



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0038587
(43) 공개일자 2017년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 29/256 (2016.01) A23L 5/30 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 29/256 (2016.08)
A23L 5/32 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2015-0138211
(22) 출원일자 2015년09월30일
심사청구일자 2015년09월30일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
농업회사법인 주식회사 오션푸드코리아
광주광역시 북구 하서로 652-32(지야동)
(72) 발명자
신현재
전라남도 화순군 도곡면 원화길 32
김용운
전라북도 정읍시 초산로 현대아파트 104동 308호
박효인
광주광역시 북구 하서로 652-32 (지야동)
(74) 대리인
이재량

전체 청구항 수 : 총 8 항

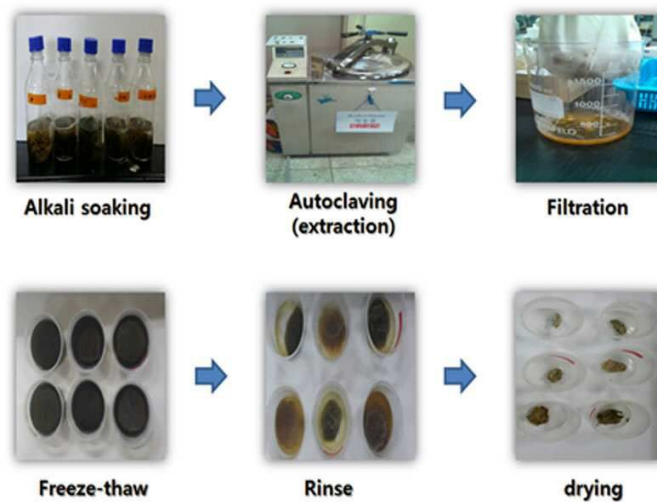
(54) 발명의 명칭 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 꼬시래기로부터 한천의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용하여 꼬시래기 원물로부터 높은 겔강도를 가지는 한천을 효율적으로 제조할 수 있는 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법은 꼬시래기를 알칼리 용액에 침지시키는 알칼리침지단계와, 꼬시래기가 침지된 알칼리 용액에 열을 가해 꼬시래기추출물을 추출하는 추출단계와, 꼬시래기추출물로부터 겔을 형성시키는 겔형성단계와, 겔을 동결시킨 후 마이크로웨이브를 가해 해동 및 탈수시키는 마이크로웨이브탈수단계와, 마이크로웨이브탈수단계에서 탈수된 겔을 세척 후 건조시키는 건조단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23L 5/34 (2016.08)
A23V 2002/00 (2013.01)
A23V 2200/228 (2013.01)
A23V 2300/10 (2013.01)
A23V 2300/14 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425089693
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	첫걸음기술개발사업 (조사분석사업명 : 산학협력기술개발)
연구과제명	저비용 홍조류 원초를 이용한 고부가가치 분말 한천 개발
기 여 율	1/1
주관기관	조선대학교산학협력단
연구기간	2014.10.01 ~ 2015.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

꼬시래기를 알칼리 용액에 침지시키는 알칼리침지단계와;

상기 꼬시래기가 침지된 알칼리 용액에 열을 가해 꼬시래기추출물을 추출하는 추출단계와;

상기 꼬시래기추출물로부터 겔을 형성시키는 겔형성단계와;

상기 겔을 동결시킨 후 마이크로웨이브를 가해 해동 및 탈수시키는 마이크로웨이브탈수단계와;

상기 마이크로웨이브탈수단계에서 탈수된 겔을 세척 후 건조시키는 건조단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 겔형성단계는 a)상기 꼬시래기추출물을 여과하여 여과액을 수득하는 여과단계와, b)상기 여과액에 산을 가해 중화처리하는 중화처리단계와, c)상기 중화처리된 여과액을 응고시켜 겔을 형성하는 응고단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 알칼리침지단계는 상기 알칼리 용액을 30 내지 60분 동안 교반시키면서 수행하는 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 알칼리 용액은 수산화나트륨 용액, 수산화칼슘 용액, 수산화칼륨 용액, 탄산나트륨 용액, 탄산수소나트륨 용액 중에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 추출단계는 상기 알칼리 용액을 100 내지 130℃로 가열하여 30 내지 120분 동안 추출하는 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 마이크로웨이브탈수단계는 상기 겔을 -20℃에서 12시간 동결하여 마이크로웨이브를 30 내지 60분 동안 가하는 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 7

제 2항에 있어서, 상기 중화처리단계의 상기 산은 1 내지 10N의 황산용액인 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 알칼리침지단계의 꼬시래기는 흐르는 물에 세척한 후 자외선을 조사하면서 건조시키는 전처리단계에 의해 건조된 것을 특징으로 하는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 꼬시래기로부터 한천의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용하여 꼬시래기 원물로부터 높은 겔강도를 가지는 한천을 효율적으로 제조할 수 있는 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 해조류는 미래식량자원으로 각광 받고 있는 바이오매스(biomass)이다. 전 세계 해조류 생산량은 23,776,449 톤이며 이중 국내 생산량은 1,022,326 톤으로 전 세계의 생산량 중 4.3%를 차지하고 있다.

[0003] 한천의 원료가 되는 홍조류의 생산량은 3,600톤에 이르지만 한천의 주원료인 우뚝가사리는 일본으로 대부분이 수출하는 실정이다. 홍조류 생산량 중 400톤은 해외로 수출되고 다시 정제 및 고부가가치의 제품의 형태로 역수입되고 있다. 따라서 고부가가치 한천을 저비용의 홍조류로부터 제조하는 기술은 무척 시급하고 시의적절하다고 할 수 있다.

[0004] 한천(agar)은 보통 우뚝가사리과의 해조를 사용하여 열수추출액의 응고물인 우무를 얼려 말린 해조가공품으로서 넓게는 식품, 의약품, 실험재료, 화장품 등 다양한 산업분야에서 사용되는 고부가가치 재료이다. 한천은 홍조류에 함유되어 있는 점액질의 복합다당류로, 아가로스(agarose)와 아가로펙틴(agarpectin)이 각 70%와 30%로 구성되어 있다. 아가로스는 중성 다당류로서, 알파(α)-D-갈락토스(galactose) 잔기와 3,6-무수(anhydro)-L-갈락토스(galactose) 잔기로 구성되며, 이들 잔기가 반복하여 직쇄구조를 이룬다.

[0005] 홍조류인 꼬시래기과는 한천과 아가로스(agarose)를 생산하는 산업적으로 매우 중요한 해조류로 분류되지만, 종을 식별하는데 있어서 환경에 따른 형태변이가 심하고 분류학적으로 문제가 많은 군이다. 국내의 연구 결과에 따르면 지역 및 계절에 따라 꼬시래기의 성분함량이 많은 차이가 있는 것으로 나타나는데, 특히 한천의 겔강도 및 수율이 계절에 따라 변화가 뚜렷하며 탄수화물 함량도 차이가 심하다.

[0006] 꼬시래기의 활용방안을 5가지로 나누면, 첫 번째로 한천을 생산하는 연구이다. 꼬시래기를 이용한 한천의 생산은 우뚝가사리 보다 겔강도가 약하며 수율 또한 낮기 때문에 알칼리처리방식을 이용한 한천의 생산의 연구가 진행되고 있다. 두 번째로 아가로스를 생산하는 연구이다. 한천을 이용한 아가로스의 생산은 고부가가치제품의 변환인데 특히 이 연구는 해외에서 많은 연구가 진행되었고 이를 이용하여 국내에서 생산된 한천을 수입하여 아가로스를 생산을 통해 역수입하는 실정이다. 세 번째로 한천을 생산하고 남은 펄프를 이용한 흡착제의 개발이다. 펄프를 수세과정을 통하여 건조하여 탄화장치를 이용해 탄화시켜 활성탄을 제조하여 흡착제를 개발하고 있다. 네 번째로 당화공정을 통한 단당류의 제조이다. 꼬시래기를 효소를 이용하여 당화를 통하여 다당류를 단당류로 제조하여 소재 개발 등을 하고 있다. 다섯 번째로 에탄올 생산이다. 가수분해 및 발효과정을 통하여 에탄올을 생산하여 바이오연료의 사용에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 꼬시래기를 이용한 연구는 앞으로도 지속적인 방향으로 진행될 것이며 이러한 점에 기반하여 꼬시래기의 원물에 대한 생산연구도 활발하게 진행되고 있다. 2015년 올해에는 전남해양수산과학원에서 꼬시래기 대량 배양의 성공을 통하여 안정적인 생산량 증대를 통한 어업인 소득향상이 기대되고 있다. 2014년 전남지역 꼬시래기 생산량은 14톤으로 전국 생산량의 88%를 차지하고 있으며, 국내에서 서식하는 꼬시래기는 15종으로 전남의 경우 완도를 비롯한 장흥, 고흥 연안이 주생산지이다.

[0007] 대한민국 공개특허 제 10-2013-0086529호에는 한천액을 동결 용해 후, 원심분리에 의해 얻어진 침전을 회수하여 탈수 처리를 실행한 다음 풍건에 의한 건조를 실행한 후에 분쇄하여 얻은 한천이 개시되어 있다.

[0008] 또한, 대한민국 등록특허 제 10-0759525호에는 우뚝가사리 원초를 세척하는 단계; 상기 우뚝가사리 원초를 물에 넣고 증기와 함께 가열하여 한천분을 포함하는 우무액을 추출하는 자숙 단계; 상기 추출된 우무액을 우뚝가사리 원초 찌꺼기로부터 여과시키는 여과 단계; 상기 여과된 우무액을 성형 용기에 투입하여 응고시키는 응고 단계로서, 성형 용기에 투입되는 우무액의 깊이는, 우무액 깊이의 30 % 에 해당하는 길이를 우무액 깊이로부터 차감한 것이 주문된 세한천의 길이와 같도록 설정되는, 응고 단계; 상기 응고 단계에서 응고된 우무목을 절단용 망 위에 배치하고 수직으로 가압하여 절단함으로써 완성 이전의 한천을 형성하는 수직 절단 단계; 상기 완성 이전의 한천을 동결, 용해, 탈수시키는단계; 및, 상기 완성 이전의 한천을 건조시키는 건조 단계;를 구비하는 한천의 제조 방법이 개시되어 있다.

[0009] 이와 같이 종래에는 한천 성분이 함유된 액을 응고시킨 후 동결 및 용해를 반복하여 겔 내의 수분을 제거하는

탈수공정을 진행하고 있다.

[0010] 하지만, 이와 같은 탈수공정은 공정이 복잡해지고 제조시간이 길어지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 공개특허 제 10-2013-0086529호: 고점탄성이고 고강도 한천 및 그 제조방법
(특허문헌 0002) 2. 대한민국 등록특허 제 10-0759525호: 한천의 제조방법 및 그에 의한 한천

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하고자 도출된 것으로서, 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용하여 꼬시래기 원물로부터 높은 겔강도를 가지는 한천을 효율적으로 제조할 수 있는 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법은 꼬시래기를 알칼리 용액에 침지시키는 알칼리침지단계와; 상기 꼬시래기가 침지된 알칼리 용액에 열을 가해 꼬시래기추출물을 추출하는 추출단계와; 상기 꼬시래기추출물로부터 겔을 형성시키는 겔형성단계와; 상기 겔을 동결시킨 후 마이크로웨이브를 가해 해동 및 탈수시키는 마이크로웨이브탈수단계와; 상기 마이크로웨이브탈수단계에서 탈수된 겔을 세척 후 건조시키는 건조단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 그리고 상기 겔형성단계는 a)상기 꼬시래기추출물을 여과하여 여과액을 수득하는 여과단계와, b)상기 여과액에 산을 가해 중화처리하는 중화처리단계와, c)상기 중화처리된 여과액을 응고시켜 겔을 형성하는 응고단계로 이루어진다.

[0015] 상기 알칼리침지단계는 상기 알칼리 용액을 30 내지 60분 동안 교반시키면서 수행한다.

[0016] 상기 알칼리 용액은 수산화나트륨 용액, 수산화칼슘 용액, 수산화칼륨 용액, 탄산나트륨 용액, 탄산수소나트륨 용액 중에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 추출단계는 상기 알칼리 용액을 100 내지 130℃로 가열하여 30 내지 120분 동안 추출한다.

[0018] 상기 마이크로웨이브탈수단계는 상기 겔을 -20℃에서 12시간 동결하여 마이크로웨이브를 30 내지 60분 동안 가하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 중화처리단계의 상기 산은 1 내지 10N의 황산용액인 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 알칼리침지단계의 꼬시래기는 흐르는 물에 세척한 후 자외선을 조사하면서 건조시키는 전처리단계에 의해 건조된다.

발명의 효과

[0021] 상술한 바와 같이 본 발명은 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용하여 꼬시래기 원물로부터 높은 겔강도를 가지는 한천을 효율적으로 제조할 수 있다.

[0022] 특히, 마이크로웨이브 탈수공정에 의해 한천 생산공장의 면적을 최소화하고 일교차에 대한 문제점을 해소할 수 있어서 운영비의 감소효과를 가질 수 있으며 날씨에 대한 영향을 받지 않는 장점을 갖는다.

[0023] 또한, 꼬시래기를 이용한 한천의 제조는 기업의 매출증대와 어촌농가소득 증대 및 지역 경제활성화를 이루며 생물소재 개발 연구 및 식품산업에 대한 기술을 축적할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 알칼리침지단계에서부터 건조단계까지의 과정을 단계별로 사진으로 나타낸 것이고,
- 도 2는 알칼리용액의 농도 및 추출시간에 따라 달리 제조된 한천의 겔화 정도 및 탁도를 비교한 결과이고,
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 제조한 한천과 상업용 한천의 겔상태를 비교한 결과이고,
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예와 종래의 기술에 따른 한천의 제조방법을 비교하여 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 알칼리침지와 마이크로웨이브 탈수공정을 이용한 꼬시래기로부터 한천의 제조방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0026] 본 발명의 일 예에 따른 한천의 제조방법은 꼬시래기를 알칼리 용액에 침지시키는 알칼리침지단계와, 꼬시래기 침지된 알칼리 용액에 열을 가해 꼬시래기추출물을 추출하는 추출단계와, 꼬시래기추출물로부터 겔을 형성시키는 겔형성단계와, 겔을 동결시킨 후 마이크로웨이브를 가해 해동 및 탈수시키는 마이크로웨이브탈수단계와, 마이크로웨이브탈수단계에서 탈수된 겔을 세척 후 건조시키는 건조단계를 포함한다. 각 단계별로 구체적으로 살펴본다.
- [0027] 1. 알칼리침지단계
- [0028] 알칼리침지단계를 수행하기 전에 준비한 꼬시래기를 전처리하는 전처리단계가 수행될 수 있다.
- [0029] 본 발명에서 이용가능한 꼬시래기는 꼬시래기과에 속하는 홍조류이다. 이러한 꼬시래기과(Gracilariaceae)의 홍조류로서 각시꼬시래기, 개꼬시래기, 꼬불꼬시래기, 꼬시래기, 잎꼬시래기 등을 들 수 있다.
- [0030] 꼬시래기는 건조된 것을 이용한다. 꼬시래기의 전처리를 위해 먼저 건조된 꼬시래기를 끓는 물에 약 5~10초 정도 삶아서 찬물에 냉각시킨 후 염분이나 이물질을 제거하기 위해 흐르는 물에 2 내지 5회 반복하여 세척한 후 건조시킨다. 건조방법으로 건조오븐을 이용하여 40℃에서 24시간 동안 건조시킬 수 있다. 또한, 다른 건조방법으로 강한 자외선을 조사하여 꼬시래기를 탈색시킴과 동시에 꼬시래기를 건조시킬 수 있다.
- [0031] 이와 같이 전처리과정을 거친 꼬시래기는 알칼리 용액에 침지시켜 알칼리침지단계를 수행한다.
- [0032] 꼬시래기의 경우 단순히 물로 처리할 경우 겔화는 일어나지 않는다. 일반적으로 꼬시래기는 높은 황산기로 인하여 낮은 품질의 한천을 생산한다. 그러나, 꼬시래기를 알칼리처리를 통하여 L-갈락토스(galactose)-6-황산기(sulphate)를 3,6-무수(anhydro)-L-갈락토스(galactose)로 변환시켜 한천의 겔 특성을 강화시킬 수 있다.
- [0033] 알칼리 용액으로 수산화나트륨 용액, 수산화칼슘 용액, 수산화칼륨 용액, 탄산나트륨 용액, 탄산수소나트륨 용액 중에서 선택된 적어도 어느 하나를 이용할 수 있다. 바람직하게는 수산화나트륨 용액, 수산화칼슘 용액, 수산화칼륨 용액이고, 특히 바람직하게는 수산화나트륨 용액이다.
- [0034] 알칼리 용액의 농도는 1 내지 10%(w/w)가 바람직하다. 그리고 꼬시래기 대 알칼리 용액의 중량비는 1:25~40일 수 있다.
- [0035] 알칼리 용액이 담겨 있는 삼각플라스크에 꼬시래기를 넣은 다음 교반기를 통하여 교반시키면서 수행하는 것이 바람직하다. 가령, 100 내지 150rpm으로 30 내지 60분 동안 교반시키면서 알칼리침지단계를 수행할 수 있다. 침지시간이 짧을 경우 충분한 겔화가 일어나지 않을 수 있으며 추출 효율이 저하될 수 있다. 교반시 알칼리 용액의 온도는 20 내지 22℃가 바람직하다.
- [0036] 상술한 알칼리침지단계는 고품질의 한천 제조를 가능하게 하면, 추출시간을 단축시킨다.
- [0037] 2. 추출단계
- [0038] 다음으로, 꼬시래기가 침지된 알칼리 용액에 열을 가해 꼬시래기추출물을 추출한다.
- [0039] 추출은 오토클레이브(autoclave)에서 수행될 수 있다. 꼬시래기가 침지된 알칼리 용액을 오토클레이브에 투입한 다음 열을 가해 추출한다. 추출 시간은 30 내지 120분이 바람직하다. 추출 시간이 짧으면 유효성분이 충분히 추출되지 않을 수 있으며, 추출 시간이 지나치게 길면 생산 효율에 영향을 미칠 수 있다. 추출시의 온도는 100 내지 130℃이며, 더욱 바람직하게는 110 내지 121℃이다.
- [0040] 3. 겔형성단계

- [0041] 다음으로, 오토클레이브에서 추출된 꼬시래기추출물로부터 겔을 형성시킨다.
- [0042] 겔형상단계의 일 예로 꼬시래기추출물을 여과하여 여과액을 수득하는 여과단계와, 여과액에 산을 가해 중화처리하는 중화처리단계와, 중화처리된 여과액을 응고시켜 겔을 형성하는 응고단계로 이루어질 수 있다.
- [0043] 여과단계에서 꼬시래기추출물을 여과하여 여과액을 수득한다. 여과를 통해 꼬시래기추출물로부터 겔을 형성하는 용액과 찌꺼기 등의 잔사를 분리한다. 여과방식으로 필터프레스나 원심분리기 등을 이용할 수 있다. 여과 후 잔사가 제거된 여과액을 얻을 수 있다.
- [0044] 수득한 여과액은 산을 가해 중화처리한다. 산으로 황산용액, 염산용액을 이용할 수 있다. 가령, 1 내지 10N의 황산용액을 이용할 수 있다.
- [0045] 산을 가해 중화처리된 여과액을 응고시켜 겔을 형성시킨다. 이를 위해 여과액을 상온(20~25℃)에서 방치시켜 응고시킬 수 있다.
- [0046] 4. 마이크로웨이브탈수단계
- [0047] 다음으로, 겔에 함유된 수분을 제거하기 위해 마이크로웨이브탈수단계를 수행한다.
- [0048] 가령, 겔을 -20℃에서 12시간 동결하여 마이크로웨이브를 30 내지 60분 동안 가하여 해동시킨다. 해동과정에서 겔에 함유된 수분이 용출되면서 수분이 제거된다. 이러한 마이크로웨이브를 이용한 해동과정은 통상적인 방법에 비해 해동시간을 크게 단축시킬 수 있어서 한천 제조에 효율적이다. 또한, 마이크로웨이브 건조기의 경우 40~150℃의 온도조절이 가능하며 멸균 기능까지 가지고 있어서 식품의 제조에 안정적이라고 할 수 있다.
- [0049] 통상적으로 한천의 동결과 해동은 겨울철 야외에서 천연동결, 자연해동, 천일건조를 반복한 방법을 이용하고 있다. 밀양한천의 경우 밀양시 산내면에 5만평 크기의 생산공장 및 건조장을 보유하고 있다. 이 한천은 고품질의 한천을 생산할 수 있지만 생산공장의 운영비, 생산공장의 면적, 일교차, 인건비 등 다양한 문제점을 지니고 있다. 하지만, 본 발명은 마이크로웨이브탈수공정을 적용하여 기존 생산공장의 면적을 최소화하고 일교차에 대한 문제점을 해소할 수 있어서 운영비의 감소효과를 가질 수 있으며 날씨에 대한 영향을 받지 않는다.
- [0050] 5. 건조단계
- [0051] 다음으로, 마이크로웨이브탈수단계에서 탈수된 겔을 세척 후 건조시킨다. 가령, 물로 세척한 후 건조오븐을 이용하여 60℃에서 12시간 동안 건조시킬 수 있다.
- [0052] 건조된 한천은 분쇄하여 분말 형태로 제형화시킬 수 있음은 물론이다.
- [0053] 상술한 알칼리침지단계에서부터 건조단계까지의 과정을 단계별로 도 1에 사진으로 나타내었다.
- [0054] 이하, 본 발명을 하기 실시 예에 의해 설명한다. 단, 하기 실시 예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시 예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0055] (실시예)
- [0056] 전남 완도에서 채취하여 건조시킨 건조 꼬시래기(*Gracilaria verrucosa*)를 구입하였다. 구입한 꼬시래기를 끓는 물에 7초 정도 삶아서 찬물에 냉각시킨 다음 흐르는 물에 3회 세척한 후 건조오븐에 투입하여 40℃에서 24시간 건조하여 전처리하였다.
- [0057] 전처리된 꼬시래기를 농도 1~10%(w/w)인 수산화나트륨 용액에 1:35의 중량비로 삼각플라스크에 투입한 다음 130rpm으로 40분 동안 교반시키면서 침지시켰다. 침지시 알칼리 용액의 온도는 22℃였다. 침지 후 오토클레이브에 투입한 다음 121℃에서 30~120분 동안 추출하였다. 추출한 꼬시래기추출물을 여과하여 여과액을 수득한 다음 5N의 황산용액을 가하여 중화처리한 후 상온(25℃)에서 방치하여 응고시켜 겔을 형성하였다. 그리고 겔을 -20℃에서 12시간 동결시킨 다음 가정용 전자렌지에 투입한 후 해동기능을 이용하여 마이크로웨이브를 40분 동안 가하여 동결된 겔을 해동시켜 수분을 제거하였다. 다음으로 탈수된 겔을 물로 세척한 후 건조오븐을 이용하여 60℃에서 12시간 동안 건조시킨 후 분쇄하여 분말상의 한천을 제조하였다.
- [0058] <성분분석>
- [0059] 전처리된 꼬시래기의 일반성분 및 미네랄 함량을 분석하였다. 전처리된 꼬시래기를 분쇄(milling)한 분말을 성분분석을 위한 시료로 이용하였다.

[0060] 1. 일반성분 실험방법

[0061] 1)수분함량

[0062] 수분은 상압 가열 건조법을 이용하여 측정하였다. 시료를 5g 칭량하여 칭량병에 넣고 드라이 오븐에서 105℃에서 약 3시간 정도 건조한 후, 데시케이터 내에서 약 15분간 정도 식히고 아래와 같은 방법으로 수분함량을 측정하였다.

[0063] 수분함량(%)= $\{(W_1-W_2)/(W_1-W_0)\} \times 100$

[0064] (W_0 : 칭량병의 항량, W_1 : 건조 전 시료를 담은 칭량병의 무게, W_2 : 건조 시료를 담은 칭량병의 무게)

[0065] 2)회분함량

[0066] 회분은 건식회화법을 이용하여 측정하였다. 회화용기에 시료를 약 5g 정도 칭량하여 뚜껑을 반쯤 열어서 전기로에 넣고 승온 온도를 5℃에서 1분씩 설정하여 550℃에서 5시간 정도 유지시켜 회분이 백색 또는 회색이 되게 하고, 회화가 끝나면 데시케이터 속에 넣어둔 후 실온이 되면 그 무게를 아래와 같이 측정하였다.

[0067] 회분(%)= $[(W_1-W_0)/S]$

[0068] (W_0 : 항량이 된 용기(g), W_1 : 회화 후의 용기와 회분의 무게(g), S : 시료의 채취량(g))

[0069] 3)지방함량

[0070] 지방의 함량은 Soxhlet 추출법을 이용하여 측정하였다. 시료 5g을 칭량하여 원통여과지에 넣어 윗부분을 탈지면을 이용하여 막고 드라이 오븐에서 100℃에서 3시간 건조한 후, 데시케이터 내에서 약 10분 정도 방랭한 후 Soxhlet 추출기에 넣은 후 추출을 하였다. 유기용매는 헥산(hexane)을 이용하였다. 추출이 끝난 후 나머지 용매 부분은 회전증발농축기(rotary evaporator)를 이용하여 용매를 증발시킨 후 플라스크 무게를 측정하였다.

[0071] 조지방(%)= $\frac{W_1 - W_0}{S} \times 100$

[0072] (W_0 : 조지방 추출 전 플라스크의 중량(g), W_1 : 조지방 추출 후 플라스크의 중량(g), S : 시료 채취량(g))

[0073] 4)조단백질함량

[0074] 조단백질은 원소분석기(Thermo Quest사, Flash 2000)를 이용하여 전질소량을 정량하고 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질로 하였다.

[0075] 5)탄수화물함량

[0076] 총탄수화물함량은 수분, 회분, 지방, 조단백질을 뺀 나머지 값으로 산정하였다.

[0077] 일반성분분석 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

구분	Ash	Moisture	Lipid	Protein	Total carbohydrates
꼬시래기	17.13wt%	12.46wt%	1.79wt%	3.61wt%	65.01wt%

[0079] 3. 미네랄 함량

[0080] 무기물의 분석은 Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer(ICP-MS, Nexion, 300X, PerkinElmer Co., U.S.)로 분석하였다. 총 12종의 무기물의 분석을 실시하였다. 분석결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

미네랄	함량(ppm)
Na	4186.00 ±775
P	3700.33 ±28.25
K	1633.00 ±132.69

Ca	1356.25 ± 159.98
Mg	1203.25 ± 60
Fe	39.75 ± 11.32
Cu	16.25 ± 8.88
Zn	9.25 ± 2.15
Mo	7.00 ± 0.00
Ni	4.50 ± 1.15
Mn	215.50 ± 14.28
Se	-

<겔의 물리화학적 특성>

1) 강도 측정

상기 실시예에서 제조한 분말상 한천을 증류수에 현탁하여 농도 1.5%(w/w)로 한 후 오토클레이브에서 121℃에서 20분간 녹인 용액을 원통형통(지름 6cm, 높이 3 cm)에 부어서 5℃에서 2시간 동안 식혔다. 식힌 겔상의 한천을 식품물성기(texture analyser, Lloyd, UK)를 이용하여 강도를 측정하였다. 측정에 사용한 원통형 플런저(plunger)의 지름은 5 cm이고 크로스헤드(crosshead)의 속도는 1 mm/s 였다.

2) 겔화 온도 및 녹는점 측정

겔화 온도의 경우 위의 겔강도 측정에 사용한 것처럼 겔을 농도 1.5%로 제조한 용액을 외경 1.8cm 시험관에 5mL 씩 분주하고 항온수조(water bath)에서 온도를 조금씩 올리거나 낮춰 시료의 표면이 고정되어 움직이지 않을 때 의 온도를 3회 측정하여 평균값으로 나타내었다. 녹는점 측정의 경우 1.5% 용액을 외경 2.5cm 스크류 시험관에 5 mL을 분주하여 실온에서 24시간 방치하고 드라이오븐에 뒤집어서 고정 후 온도를 가열하여 시료겔이 떨어지는 온도를 3회 측정하여 평균값으로 나타내었다.

3) 황산기 측정

황산기 농도는 Jackson and Mccandles method를 이용하여 분석을 실시하였다. 상기 실시예에서 제조한 분말상 겔 40mg을 0.5 M HCl 6mL로 100~110℃에서 12시간 가수분해하여 식힌 후 그 용액을 와트만 여과지를 이용하여 여과하였다. 여과된 용액 0.2mL를 10mL의 튜브에 3% trichloroacetic acid 3.8 mL과 BaCl₂-galatin 시약(증류수 400 mL에 gelatin 2 g 넣고 용해 후 4℃에서 하룻밤 방치한 뒤 BaCl₂ 2 g을 녹인 후 2시간 방치하여 제조) 1 mL와 함께 넣은 후 혼합기(vortexer)를 이용하여 강하게 혼합하였다. 흡광도는 360 nm에서 UV-Visible spectrophotometer를 사용하여 측정하였다. 검량선은 K₂SO₄를 사용하여 계산하였다.

알칼리용액의 농도, 추출시간에 따라 달리 제조된 한천의 겔 강도, 겔화 온도 및 녹는점, 황산기 함량, 수율을 하기 표 3에 나타내었다. 하기 표 3에서 '0% NaOH'는 수산화나트륨 용액 대신에 증류수에 침지하여 추출한 한천 시료를 의미한다.

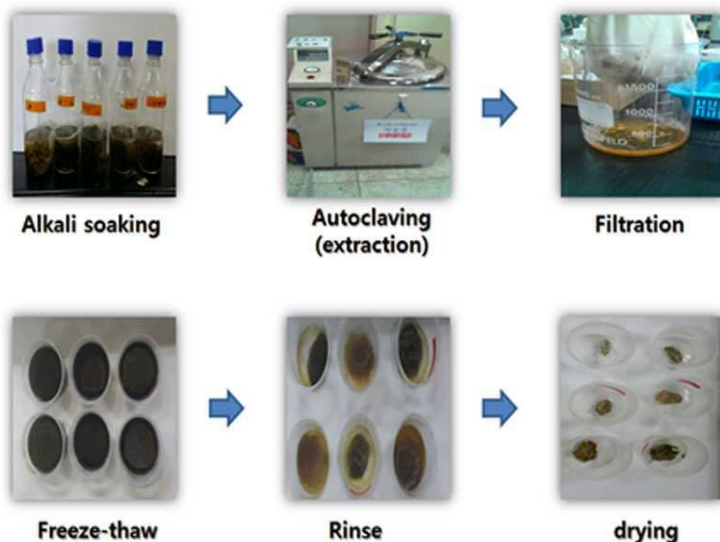
표 3

구분		Yield(%)	Gel strength (g/cm ²)	Gelation temp (℃)	Melting temp (℃)	Sulfate conc. (% w/w)
0% NaOH	30min	1.11 (11.1%)	148.57	38.7	80.4	7.1
1% NaOH		2.30 (23%)	462.04	40.3	85.6	7.5
3% NaOH		1.80 (18%)	569.79	41.8	88.2	7.5
0% NaOH	60min	0.82 (8.2%)	127.35	38.2	78.7	7.2
1% NaOH		1.7 (17%)	504.49	41.1	86.9	7.5
3% NaOH		1.93 (19.3%)	580.01	42.6	88.8	7.4
0% NaOH	90min	0.56 (5.6%)	57.14	37.2	77.4	7.2
1% NaOH		3.48 (34.8%)	564.89	42.1	87.8	6.9
3% NaOH		3.01 (30.1%)	625.33	43.1	89.3	7.2
0% NaOH	120min	0.47 (4.7%)	48.98	36.6	76.8	7.1
1% NaOH		2.01 (20.1%)	540.41	40.7	88.4	7.6
3% NaOH		2.48 (24.8%)	609.92	42.1	89.6	7.3

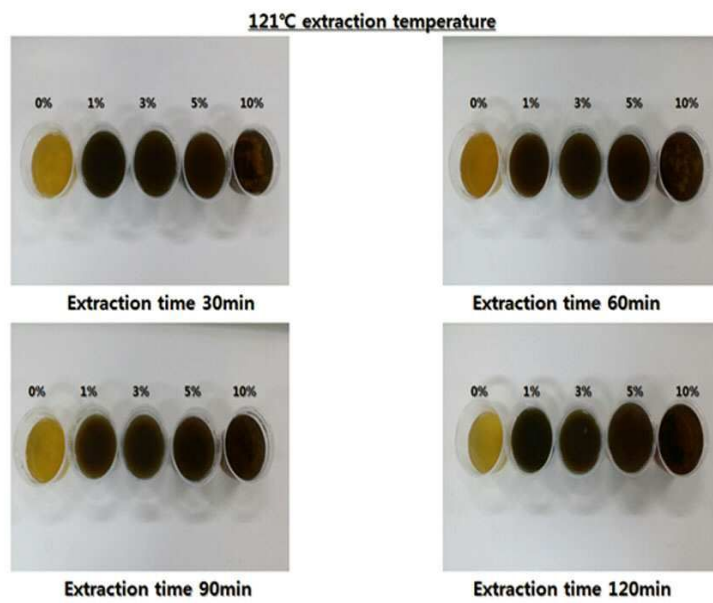
- [0091] 상기 표 3의 결과를 참조하면, 1%와 3%의 수산화나트륨 용액에 침지하여 추출한 한천의 경우 수산화나트륨 용액 대신에 증류수에 침지하여 추출한 한천에 비해 수율, 겔강도가 훨씬 더 높은 것으로 나타났다.
- [0092] 4) 겔화 및 탁도 비교
- [0093] 알칼리용액의 농도, 추출시간에 따라 달리 제조된 한천의 겔화 정도 및 탁도를 비교하기 위해 도 2에 그 결과를 나타내었다.
- [0094] 도 2를 참조하면, 121℃에서 추출을 진행했을 시 5%, 10% NaOH 농도에서 굳지 않고 덩어리 상태로 침전되는 것을 확인할 수 있었다. 5%와 10%의 NaOH농도에서 덩어리 상태로 침전되는 것은 중화 시 산의 농도에 따른 결과로 판단된다. 그리고 도 1에 나타나지 않았지만 60, 80, 100℃에서 추출한 경우 점도만 있는 상태로 겔로 굳지 않았다.
- [0095] 6) 상업용 한천(bacto-agar)과의 비교
- [0096] 3%의 수산화나트륨 용액으로 침지하고, 90분 동안 오토클레이브에서 추출하여 제조한 분말상 한천을 증류수에 현탁하여 농도 1.5%(w/w)로 한 후 오토클레이브에서 121℃에서 20분간 녹인 용액을 5℃에서 2시간 동안 식혀 겔상의 한천을 만들었다.
- [0097] 상업용 한천 역시 동일한 방법으로 겔상으로 만든 다음 겔의 형태를 비교하였다. 비교 결과를 도 3에 나타내었다.
- [0098] 도 3을 참조하면, 본 실험에서 제조한 한천과 상업용 한천을 비교시 겔화 정도에 차이가 없는 것으로 나타나 본 발명에 따라 제조한 한천의 품질이 우수한 것으로 확인되었다.
- [0099] 이상에서 본 발명은 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

