이루어지는 추출용매와, 에탄올로 이루어지는 보조용매 각각을 특정 압력 및 온도를 가지는 추출탑에 투입하여 아스타크산틴과 껍질 부산물로 추출한 후, 분리기를 이용하여 아스타크산틴과 이산화탄소를 각각 분리하는 것으로 이루어지는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 일반적인 갑각류의 껍질을 이용하여 기타 화학적인 첨가 시료를 구비하지 않으며, 독성의 함유 등이 없으므로, 원재료의 물리적, 화학적 변화를 수반하지 않는 것을 특징으로 하는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법에 관한 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

갑각류로부터 아스타크산틴(astaxanthin) 물질을 분리하는 방법으로서,

전 처리된 갑각류의 껍질을 355 μ m이하의 입자로 분쇄하는 단계와;

내부 수용부를 가지며 50℃의 온도 및 150bar의 압력 범위 내를 유지하는 추출탑에 상기 껍질 입자와, 초임계 유체인 이산화탄소로 이루어지는 추출용매 60 - 99중량%와, 에탄올로 이루어지는 보조용매 1 - 40 중량% 각각을 추출탑에 투입하는 단계와;

상기 추출탑을 1시간 동안 반응시켜, 이산화탄소에 용해된 아스타크산틴과 껍질 부산물로 분리 추출하여 대기압과 유사한 압력이 유지되는 분리기로 투입하는 단계와;

상기 분리기에서 아스타크산틴과 이산화탄소로 분리하고, 분리된 이산화탄소를 상기 추출탑으로 이송하는 단계;

로 이루어지는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 추출탑에 투입하는 단계는

45℃의 온도 및 200bar의 압력 범위 내를 유지하는 추출탑으로 구성되는 것을 특징으로 하는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 갑각류로부터 아스타크산틴(astaxanthin) 물질을 분리하는 방법으로서, 특히, 분쇄된 갑각류 껍질과, 초임계 유체인 이산화탄소로 이루어지는 추출용매와, 에탄올로 이루어지는 보조용매 각각을 특정 압력 및 온도를 가지는 추출탑에 투입하여 아스타크산틴과 껍질 부산물로 추출한 후, 분리기를 이용하여 아스타크산틴과 이산화탄소를 각각 분리하는 것으로 이루어지는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법에 관한 것이다.

아스타크산틴(astaxanthin)이란, 크산토펜류의 일종인 단백질과 결합하여 생체 내에서 카로티노이드(carotionoid)계 색조를 구성하는 성분으로 새우, 게 등의 갑각류를 비롯하여 수중생물에 함유되어 있으며, 붉은색을 띄는 특성과 화학식은 $C_{40}H_{56}O_4$ 으로 나타난다. 이와 같은 아스타크산틴은 인체내에 흡수되어 항산화력을 갖는데, 항산화력이란 인체 내에서 활성산소에 의해 세포가 산화되지 않도록 하는 힘을 말한다. 또한, 아스타크산틴은 동맥경화를 예방하고 유해한 LDL 콜레스테롤치를 낮추며 면역력을 증강하고 염증을 억제하는 등의 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

종래에는 아스타크산틴을 추출하기 위하여, 게껍질과 같은 갑각류 껍질을 세척 후 장시간 가열하여 단백질 결합체를 분리시켜 추출하는 방법을 이용하였지만, 상기 방법은 장시간 열을 가함으로써, 수득 되는 아스타크산틴이 파괴되는 문제점이 있었다.

또한, 미세 조류인 헤마토코커스의 배양하여, 아스타크산틴을 생산하거나, 아스타크산틴의 화학식을 포함하는 중합체를 칸타크산틴의 디에놀에테르 등을 통해 화학작용을 가하여 생산한 뒤 아스타크산틴만을 남기고 분해시켜 제조하는 방법 등이 있으나, 이는 복잡한 생산공정과 설비시설이 요구되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법으로서, 초임계 추출법을 이용하여 상대적으로 단순화된 추출 공정과 특정 추출 조건을 제시함으로써 물리적, 화학적 변화를 수반하지 않고 아스타크산틴을 분리하는 방법을 제공함을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 갑각류로부터 아스타크산틴(astaxanthin) 물질을 분리하는 방법으로서, 전 처리된 갑각류의 껍질을 355 μ m 이하의 입자로 분쇄하는 단계와, 내부 수용부를 가지며 50℃의 온도 및 150bar의 압력 범위 내를 유지하는 추출탑에 상기 껍질 입자와 초임계 유체인 이산화탄소로 이루어지는 추출용매 60 - 99중량%와 에탄올로 이루어지는 보조용매 1 - 40 중량% 각각을 추출탑에 투입하는 단계와, 상기 추출탑을 1시간 동안 반응시켜 이산화탄소에 용해된 아스타크산틴과 껍질 부산물로 분리 추출하여 대기압과 유사한 압력이 유지되는 분리기로 투입하는 단계와, 상기 분리기에서 아스타크산틴과 이산화탄소로 분리하고, 분리된 이산화탄소를 상기 추출탑으로 이송하는 단계로 이루어지는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법을 제공한다.

또한, 상기 추출탑에 투입하는 단계는 45℃의 온도 및 200bar의 압력 범위 내를 유지하는 추출탑으로 구성되는 것을 특징으로 하는 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법을 제공한다.

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.

도 1은 본 발명을 적용하기 위한 일 예로서의 장치 구성도이며, 도 2는 본 발명에 따른 단계도로서, 본 발명에 따른 갑각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법은 전 처리된 갑각류의 껍질을 355 μ m 이하의 입자로 분쇄하는 단계(510)와; 내부 수용부를 가지는 추출탑(200)에 상기 껍질 입자와, 초임계 유체인 이산화탄소로 이루어지는 추출용매(110) 60 - 99중량%와, 에탄올로 이루어지는 보조용매(120) 1 - 40 중량% 각각을 추출탑에 투입하는 단계(520)와; 상기 추출탑을 1시간 동안 반응시켜, 이산화탄소에 용해된 아스타크산틴과 껍질 부산물로 분리 추출하여 대기압과 유사한 압력이 유지되는 분리기(300)로 투입하는 단계(530)와; 상기 분리기에서 아스타크산틴(310)과 이산화탄소로 분리하고, 분리된 이산화탄소를 상기 추출탑(200)으로 이송하는 단계(540)를 포함하여 이루어진다.

특히, 상기 추출탑(200)에서는 50℃의 온도와 150bar의 압력을 유지하도록 하여 아스타크산틴이 이산화탄소에 대한 용해도가 최적으로 하여 상기 아스타크산틴의 수득률을 높이는 것이 특징이며, 또한, 상기 추출탑(200)에서 압력과 온도는 45℃의 온도와 200bar의 압력을 유지하는 다른 실시예를 제안하는 것이 바람직하다.

먼저, 물로 씻은 된 게나 새우류와 같은 갑각류의 껍질을 믹서기를 이용하여 분쇄한 후 355 μ m 이하의 입자를 선별하기 위하여 체를 사용하는 것이 바람직하다.

다음으로, 상기 분쇄 단계에서의 분쇄된 껍질 입자를 추출탑(200)에 투입한다. 상기 추출탑(200)은 50℃의 온도와 150bar의 압력을 유지하도록 하여 최상의 추출 수득률을 가지도록 하는 것이 바람직하며, 특히, 상기 추출탑(200)의 온도와 압력 조건을 45℃의 온도와 200bar의 압력으로 설정하는 것 또한 수득률이 높은 조건으로, 상기 각각의 조건을 선택적으로 구성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 추출탑(200)에는 초임계 유체인 이산화탄소로 이루어지는 추출용매(110) 60 - 99중량%와, 에탄올로 이루어지는 보조용매(120) 1 - 40 중량% 각각을 투입시켜, 초임계 추출법(SFE)을 사용하는 것이 바람직하다.

특히, 상기 초임계 유체로서의 이산화탄소는 그 임계점이 상온에 가깝고, 독성이 없으며, 불연성의 특성과 저렴한 재료비 등의 이점이 있고, 추출 후 잔존용매가 전혀 남지 않기 때문에 안전성에 있어 매우 뛰어나다.

또한, 상기 보조용매(120)의 경우, 상기 에탄올뿐만 아니라 메탄올, 이소프로판올, 노르말헥산, 물 중에 선택하여 보조용매(120)로 이용할 수 있음은 물론이다.

다음으로, 상기 추출탑(200)에서 상기 분쇄된 껍질 입자와 추출용매(110), 보조용매(120)를 1시간 동안 반응시켜, 이산화탄소에 용해된 아스타크산틴과 껍질 부산물로 분리되도록 하며, 상기 아스타크산틴과 껍질 부산물이 혼합되어 있는 혼합물을 분리기(300)로 투입시킨다.

다음으로, 대기압과 유사한 압력이 유지되는 분리기(300)에서 상기 혼합물 중 아스타크산틴(310)과 이산화탄소로 각각 분리 추출한다.

다음으로, 상기 분리기에서 분리되는 이산화탄소는 재사용을 위해 상기 추출탑(200)으로 이송한다.

상기 추출단계에서의 압력과 온도는 아래의 실험식과 첨부하는 표에 의해 그 신뢰성을 확인하였으며, 이하 상세히 설명하기로 한다.

먼저, 아래의 첨부되는 표1)과 같이, 최적의 용해도를 찾기 위해 임의의 선택되는 복수의 온도조건을 설정한 후, 압력과 온도를 변경하여 이산화탄소에 용해되는 아스타크산틴을 몰분율(mole fraction)로 표시하였다.

표1) 온도와 압력에 따른 아스타크산틴의 몰분율

온도 (°C)	압력 (bar)	y_2 (몰분율) $\times 10^5$
30	100	1.086
	150	1.373
	200	1.682
	250	1.808
	300	1.908
35	100	1.429
	150	1.646
	200	1.906
	250	2.088
	300	2.103
40	100	1.487
	150	1.922
	200	2.462
	250	2.620
	300	2.814
45	100	1.625
	150	2.727
	200	3.702
	250	4.179
	300	4.323
50	100	2.085
	150	3.458
	200	4.013
	250	4.533
	300	4.616

또한, 상기 실험에 의한 데이터의 신뢰성을 확인하기 위하여 Chrastil model을 사용하여 상기 데이터를 확인하고 비교하기로 하며, 상기 Chrastil model은 Peng-Robinson model 에 비해 이산화탄소나 아스타크산틴의 물성치들이 필요하지 않기 때문에 사용하기가 쉬운 이점이 있다.

$$y_2 = \frac{k}{\rho} \exp(a/T + b) \quad \text{Chrastil model}$$

Symbols are y_2 : Molar fraction of solute, astaxanthin, ρ : Density of $\text{CO}_2(\text{kg/m}^3)$, T : Temperature(K), and a , b , k : Chrstil Constants.

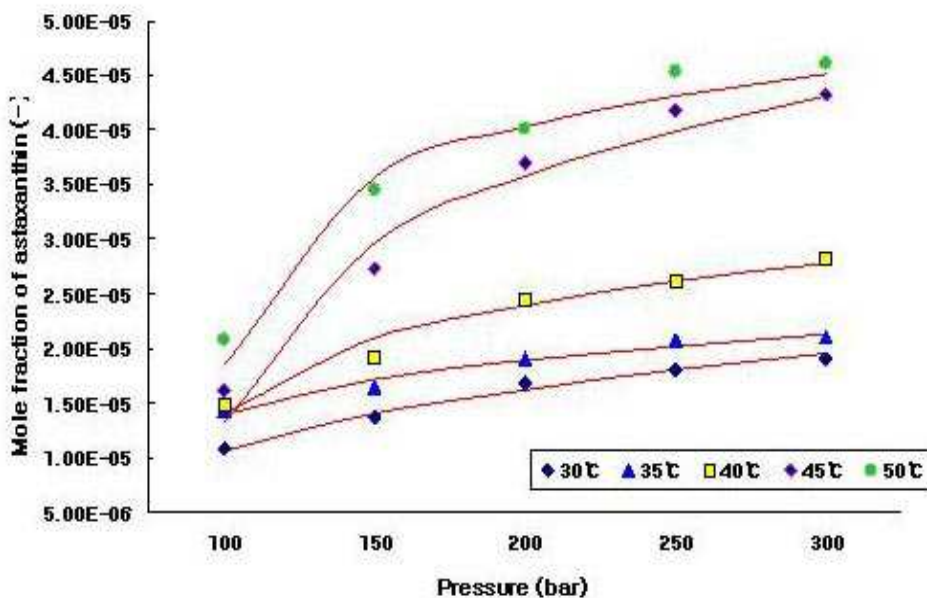
또한, 상기 Chrastil model의 파라미터는 다음의 표2)와 같다.

표2) Chrastil model의 파라미터

T (K)	k	A	B
303	2.97	34.950	-20.082
308	1.62	-0.051	-15.694
313	1.88	-0.052	-16.200
318	2.07	-0.063	-16.270
323	1.10	-0.054	-13.284

상기 표1)에서의 데이터와 표2)를 근거로 한 Chrastil model 각각을 아래의 그래프1)에서와 같이, 그래프로 표시하여 그 신뢰도를 알아보며, 가장 적절하고 효율적인 온도와 압력을 선별하였다.

그래프 1) 서로 다른 온도와 압력 각각에서의 이산화탄소에 대한 아스타크산틴의 용해도



먼저, 상기 그래프1)에서 연속되는 선으로 나타내어지는 Chrastil model과 실험에 의한 데이터(점)은 거의 근접함을 알 수 있어, 이는 본 데이터의 신뢰성을 확인하여 주는 것이다.

또한, 상기 그래프1)에서의 효율적인 아스타크산틴의 수득율을 위하여, "50°C의 온도와 150bar의 압력" 그리고 "45°C의 온도와 200bar의 압력"을 가장 효율적인 조건으로 선택하는 것이 바람직하다. 이는 용해도가 가장 높은 포인트의 경우 온도와 압력을 유지하기 위한 에너지 효율을 고려하려 그래프상의 기울기가 급변하는 포인트를 선택하는 것이 바람직하다.

상기에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시한 예에 한정하여 상술하였으나, 본 발명이 이에 한정되지 않고 다양하게 변경 또는 수정될 수 있음은 당업자에 자명하다 할 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 감각류로부터 아스타크산틴 물질을 분리하는 방법은 일반적인 감각류의 껍질을 이용하여, 기타 화학적인 첨가 시료를 구비하지 않으며, 독성의 함유 등이 없이 가압 기체의 추출용매를 사용하여 아스타크산틴 물질을 분리하며, 이에 분리된 아스타크산틴 물질은 그 물리적, 화학적 변화를 수반하지 않는다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용하기 위한 일례로서의 장치 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 단계도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

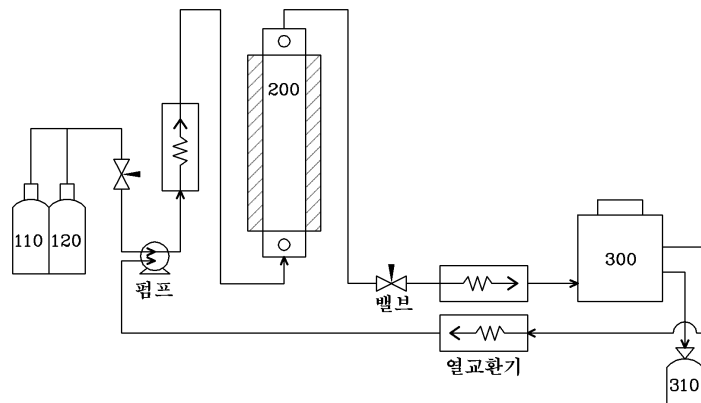
110 : 추출용매 120 : 보조용매

200 : 추출탑 300 : 분리기

310 : 아스타크산틴

도면

도면1



도면2

