(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월04일
(11) 등록번호 10-0843743
(24) 등록일자 2008년06월27일

(51) Int. Cl.
A23D 9/00 (2006.01) *A23L 1/20* (2006.01)
A23D 9/007 (2006.01) *A23D 9/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0032108
(22) 출원일자 2007년03월31일
심사청구일자 2007년03월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070002909 A
KR1020070002914 A
KR1020060118220 A
KR100528307 B1

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
김경헌
경기 성남시 분당구 정자동 상록마을우성아파트 310동 1305호
이성준
서울 강남구 청담동 삼성청담공원아파트 104동 402호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
현종철

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 염금희

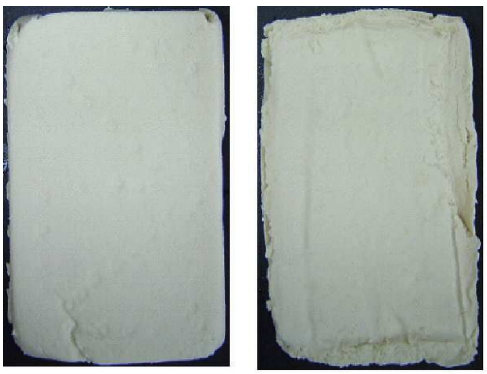
(54) 초임계 유체를 이용한 콩기름 추출방법 및 그 부산물을이용한 저지방 두부의 제조방법

(57) 요 약

초임계 유체를 이용한 콩기름 추출방법 및 그 부산물을 이용한 저지방 두부의 제조방법이 제공된다.

본 발명에 따른 저지방 두부의 제조방법은 두유에 응고제를 첨가하고 교반하여 두부를 제조하는 방법에 있어서, 상기 두유의 제조는 (a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 건조 콩을 투입하는 단계; (b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계; (c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 추출하는 단계; (d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고 지방이 제거된 콩을 회수하여 물을 첨가하고 가열하는 단계; 및 (e) 상기 결과물을 압착하여 두유와 비지를 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하며, 두부 중량 대비 2중량% 이하의 지방을 함유하면서도 유효활성물질의 함량을 최대한 유지하고 있는 저지방 두부를 제조할 수 있기 때문에 근래의 웰빙 트랜드에 부합한다는 장점이 있다.

대표도 - 도1



대조구 실시예 3

(72) 발명자

최성길

전북 김제시 금산면 북진주 아이파크 106동 1801호

김욱

서울 성북구 동소문동4가 한신휴아파트 116동 202호

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 콩을 투입하는 단계;

(b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계;

(c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 제1차 추출하는 단계;

(d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고, 제2차 추출에 사용되는 초임계유체 대비 5~15몰분율에 해당하는 에탄올을 투입하여 상기 지방이 추출된 콩을 침지시키는 단계; 및

(e) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후, 반응기의 온도를 35~80℃로 조절하고 상기 반응기의 압력을 80~300bar로 가압하여 형성된 초임계 이산화탄소를 이용해 인지질을 추출하는 단계를 포함하는 초임계유체를 이용한 콩기름 추출방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 이산화탄소 기체를 투입하는 단계는 이산화탄소 기체를 액화시켜 투입하는 것을 특징으로 하는 초임계유체를 이용한 콩기름 추출방법.

청구항 6

두유에 응고제를 첨가하고 교반하여 두부를 제조하는 방법에 있어서,

상기 두유의 제조는

(a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 건조 콩을 투입하는 단계;

(b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계;

(c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 추출하는 단계;

(d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고 지방이 제거된 콩을 회수하여 물을 첨가하고 가열하는 단계; 및

(e) 상기 결과물을 압착하여 두유와 비지를 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초임계 유체를 이용한 저지방 두부의 제조방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 6항에 있어서, 상기 이산화탄소 기체를 투입하는 단계는 이산화탄소 기체를 액화시켜 투입하는 것을 특징으로 하는 초임계유체를 이용한 저지방 두부의 제조방법.

청구항 11

제 6항에 있어서, 상기 두부 내의 지방의 함량은 두부 전체 질량의 2중량% 이하인 것을 특징으로 하는 초임계유체를 이용한 저지방 두부의 제조방법.

청구항 12

제6항에 있어서, 상기 두부 내의 인지질 함량이 20㎍/g 이상이며, 이소플라본의 함량이 1.5㎍/g 이상인 것을 특징으로 하는 초임계유체를 이용한 저지방 두부의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<2> 본 발명은 콩기름 추출방법 및 그 부산물을 이용한 저지방 두부의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초임계 유체를 이용하여 콩으로 콩기름을 추출한 후 그 부산물을 이용하여 저지방 두부를 제조하는 방법에 관한 것이다.

<3> 콩으로부터 유지를 추출하는 탈지기술은 기계적 처리(압착) 및 헥산(hexane)을 이용한 용매 추출을 통하여 유지 함량이 중량 대비 4~8% 정도 잔존할 때까지 탈지하는 것이 일반적인데, 이 과정에서 사용되는 추출용매인 헥산은 인체에 유해한 신경독소로서 증류과정을 통해서도 완전히 유지로부터 분리되지 않고 1% 이상 남아 있기 때문에 인체에 대한 위험성이 잔존한다는 단점이 있다.

<4> 또한, 이러한 유지 추출 후 부산물로 양산되는 탈지박은 다량의 단백질이 포함되어 있는 유용성 있는 부산물이기는 하지만, 이미 언급한 바와 같이, 유기용매가 잔존한다든지, 압착된 상태라는 이유로 인해 두부 또는 기타 용도에 사용되지 못하고 주로 사료로 이용되고 있어 그 잠재적 가치에 비해 활용도가 떨어진다는 문제점이 있었다.

<5> 한편, 현재 제조되고 있는 두부는 전체 건조중량의 30% 정도가 지방으로 구성되어 있어 저지방, 저칼로리 식품에 대한 소비자들의 선호도가 증가하는 현재의 트렌드에 적합하지 않기 때문에 저지방 두부에 대한 필요성이 대두되었다.

<6> 그러나, 탈지된 콩 또는 탈지 대두박으로 두부를 제조하는 것은 현재까지 보고된 바가 없으며, 두부 제조용 콩으로부터 과도하고 단순하게 지방을 저감화하는 것은 두부의 경도 증가, 수분보습력 저화, 식감 저하 등의 물리적, 관능적 특성변화를 야기하여 저지방 식품에 대한 소비자의 기호성을 크게 감소시킬 수 있기 때문에 지방을 저감하면서도 두부의 식감을 유지할 수 있는 기술의 개발이 요구되고 있다.

<7> 미국특허등록공보 제4,493,854호에는 초임계유체를 사용하여 대두로부터 지방 및 기타 지용성 성분을 제거하여 비린내 및 쓴 맛이 감소된 콩제품을 제조하는 방법이 개시되어 있으나, 레시틴(lecithin)과 같이 고부가가치의 지질을 포함하는 인지질의 추출율이 낮을 뿐만 아니라, 항산화, 항암 효과가 잇는 것으로 알려진 제네틴(genetein), 다이제인(daidzein)과 같은 콩의 이소플라본(isoflavone)의 추출효과는 미약하다는 문제가 있었으며, 상기 콩제품에 존재하는 단백질의 용해도, 비린내 및 리폭시제나제의 활성만을 측정했을 뿐, 존재하는 지방의 함량, 및 유효활성물질의 함량을 조절하는 기술에 대해서는 전혀 언급되어 있지 않다.

<8>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<9> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기용매의 잔존염려가 없으면서도, 레시틴, 이소플라본 등의 유효활성물질을 최대한 추출해낼 수 있는 콩기름 추출방법을 제공하는 것이다.

<10> 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 지방을 저감하면서도 유효활성물질을 최대한 보전함과 동시에 두부의 식감 등 소비자의 기호성에 맞는 저지방 두부의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<11> 본 발명은 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

(a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 콩을 투입하는 단계;(b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계;(c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 제1차 추출하는 단계;(d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고, 제2차 추출에 사용되는 초임계유체 대비 5~15몰분율에 해당하는 에탄올을 투입하여 상기 지방이 추출된 콩을 침지시키는 단계; 및

<12> (e) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후, 반응기의 온도를 35~80℃로 조절하고 상기 반응기의 압력을 80~300bar로 가압하여 형성된 초임계 이산화탄소를 이용해 인지질을 추출하는 단계를 포함하는 초임계유체를 이용한 콩기름 추출방법을 제공한다.

<13> 삭제

<14> 삭제

<15> 삭제

<16> 삭제

<17> 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 이산화탄소 기체를 투입하는 단계는 이산화탄소 기체를 액화시켜 투입하는 것이 바람직하다.

<18> 삭제

<19> 삭제

<20> 삭제

<21> 본 발명은 상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

두유에 응고제를 첨가하고 교반하여 두부를 제조하는 방법에 있어서,상기 두유의 제조는 (a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 건조 콩을 투입하는 단계;(b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계;(c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 추출하는 단계;(d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고 지방이 제거된 콩을 회수하여 물을 첨가하고 가열하는 단계; 및

<22> (e) 상기 결과물을 압착하여 두유와 비지를 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초임계 유체를 이용한 저지방 두부의 제조방법을 제공한다.

<23> 삭제

<24> 삭제

<25> 삭제

<26> 삭제

<27> 삭제

<28> 삭제

<29> 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 이산화탄소 기체를 투입하는 단계는 이산화탄소 기체를 액화시켜 투입하는 것이 바람직하다.

<30> 삭제

<31> 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 두부 내의 지방의 함량은 두부 전체 질량의 2중량% 이하일 수 있다.

<32> 삭제

<33> 삭제

<34> 또한, 상기 두부 내의 인지질 함량이 20㎍/g 이상이며, 이소플라본의 함량이 1.5㎍/g 이상인 것이 바람직하다.

<35> 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

<36> 본 발명에 따른 초임계 유체를 이용한 콩기름 추출방법은 (a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 콩을 투입하는 단계; (b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계; (c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 제1차 추출하는 단계; (d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고, 제2차 추출에 사용되는 초임계유체 대비 5~15몰분율에 해당하는 에탄올을 투입하여 상기 지방이 추출된 콩을 침지시키는 단계; 및 (e) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후, 반응기의 온도를 35~80℃로 조절하고 상기 반응기의 압력을 80~300bar로 가압하여 형성된 초임계 이산화탄소를 이용해 인지질을 추출하는 단계를 포함하며, 추출단계를 두 단계로 나누어 추출하고, 2차 추출에서는 조용매로서 에탄올을 사용함으로써 인지질 및 이소플라본 등의 유효활성 성분의 추출률을 높이는 것을 특징으로 한다. 초기부터 에탄올을 조용매로 사용하게 되면 유지(콩기름)의 추출율이 떨어지기 때문에 1차 추출에서 유지의 추출률을 최대로 하고 2차 추출에서 유효활성 성분의 추출을 최적화하는 것이다.

<37> 본 발명에서 '초임계유체'란 일반적인 조건에서는 기체 상태이지만 임계 온도와 임계 압력 이상에서는 유체인 것을 말하는데, 상기 초임계유체는 의약품 공업, 식품공업, 화장품·향료 공업, 화학 공업, 에너지 공업 및 기타 다양한 분야에 응용되고 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 초임계유체는 특별히 제한되는 것은 아니며 예를 들어, 이산화탄소, 질소, 아산화질소, 메탄, 에틸렌, 프로판 또는 프로필렌 등을 사용할 수 있다. 특히, 이산화탄소는 대량구입이 가능하고, 비교적 저렴하며, 비폭발성이고, 식품가공용으로 충분히 안전하다는 장점 때문에 특히 바람직하다. 상기 이산화탄소는 임계온도가 31.1℃이고 임계압력은 73.8기압이다.

(a)단계에서 반응기의 온도는 이산화탄소 기체의 임계온도 이상인 한 특별히 제한되는 것은 아니지만, 35~80℃인 것이 바람직한데, 상기 온도가 35℃ 미만인 때에는 초임계 이산화탄소가 잘 형성되지 않을 염려가 있고, 80℃를 초과하는 때에는 열에 민감한 유효활성물질이 파괴되거나 추출된 대두유가 추후 산폐될 우려가 있다.또한, (b)단계의 반응기의 압력 역시 이산화탄소 기체의 임계압력 이상인 한, 특별히 제한되는 것은 아니며 80~300bar인 것이 바람직한데, 상기 압력이 80bar 미만인 때에는 초임계 이산화탄소가 잘 형성되지 않을 염려가 있고, 300bar를 초과하는 때에는 추출수율의 증가와는 상관없이 불필요하게 압력을 높이는 결과가 되어 공정 비용이 증가하는 문제가 있다.

<38> 상기 (c)단계에서 반응기의 온도 및 압력을 35~80℃의 온도 및 80~300bar의 압력으로 6~9시간 동안 유지시키는 것이 바람직한데, 6시간 미만인 때에는 추출효과가 불충분할 염려가 있고, 9시간을 초과하는 때에는 추출효과가 그다지 증가하지 않음에도 공정시간이 길어지기 때문에 공정효율이 떨어질 염려가 있다.

<39> 한편, 상기 (d)단계에서 에탄올은 조용매로써 사용되는데, 본 발명에서 '조용매'란 초임계유체 추출시의 추출수율을 개선하기 위해 첨가되는 초임계유체 이외의 용매를 말한다. 상기 에탄올은 초임계유체와 혼합하여 사용할 수도 있지만, 본 발명에서는 유효활성물질의 선택적 추출효율을 증가시키기 위하여 초임계유체 추출 전에 상기 콩을 에탄올에 미리 침지시켜 놓는 것이 바람직하다. 본 발명에서는 상기 에탄올은 식용 주정을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 제2차 추출에 사용되는 에탄올의 양은 초임계유체 대비 5~15몰분율인 것이 바람직한데, 5몰분율 미만일 때에는 초임계 이산화탄소의 극성을 충분히 높이지 못하는 문제가 있고, 15몰분율을 초과하는 때에는 에탄올이 초임계 이산화탄소에 용해되지 않고 과량이 잔존하게 될 염려가 있다.

<40> 상기 추출시의 반응기의 온도는 이산화탄소 기체의 임계온도 이상인 한 특별히 제한되는 것은 아니지만, 35~80℃인 것이 바람직한데, 상기 온도가 35℃ 미만인 때에는 초임계 이산화탄소가 잘 형성되지 않을 염려가 있고, 80℃를 초과하는 때에는 열에 민감한 유효활성물질이 파괴되거나 추출된 대두유가 추후 산폐될 우려가 있다.

<41> 또한, 상기 추출시의 반응기의 압력 역시 이산화탄소 기체의 임계압력 이상인 한, 특별히 제한되는 것은 아니며 80~300bar인 것이 바람직한데, 상기 압력이 80bar 미만인 때에는 초임계 이산화탄소가 잘 형성되지 않을 염려가 있고, 300bar를 초과하는 때에는 추출수율의 증가와는 상관없이 불필요하게 압력을 높이는 결과가 되어 공정 비용이 증가하는 문제가 있다.

<42> 상기 반응기에 이산화탄소 기체를 투입하는 단계에서는 이산화탄소 기체를 액화시켜 투입하는 것이 바람직한데, 기체상태로 바로 투입하는 경우에는 소정의 초임계유체를 얻기 위하여 필요한 기체의 양이 너무 과도하기 때문이다.

<43> 한편, 본 발명에 따른 초임계 유체를 이용한 저지방 두부의 제조방법은 두유에 응고제를 첨가하고 교반하여 두부를 제조하는 방법에 있어서, 상기 두유의 제조는 (a) 35~80℃의 온도로 설정된 반응기에 분쇄된 건조 콩을 투입하는 단계; (b) 상기 반응기를 밀폐시키고 상기 반응기에 연결되어 있는 도관을 통해 이산화탄소 기체를 투입한 후 상기 반응기의 압력을 80~300bar으로 가압하여 상기 이산화탄소 기체를 초임계유체로 만드는 단계; (c) 6~9시간 동안 상기 반응기의 온도 및 압력을 유지시켜 지방을 추출하는 단계; (d) 상기 반응기의 밸브를 개폐하여 초임계유체를 제거하고 지방이 제거된 콩을 회수하여 물을 첨가하고 가열하는 단계; 및 (e) 상기 결과물을 압착하여 두유와 비지를 분리하는 단계를 포함하며, 두부 내의 지방 함량이 2중량% 이하이기 때문에 저지방, 저칼로리의 두부를 제조할 수 있으며, 지방성분만을 추출할 뿐, 인지질 및 이소플라본 등의 유효활성물질을 두부에 그대로 잔존하도록 할 수 있다는 특징이 있다.

<44> 상기 (a)단계에서는 수분이 배제된 건조 분쇄 콩을 사용하는 것이 바람직한데, 그 이유는 레시틴, 이소플라본 등의 유효활성물질은 극성을 띠기 때문에, 수분이 함유된 콩을 사용하여 초임계 유체로 추출하게 되면, 상기 유효활성물질까지도 추출이 되어, 최종적으로 생산된 두부에는 유효활성물질의 잔존량이 떨어지는 문제점이 있기 때문이다.

<45> 상기 (c)단계에서 반응기의 온도 및 압력을 35~80℃ 및 80~300bar으로 6~9시간 동안 유지시키는 것이 바람직한데, 6시간 미만인 때에는 추출효과가 불충분할 염려가 있고, 9시간을 초과하는 때에는 추출효과가 그다지 증가하지 않음에도 공정시간이 길어지기 때문에 공정효율이 떨어질 염려가 있다.

<46> 상기 추출시의 반응기의 온도는 초임계유체로 사용되는 기체의 임계온도 이상인 한 특별히 제한되는 것은 아니지만, 35~80℃인 것이 바람직한데, 상기 온도가 35℃ 미만인 때에는 초임계유체가 잘 형성되지 않을 염려가 있고, 80℃를 초과하는 때에는 열에 민감한 유효활성물질이 파괴되거나 추출된 대두유가 추후 산폐될 우려가 있다.

<47> 또한, 상기 추출시의 반응기의 압력 역시 초임계유체로 사용되는 기체의 임계압력 이상인 한, 특별히 제한되는 것은 아니며 80~300bar인 것이 바람직한데, 상기 압력이 80bar 미만인 때에는 초임계유체가 잘 형성되지 않을 염려가 있고, 300bar를 초과하는 때에는 추출수율의 증가와는 상관없이 불필요하게 압력을 높여 공정 비용이 증가되는 문제가 있다.

<48> 상기 반응기에 이산화탄소 기체를 투입하는 단계에서는 기체를 액화시켜 투입하는 것이 바람직한데, 기체상태로 바로 투입하는 경우에는 소정의 초임계 이산화탄소를 얻기 위하여 필요한 기체의 양이 너무 과도하기 때문이다.

<49> 본 발명에 따라 제조된 저지방 두부 내의 지방의 함량은 두부 전체 질량의 2중량% 이하인 것이 바람직하며, 또한, 상기 두부 내의 인지질 함량이 20㎍/g 이상이며, 이소플라본의 함량이 1.5㎍/g 이상인 것을 특징으로 하며, 지방의 함량을 최소화하되 유효활성물질은 최대로 보유하고 있다는 장점이 있다.

<50> 이하, 바람직한 실시예를 들어, 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만 본 발명이 이에 의해 제한되는 것은 아니다.

<51> 실시예 1

<52> 대두유의 추출

<53> 분쇄된 건조 콩 600g을 반응기에 투입한 후, 반응기를 밀폐시키고 냉각기를 거친 액체 이산화탄소를 이산화탄소 유속 8.5g/min으로 도관을 통해 상기 반응기에 투입하였다. 다음으로 280bar의 압력을 가압하고, 반응기의 온도를 60℃로 유지시켜 상기 이산화탄소를 초임계 이산화탄소가 되도록 하여 상기 분쇄된 콩에서 지방을 추출하였으며, 총 추출시간은 7시간이었다. 추출후 얻어진 지방은 감압 회수기로부터 얻을 수 있었으며, 추출된 지방의 양은 약 80g이었다. 그 다음, 상기 반응기에 남아있는 탈지된 콩에, 조용매로써 에탄올(식용 주정 95%, v/v)을 주용매인 이산화탄소에 대해 10몰분율에 해당하는 양 만큼 첨가하여 골고루 혼합하고 상기 콩이 침지되도록 한 다음, 냉각기를 거친 액체 이산화탄소를 이산화탄소 유속 8.5g/min으로 도관을 통해 상기 반응기에 투입하였다. 다음으로 280bar의 압력을 가압하고, 반응기의 온도를 60℃로 유지시켜 상기 이산화탄소를 초임계 이산화탄소가 되도록 하여 상기 분쇄된 콩에서 인지질 등의 유효활성물질을 추출하였으며, 총 추출시간은 7시간이었다. 추출후 얻어진 유효활성물질은 감압 회수기로부터 얻을 수 있었으며, 추출된 지질의 양은 약 10g이고, 인지질의 양은 5.2g이며, 이소플라본의 양은 7.6mg이었다.

<54> 실시예 2

<55> 건조 콩 대신에 수분이 70% 함유된 불린 콩을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 추출공정을 수행하였다.

<56> 실시예 3

<57> 두부의 제조

<58> 분쇄된 건조 콩 600g을 반응기에 투입한 후, 반응기를 밀폐시키고 냉각기를 거친 액체 이산화탄소를 이산화탄소 유속 8.5g/min으로 도관을 통해 상기 반응기에 투입하였다. 다음으로 280bar의 압력을 가압하고, 반응기의 온도를 60℃로 유지시켜 상기 이산화탄소를 초임계 이산화탄소가 되도록 하여 상기 분쇄된 콩에서 지방을 추출하였으며, 총 추출시간은 7시간이었다. 다음으로, 상기 추출 공정 후 반응기에 남아 있는 콩을 회수하여, 상기 콩 250g에 물 2,400 mL를 첨가하여 100℃에서 20분 동안 가열하였다. 상기 결과물이 식기 전에 마대에 압착하여 두유와 비지를 분리하고, 상기 두유를 80℃로 유지하면서 원료콩 1.6%에 해당하는 $CaCl_2$를 100 mL 물에 녹여 2~3회 나누어 첨가하여 천천히 교반하였다. 마지막으로, 단백질이 응고된 용액을 보자기를 깐 두부상자에 넣고 물이 빠진 다음 보자기를 덮고 판에 누름돌을 올려 압착한 후, 굳힌 다음 일정한 크기로 잘라서 물 속에서 2~3시간 담구어 간수를 빼어 최종 저지방 두부를 제조하였다.

<59> 비교예 1

<60> 건조 콩 대신에 수분이 70% 함유된 불린 콩을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 두부를 제조하였다.

<61> 시험예 1

<62> 수분 포함 대조구 및 초임계 처리구 콩에서 추출한 콩기름의 성분분석표(단위: %)

<63> 상기 실시예 2에 의해 얻어진 콩기름 및 초임계 처리하지 않고 통상적인 기계적 압착방식에 의해 얻어진 콩기름

에 대하여 성분을 분석하고 그 결과를 하기 표 1에 도시하였다.

표 1

<64>

	기타 유효활성물질	인지질	이소플라본
대조구	0.20	0.30	0.002
실시예 2	0.10	0.20	0.0015

<65> 시험예 2

<66> 수분 불포함 대조구 및 초임계 처리구 콩에서 추출한 콩기름의 성분분석표(단위: %)

<67> 상기 실시예 1에 의해 얻어진 콩기름 및 초임계 처리하지 않은 대조구에서 얻어진 콩기름에 대하여 성분을 분석하고 그 결과를 하기 표 2에 도시하였다.

표 2

<68>

	기타 유효활성물질	인지질	이소플라본
대조구	0.20	0.30	0.002
실시예 1	0.10	0.15	0.0002

<69> 시험예 3

<70> 수분 포함 대조구 및 초임계 처리구 두부의 성분분석표(단위: %)

<71> 상기 비교예 1에 의해 제조된 두부 및 초임계 처리하지 않은 콩으로 제조된 대조구에 대하여 성분을 분석하고 그 결과를 하기 표 3에 도시하였다.

표 3

<72>

	수분	조단백	조지방	조회분	인지질	이소플라본
대조구	77.7±3.0	11.9±0.7	4.9±0.6	1.0±0.0	0.20±0.0	0.0020±0.0001
비교예 1	82.1±0.7	12.8±1.7	0.2±0.0	1.2±0.1	0.02±0.0	0.0005±0.0001

<73> 상기 비교예 1에 의해 제조된 두부의 경우 조지방의 함량이 0.2%로 매우 적지만, 대조구에 비하여 인지질 및 이소플라본의 함량도 대폭 감소하기 때문에 유효활성물질이 상당 부분 제거되는 문제점이 있다는 것을 알 수 있다.

<74> 시험예 4

<75> 수분 불포함 대조구 및 초임계 처리구 두부의 성분분석표(단위: %)

<76> 상기 실시예 3에 의해 제조된 두부 및 초임계 처리하지 않은 콩으로 제조된 대조구에 대하여 성분을 분석하고 그 결과를 하기 표 4에 도시하였다.

표 4

<77>

	조단백	조지방	조회분	인지질	이소플라본
대조구	11.9±0.7	4.9±0.6	5.6±0.3	0.20±0.00	0.0020±0.0001
실시예 3	12.8±1.7	0.2±0.0	8.4±1.2	0.15±0.00	0.0014±0.0002

<78> 상기 실시예 3에 의해 제조된 저지방 두부의 경우 조지방의 함량이 0.2%로서 대조구의 4.9%에 비하여 현저하게 감소하였으며, 인지질과 이소플라본의 함량도 최대한으로 유지할 수 있다는 것을 알 수 있다.

<79> 시험예 5

<80> 두부의 조직감 테스트

<81> 상기 실시예 3에 의해 제조된 두부 및 초임계 처리하지 않은 콩으로 제조된 대조구를 1.2 × 1.2 × 1.5 cm로 절단하여 조직감 테스트를 하고 그 결과를 하기 표 5에 도시하였으며, 두부에 대한 사진을 도 1에 도시하였다.

표 5

<82>

	조직감					
	경도 (Hardness)	부착성 (Adhesiveness)	탄력성 (Springiness)	저작성 (Chewiness)	점착성 (Gumminess)	응집성 (Cohesiveness)
대조구	482.15 ±68.87	-11.92 ±9.28	1.18 ±0.28	286.29 ±67.41	232.15 ±30.35	0.51 ±0.03
실시예 3	580.05 ±131.86	-19.69 ±15.67	1.06 ±0.23	312.90 ±67.66	302.81 ±70.76	0.52 ±0.03

<83> 실시예 3에 의해 제조된 두부 및 초임계 처리하지 않은 콩으로 제조된 두부에 대한 조직감 테스트 결과 유의적 차이가 거의 없었다. 따라서, 본 발명에 따라 제조된 저지방 두부의 경우 전체적인 조직감은 종래의 두부와 유사하다고 할 수 있다. 한편, 도 1을 참조하면, 본 발명에 따라 제조된 두부는 대조구와 비교할 때에 외견상 별다른 차이가 없음을 알 수 있다.

발명의 효과

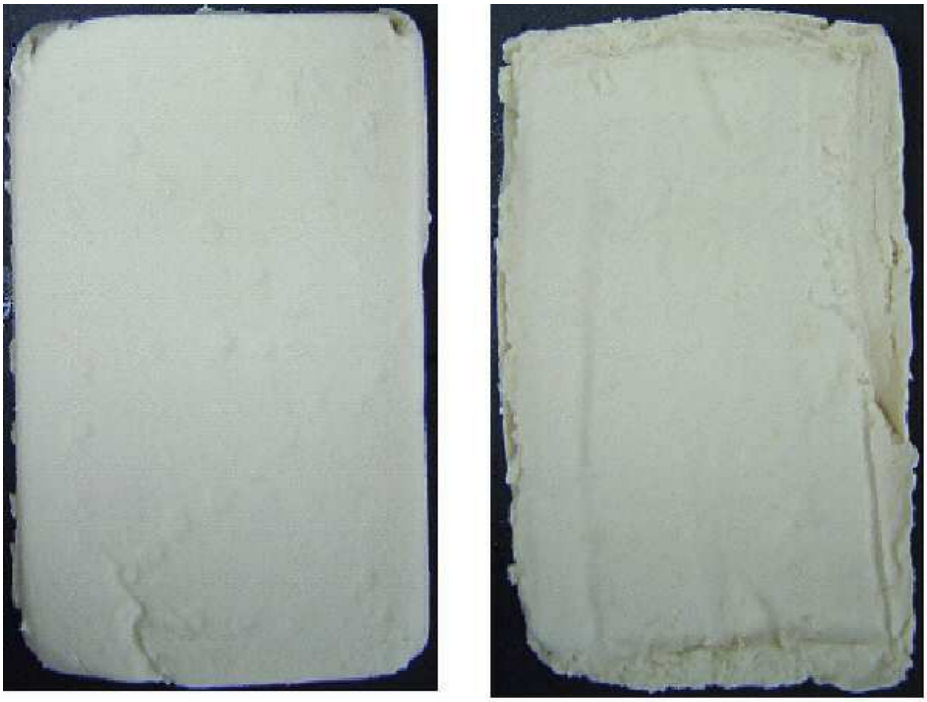
<84> 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 콩기름 추출방법에 의하면, 1차로 유지를 추출한 후 에탄올을 조용매로 사용하여 인지질 및 이소플라본의 추출률을 높여, 유효활성물질의 회수율을 높일 수 있으며, 본 발명에 따른 저지방 두부의 제조방법은 두부 중량 대비 2중량% 이하의 지방을 함유하면서도 유효활성물질의 함량을 최대한 유지하고 있는 저지방 두부를 제조할 수 있기 때문에 근래의 웰빙 트랜드에 부합한다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 따라 제조된 저지방 두부 및 대조구에 대한 사진이다.

도면

도면1



대조구 실시예 3