



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0132902
(43) 공개일자 2009년12월31일

(51) Int. Cl.

C12G 3/04 (2006.01) *C12G 3/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059097

(22) 출원일자 2008년06월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375, 조선대학교 산학기
획팀

(72) 발명자

차월석

광주광역시 북구 우산동 현대아파트 108-702호

(74) 대리인

황주명, 김정현, 위병갑

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 푸코이단(fucoidan) 성분을 함유하는 해조류 추출물 및 복분자를 발효주의 주원료로 사용하여 기능성 발효주를 제공하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 해조류 및 복분자를 이용한 발효주 제조방법은 항암성, 항종양성, 항바이러스성, 항혈액응고성 및 면역력증강 등 다양한 생리활성을 갖는 푸코이단 성분을 함유한 해조류를 복분자 발효주의 주원료로 이용함으로써 복분자의 향기와 맛에 해조류로부터 유래된 기능성 성분이 추가되어 숙취해소 효과 및 관능적 특성이 우수하고 미네랄 및 비타민 성분들이 다량 함유된 기능성 발효주를 제조할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 복분자를 수확하고 파쇄기로 제경 분쇄하여 복분자 과즙을 얻는 과즙 제조 단계;
- (b) 상기 (a) 단계에서 제조된 과즙에 효모를 첨가하고 발효시켜 밀술을 제조하는 단계;
- (c) 해조류 추출물 및 상기 (a)단계에서 제조된 과즙을 상기 (b) 단계에서 제조된 밀술에 당과 함께 혼합한 다음 발효 및 1차 숙성시키는 단계;
- (d) 상기 (c) 단계에서 수득한 1차 숙성 발효액을 착즙 및 여과시키는 단계; 및
- (e) 상기 (d)단계에서 수득한 여과액을 2차 숙성시키는 단계를 포함하는 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 해조류 추출물은 해조류 분말 원료에 30~50배(v/w)의 물을 첨가하여 60~100℃의 온도에서 0.5~4시간 동안 교반시켜 냉각시키고 추출한 후, 추출물을 3,000~6,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 상기 상등액에 3~5배량의 85% 에탄올을 가한 뒤, 6,000~9,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 수득한 것임을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 해조류 추출물은 해조류 분말 원료에 30~50배(v/w)의 0.1~0.5N의 염산용액을 첨가하여 60~100℃의 온도에서 0.5~4시간 동안 교반하면서 추출한 후, 추출물을 3,000~6,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 상기 상등액에 3~5배량의 85% 에탄올을 가한 뒤, 6,000~9,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 수득한 것임을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 해조류 추출물은 해조류 분말 원료에 0.1~0.5N의 염산용액을 첨가하여 pH가 4.5~5.5가 되도록 조절한 후, 셀룰라아제(cellulase), 비스코자임(viscozyme) 및 울트라자임(ultrazyme)으로 이루어진 군 중에서 선택된 효소를 45~55℃에서 2~3시간 동안 미리 활성화시킨 다음, 상기 해조류 분말 원료에 0.05~0.4%(w/w)의 양으로 첨가하고, 40~60℃에서 0.5~4시간 동안 반응시켜 추출한 다음, 추출물을 3,000~6,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 상기 상등액에 3~5배량의 85% 에탄올을 가한 뒤, 6,000~9,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 수득한 것임을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 해조류는 푸코이단(fucoidan)을 함유한 해조류로서, 미역, 다시마, 톳 및 모자반으로 이루어진 군 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계의 밀술을 제조하는 단계는 25~27℃에서 2~4일간 발효시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계의 발효는 22~27℃의 온도 및 pH 3.0~5.0인 조건하에서 25~30일간 발효시키는 것이고, 상기 (c) 단계의 1차 숙성은 20~23℃에서 15~30일간 숙성시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계의 당은 설탕, 과당 및 포도당으로 이루어진 군 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계의 밑술에 버섯 추출물을 첨가하여 혼합하는 단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 (d) 단계에서 1차 숙성 발효액으로부터 복분자 씨앗을 제거하는 단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 (e) 단계의 2차 숙성은 20~23℃에서 40~60일간 숙성시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중에서 선택된 어느 한 항의 방법에 의해 제조된 복분자 발효주.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 푸코이단(fucoidan) 성분을 함유하는 해조류 추출물 및 복분자를 발효주의 주원료로 이용하여 기능성 발효주를 제공하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 우리나라는 삼면이 바다인 입지조건으로 인해 일본과 더불어 세계적으로 우수한 해조류 이용국으로서 식용, 효료, 사료, 비료 및 해조공업 원료 등으로 해조류를 이용하여 왔다. 특히 80년대 중반부터는 해조류의 대량 양식 기술이 개발되어 해조류의 생산량이 크게 증가하여 전체 수산물 생산량의 약 20%를 차지할 정도로 중요한 수산자원의 하나가 되었고, 따라서 최근에는 이렇게 대량 생산되는 해조류를 보다 다양한 용도로 사용하려는 연구들이 활발히 진행되고 있다.
- <3> 한편, 해조류에는 우수한 생리활성을 나타내는 성분들이 다량 함유되어 있는데, 그 중 알긴산은 혈중 콜레스테롤 농도를 저하시키고 카드뮴 등의 중금속을 체외로 배출시키며 병원성 미생물에 대한 항균활성 등 여러 가지 생리적 기능을 갖는 것으로 보고된 바 있으며, 푸코이단은 항암 작용, 항종양 작용, 항혈액 응고 작용, 면역력 강화 작용, 간세포 성장 촉진 작용 및 항알레르기 작용 등과 같은 다양하고 우수한 생리활성을 갖는 것으로 알려져 있다. 이상과 같은 성분 외에도 해조류에 함유된 해조 올리고당은 유익한 장내세균의 번식을 도와 변비를 개선하는 등의 정장작용, 혈청 중 중성지방인 트리글리세라이드의 함량을 감소시키는 등 유용한 기능성을 갖고 있다.
- <4> 그러나 해조류가 이렇게 여러 가지 유익한 기능성 성분들을 함유하고 있음에도 불구하고 대부분 식미 기호성 및 가공 기능성이 극히 낮고, 특히 해조류의 추출시 냉수 및 온수에서도 요오드와 해조 냄새가 추출액과 혼합되어 쓴맛이나 해조 냄새가 지나치게 나는 등 그 관능이 나빠서 식미 기호성이 우수한 식품을 개발하기 어려운 뿐만 아니라 현재까지 해조류를 이용하여 개발된 식품은 극소수에 불과하며 대부분은 단순한 식용 가공품으로만 이용되고 있어 부가가치 또한 매우 낮은 실정이다. 현재까지 개발된 해조류를 이용한 식품들과 관련된 종래기술들을 살펴보면, 대한민국 공개특허 제2007-0077478호에는 해양심층수에 갈색조류인 리무 무오이로부터 추출한 푸코이단을 사용한 건강 기능성 음료 및 이의 제법이 개시되어 있고, 대한민국 공개특허 제2003-0020064호에는 푸코이단 함유 추출물을 포함하는 음료 및 이의 제조방법이 개시되어 있으며, 대한민국 등록특허 제0356747호에는 다시마와 푸코이단을 함유한 스트레스 해소 음료의 제조방법이 개시되어 있다.
- <5> 한편, 근래에 들어 생활수준의 향상과 더불어 주류를 찾는 소비자들은 주류를 즐기는 동시에 맛과 향이 독특하고 특별한 기능성을 갖는 술을 원하는 추세에 있다. 특히, 건강 및 보양에 대한 관심의 증가로 음주와 더불어 약용 기능을 기대할 뿐만 아니라 높은 알코올 함량을 갖고 있는 독한 술 보다는 낮은 알코올 함량을 가지면서 건강에 해를 끼치지 않는 술을 선호하고 있다. 따라서 이러한 소비자의 취향에 발맞추어 음주 후 건강에 손상이 적은 기능성 주류의 개발에 관심이 증대되고 있는 실정이다. 특히, 발효주는 혼성주 및 증류주와 같은

술에 비해 알코올 함량이 비교적 낮으며 천연물인 곡류나 과일을 발효시켜 수득한 것으로서, 건강을 중요시하는 최근 주류의 소비경향에 따라 그 소비가 매우 급증하고 있는 실정이다. 그러나 지금까지 개발된 발효주는 전분질이 함유된 곡류나 당분이 함유된 과실류를 사용하여 제조된 것으로서, 앞서 기술한 다양한 생리활성을 가진 해조류를 과실 또는 곡류와 함께 발효주의 제조에 적용한 예가 없다.

<6> 이에 본 발명자들은 푸코이단과 같은 생리활성 성분을 풍부하게 함유한 해조류를 복분자와 함께 발효주의 주원료로 사용하여 기능성 발효주를 제조하는 방법을 개발하였고, 본 발명의 방법에 따라 제조된 발효주가 미네랄 및 비타민을 풍부하게 함유할 뿐만 아니라 생리활성 성분인 푸코이단을 함유하고 있으며 관능적 특성이 우수하고 숙취 완화에 뛰어난 효과가 있다는 것을 확인함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 따라서 본 발명의 목적은 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법을 제공하는 것이다.

<8> 본 발명의 다른 목적은 상기 방법에 의해 제조된 발효주를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<9> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은

<10> (a) 복분자를 파쇄기로 제경 분쇄하여 복분자 과즙을 얻는 과즙 제조 단계;

<11> (b) 상기 (a) 단계에서 제조된 과즙에 효모를 첨가하고 발효시켜 밀술을 제조하는 단계;

<12> (c) 해조류 추출물 및 상기 (a)단계에서 제조된 과즙을 상기 (b) 단계에서 제조된 밀술에 당과 함께 혼합한 다음 발효 및 1차 숙성시키는 단계;

<13> (d) 상기 (c) 단계에서 수득한 1차 숙성 발효액을 착즙 및 여과하는 단계; 및

<14> (e) 상기 (d)단계에서 수득한 여과액을 2차 숙성시키는 단계를 포함하는 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법을 제공한다.

<15> 또한, 본 발명은 상기 방법에 의해 제조된 발효주를 제공한다.

효 과

<16> 본 발명에 따른 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법은 항암성, 항종양성, 항바이러스성, 항혈액응고성 및 면역력증강 등 다양한 생리활성을 갖는 푸코이단 성분을 함유한 해조류 및 복분자를 발효주의 주원료로 이용함으로써 복분자의 향기와 맛에 해조류로부터 유래된 기능성 성분이 추가되어 관능적 특성이 우수할 뿐만 아니라 숙취해소 효과가 뛰어나고 미네랄 및 비타민 성분들이 다량 함유된 기능성 발효주를 제조할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 본 발명은 발효주를 제조하는 과정에 있어서, 해조류 및 복분자를 주원료로 사용하여 해조류로부터 다양한 기능성 성분, 특히, 푸코이단(fucoidan)을 함유하는 발효주를 제조하는 것을 특징으로 한다.

<18>

<19> 이하, 본 발명에 따른 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조방법을 도 4를 참조하여 단계별로 설명하면 다음과 같다.

<20>

<21> 제1단계: 원료 선별 및 과즙 제조 단계

<22> 일반적으로 복분자는 장미과에 속하는 낙엽관목의 열매로써 예로부터 청량, 강장, 당뇨, 토혈 및 지혈에 효험이 있어 이를 약용 및 토속주의 제조에 이용되어져 왔으며 최근에는 건강보조식품의 원료로도 이용되고 있다. 이에 본 발명자들은 본 발명에 따른 발효주를 제조하기 위해 주원료로서 복분자를 사용하였다.

<23> 본 발명에 따른 발효주의 제조에 앞서, 먼저 주원료인 복분자를 선별하고 복분자 과즙을 제조한다. 상기 복분자의 선별은 잘익은 복분자를 수확하고, 이물질 등을 제거한 후 양질의 것을 선택함으로써 이루어진다. 상기 과즙은 선별된 복분자를 파쇄기를 이용하여 제경 파쇄함으로써 수득할 수 있는데, 분쇄기에 의해 파쇄된 복분자 입자의 크기는 특별히 한정하지 않으며 제조자의 필요에 따라 그 크기는 적절히 조정될 수 있다.

<24>

<25> **제2단계: 해조류 추출물의 제조단계**

<26> 복분자 이외에 본 발명에 따른 발효주의 주원료인 해조류 추출물을 제조한다. 상기 해조류는 푸코이단(fucoidan) 성분을 함유하는 해조류라면 모두 사용할 수 있으며, 바람직하게는, 다시마, 미역, 톳 및 모자반을 사용할 수 있다. 상기 푸코이단은 갈조류인 다시마, 미역, 톳 및 모자반 등에 함유되어 있는 식이섬유의 일종인 고분자 다당체로서, 사람의 혈액 중에 존재하면서 혈액의 응고를 막아주는 헤파린과 그 구조와 작용이 유사해 항혈액응고 및 혈액 정화작용을 하는 것으로 알려져 있고, 최근에는 항암작용도 하는 것으로도 알려져 있다.

<27> 본 발명에 따른 해조류 추출물의 제조는 해조류에 함유되어 있는 생리활성물질을 변질 및 파괴시키지 않는 방법이라면 모두 사용할 수 있지만, 바람직하게는 열수추출, 산 분해추출 및 효소 분해추출을 이용하여 제조할 수 있다.

<28> 상기 열수추출은 건조된 해조류를 분말화 시키고, 상기 분말 원료에 30~50배(v/w)의 물을 첨가하여 60~100℃의 온도에서 0.5~4시간 동안 교반하면서 냉각시키고 추출한 후, 추출물을 3,000~6,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 상기 상등액에 3~5배량의 85% 에탄올을 가한 뒤, 6,000~9,000rpm에서 15~20분간 원심분리함으로써 해조류 추출물을 제조할 수 있다.

<29> 또한, 상기 산 분해추출은 건조된 해조류를 분말화 시키고, 상기 해조류 분말 원료에 30~50배(v/w)의 0.1~0.5N의 염산용액을 첨가하여 60~100℃의 온도에서 0.5~4시간 동안 교반하면서 추출한 후, 추출물을 3,000~6,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 상기 상등액에 3~5배량의 85% 에탄올을 가한 뒤, 6,000~9,000rpm에서 15~20분간 원심분리함으로써 해조류 추출물을 제조할 수 있다.

<30> 또한, 상기 효소 분해추출은 건조된 해조류를 분말화 시키고, 상기 해조류 분말 원료에 0.1~0.5N의 염산용액을 첨가하여 pH가 4.5~5.5가 되도록 조절한 후, 셀룰라아제(cellulase), 비스코자임(viscozyme) 및 울트라자임(ultrazyme)으로 이루어진 군 중에서 선택된 다당류 분해 효소를 45~55℃에서 2~3시간 동안 미리 활성화시킨 다음, 상기 해조류 분말 원료에 0.05~0.4%(w/w)의 양으로 첨가하고, 40~60℃에서 0.5~4시간 동안 반응하여 추출한 다음, 추출물을 3,000~6,000rpm에서 15~20분간 원심분리하여 상등액을 분리하고, 상기 상등액에 3~5배량의 85% 에탄올을 가한 뒤, 6,000~9,000rpm에서 15~20분간 원심분리함으로써 해조류 추출물을 제조할 수 있다. 한편, 본 발명의 일실시예에서는, 해조류 추출물을 수득하기 위해 열수추출 방법을 사용하여 미역 추출물 및 다시마 추출물을 수득하였다.

<31> 또한, 본 발명자들은 상기에서 추출된 미역 추출물 및 다시마 추출물에 함유된 전당, 즉 총당 및 생리활성물질인 푸코이단(fucoidan)의 함량을 측정하였는데, 상기 전당 측정은 당업계에 공지된 페놀-설펜산법(식품분석법, 1984)을 사용하여 수행하였고, 상기 푸코이단 함량 분석은 푸코이단이 황산기를 가지고 있는 특징을 이용하여 당업계에 공지된 도그슨(dodgson, 1962) 방법을 사용하여 수행하였다. 그 결과, 미역 추출물 및 다시마 추출물 모두에서 전당 및 푸코이단이 다량 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었다(도1a 내지 도2b 참조).

<32>

<33> **제3단계: 밀술 제조 단계**

<34> 상기 제1단계 및 제2단계에서 본 발명의 발효주 제조에 사용될 주원료의 준비가 완료되면, 발효를 수행하는 효모를 확대 배양하는 밀술을 제조한다. 상기 밀술은 제1단계에서 제조된 복분자 과즙에 효모를 첨가한 다음 25~27℃의 온도에서 2~4일간 배양시켜 제조할 수 있다. 상기 효모는 통상적인 알코올 발효 효모를 사용할 수 있으며, 이는 당을 알코올과 탄산가스로 분해시킨다. 바람직하게, 상기 효모는 퍼미빈(fermivin)일 수 있다.

<35>

<36> **제4단계: 발효 및 1차 숙성 단계**

<37> 상기 제1단계에서 제조된 복분자 과즙 및 상기 제2단계에서 제조된 해조류 추출물을 혼합하고 분쇄한

후, 여기에 상기 제3단계에서 제조된 밀술 및 당을 첨가한 다음, 22~27℃의 온도 및 pH 3.0~5.0인 조건하에서 25~30일간 발효시켜 알코올 성분이 함유된 발효액을 제조한다. 이때, 상기 밀술과 혼합되는 복분자 과즙, 해조류 추출물 및 당의 비율은 복분자 과즙, 해조류 추출물 및 당이 약 3 : 1 : 1 정도인 것이 바람직하다.

<38> 또한, 본 발명에서는 상기 발효액을 제조하는 공정 단계에서 버섯 추출물을 추가로 첨가할 수 있으며, 상기 버섯 추출물은 당업계에 공지된 일반적인 방법으로 추출할 수 있다. 상기 당은 특별히 그 종류를 제한하지는 않지만, 바람직하게는 설탕, 과당 및 포도당을 사용할 수 있다.

<39> 상기 발효과정이 완료되면 수득한 발효액을 20~23℃의 온도에서 15~30일간 숙성시킨다.

<40>

<41> 제5단계: 착즙단계

<42> 상기 제4단계에서 1차 숙성이 끝난 발효액으로부터 복분자 씨앗을 분리한 다음, 상기 발효액을 여과시킨다. 상기 본 발명에서 발효액으로부터 복분자 씨앗을 분리하는 이유는 종래의 복분자 발효주 제조방법으로 제조된 복분자주는 복분자의 씨앗이 그대로 있는 상태에서 발효 및 숙성시키기 때문에 장기간의 침출로 인해 씨앗에서 우리나라는 탄닌 성분으로 복분자주에서 떼은맛 및 미숙취가 강하게 나며 색상에도 악영향을 미쳐 품질이 떨어지는 등 여러 가지 문제가 있기 때문이다. 따라서 본 발명의 발효주 제조과정에서는 발효액을 여과시키기 이전에 발효액으로부터 복분자 씨앗을 분리하는 과정을 추가하였다.

<43> 상기 여과는 통상적으로 사용되는 방법을 통해 수행할 수 있으며, 바람직하게는 압착기를 사용하여 압착여과를 수행한 다음, 수득한 여과액을 다시 원심분리기를 이용하여 여과할 수 있다.

<44> 제6단계: 2차 숙성 및 제성 단계

<45> 상기 제5단계에서 수득한 여과액은 20~23℃의 온도에서 40~60일간 2차 숙성시킨다. 또한, 상기 2차 숙성 단계는 자연 숙성 또는 발효조 교반 탱크를 사용하여 수행할 수 있다. 본 발명에서 수행한 2차 숙성 단계는 앞서 설명한 바와 같이, 복분자의 씨앗 및 과피가 있는 상태에서의 숙성은 발효주의 맛, 향 및 색상을 현저하게 떨어뜨리기 때문에 씨앗 및 과피가 제거된 여과액을 다시 숙성시킴으로써 고품질의 발효주를 생산할 수 있다.

<46> 상기 2차 숙성 단계가 완료된 발효액은 살균 처리하여 그대로 발효주로 사용할 수 있고, 또는 최종 알코올 농도가 12~13(v/v)%이 되도록 제정하여 본 발명의 발효주를 제조할 수 있다.

<47> 상기 기술된 바와 같이, 본 발명의 방법에 따라 해조류 및 복분자를 주원료로 이용하여 제조된 발효주는 미네랄 및 비타민 성분들이 다량으로 함유하고 있고, 해조류로부터 유래된 생리활성 성분인 푸코이단(fucoidan)을 함유하고 있으며, 관능적 특성이 우수할 뿐만 아니라 숙취완화에 뛰어난 효과가 있는 특징이 있다.

<48> 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명하기로 한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<49> <실시예 1>

<50> 본 발명에 따른 해조류 및 복분자를 이용한 발효주의 제조

<51> <1-1> 원료 선별 및 과즙 제조단계

<52> 잘 익은 복분자를 수확한 후, 이물질을 제거한 다음 발효주의 제조에 사용될 복분자를 선별하였다. 이 후, 상기 선별된 복분자는 파쇄기를 사용하여 제경 분쇄하였고 방부제인 메타중아황산칼륨을 첨가하여 교반함으로써 과즙을 제조하였다.

<53> <1-2> 해조류 추출물의 제조단계

<54> 본 발명에 따른 발효주의 제조에 있어서, 주원료로 복분자 이 외에 해조류 추출물을 사용하였다. 이때, 상기 해조류 추출물로는 미역 추출물을 사용하였으며, 상기 미역은 전남 완도군 완도읍에서 양식하여 건조된 상품을 사용하였다. 미역 추출물의 제조과정은 먼저, 건조된 미역을 고속분쇄기를 이용하여 100 mesh 입자크기로 분쇄한 다음, 분쇄된 분말 부피의 30배에 해당하는 증류수를 가하여 70℃의 항온수조에서 1시간 동안 열수추출을 수행하였다. 이후 상기 수득한 추출액은 면직물을 사용하여 여과시켰고, 여과액에 2%(w/v)의 염화칼슘을 첨가한 다음, 4000×g에서 20분간 원심분리하여 상등액을 수득하였다. 그런 뒤, 수득한 상등액의 3배 부피에 해당하는 85%의 에탄올을 상기 상등액에 첨가한 다음 6500×g에서 20분간 원심분리하여 상등액을 제거하고 남은

침전물을 수득함으로써 본 발명의 발효주에 사용될 주원료인 미역 추출물을 제조하였다.

<55>

<1-3> 밀술 제조 단계

<56>

상기 실시예 <1-1>에서 제조된 복분자 과즙 20 ℓ 에 효모 4g을 넣고 25℃의 온도에서 4일간 배양시켜 밀술 20 ℓ 를 제조하였다.

<57>

<1-4> 발효 및 1차 숙성 단계

<58>

상기 실시예 <1-1>에서 제조된 복분자 과즙 180 ℓ 및 상기 실시예 <1-2>에서 제조된 미역 추출물 60 ℓ 를 혼합하고 여기에 상기 실시예 <1-3>에서 제조된 밀술 20 ℓ 및 설탕 70kg을 첨가한 다음, 25℃의 온도 및 pH 3.5인 조건하에서 25일간 발효시켰다. 이후 발효가 끝나면 다시 30일간 숙성시켰다.

<59>

<60>

<1-5> 착즙 단계

<61>

상기 실시예 <1-4>에서 1차 숙성이 끝난 발효액으로부터 복분자의 씨앗을 분리한 다음, 압착기를 이용하여 압착 여과하였고, 상기 압착 여과된 발효액은 다시 원심분리기를 이용하여 여과시켰다.

<62>

<1-6> 2차 숙성 단계 및 제성 단계

<63>

상기 실시예 <1-5>에서 수득한 여과액을 발효조 교반 탱크를 이용하여 22℃에서 60일간 다시 숙성시켰고, 이로부터 수득한 발효 원액을 살균처리 한 후, 최종 알코올 농도가 12(v/v)%가 되도록 발효주를 제조하였다.

<64>

<65>

<실시예 2>

<66>

본 발명에 따른 발효주의 제조

<67>

상기 실시예 <1-2>에서 미역 대신 다시마를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법에 따라 발효주를 제조하였다.

<68>

<실시예 3>

<69>

본 발명에 따른 발효주의 제조

<70>

상기 실시예 <1-2>에서 미역 대신 미역 및 다시마를 함께 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법에 따라 발효주를 제조하였다.

<71>

<실시예 4>

<72>

본 발명에 따른 발효주의 제조

<73>

상기 실시예 <1-2>에서 발효주의 원료로 버섯 추출물을 첨가하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법에 따라 발효주를 제조하였다.

<74>

<실험예 1>

<75>

본 발명의 발효주에 함유된 영양성분 분석

<76>

상기 실시예 1에서 제조된 본 발명에 따른 발효주에 대하여 상기 발효주에 함유된 영양성분들의 함량을 분석하였다. 이를 위해 발효주 내에 함유된 산도 분석은 AOAC법을 사용하여 측정하였고, 수분 및 용해성 고형분은 상압가열 건조법을 사용하였으며, 조단백질 분석은 Micro Kjeldahl법을 사용하였고, 조지방 분석은 Soxhlet 법을 사용하였으며, 조회분은 직접 회화법을 사용하였고, 조섬유 분석은 Henneberg Stohmann 개량법으로 각각의 함량을 측정하였다. 측정 결과는 하기 표 1에 기재하였다.

표 1

<77>

본 발명에 따른 발효주에 함유된 영양성분 분석

건조 고형물	산도	수분	회분	조단백질	조지방	조섬유
7.4%	0.54%	87.62%	0.31%	0.22%	검출되지 않음	검출되지 않음

그 결과, 상기 표 1에 기재한 바와 같이, 해조류 및 복분자를 이용하여 제조한 본 발명의 발효주에는 용해성 고형분이 7.4%, 산도 0.54%, 수분 87.62%, 조회분 0.31% 및 조단백질 0.22%가 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었으며, 반면, 조지방과 조섬유는 검출되지 않은 것으로 나타났다.

<실험예 2>

본 발명의 발효주에 함유된 미네랄 성분 분석

상기 실시예 1에서 제조된 본 발명에 따른 발효주에 대하여, 상기 발효주에 함유된 미네랄 성분들의 함량을 분석하였다. 이를 위하여, 먼저 제조된 본 발명의 발효주를 당업계에서 사용하고 있는 습식분해법으로 분해한 다음 증류수로 정용하고 여과하여 이를 시료로 사용하였다. 각 미네랄 성분의 정량은 원자흡광광도계(varian model spectrAA-300A)를 사용하였고, 인의 정량은 몰리브덴 블루 흡광도법으로 정량하였으며, 분석 결과는 하기 표 2에 기재하였다.

표 2

본 발명에 따른 발효주에 함유된 미네랄 성분 분석

미네랄 성분	함량(mg/100g)
칼슘	8.88
철	0.29
아연	0.12
망간	0.30
구리	0.23
마그네슘	11.09
인	10.94
나트륨	24.93
칼륨	65.79

상기 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의해 제조된 발효주에는 칼륨이 65.79 mg/100g으로 가장 많이 함유되어 있었고, 나트륨, 마그네슘 및 인이 각각 24.93 mg/100g, 11.09 mg/100g 및 10.94 mg/100g의 순으로 많았으며 이 외에도 철, 아연 망간 및 구리 등의 미네랄이 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

따라서 상기 결과로, 본 발명자들은 본 발명의 방법에 의해 제조된 발효주가 체내에서 유익한 미네랄들을 다량 함유하고 있어 종래에 판매되고 있던 발효주에 비해 건강에 보다 유익할 것으로 기대할 수 있었다.

<실험예 3>

본 발명의 기능성 발효주에 함유된 비타민 성분 분석

상기 실시예 1에서 제조된 본 발명에 따른 발효주에 대하여 상기 발효주에 함유된 비타민 성분들의 함량을 분석하였다. 비타민 성분 분석은 식품공전의 미량 영양성분 시험법에 따라 처리한 후 HPLC(워터스 510)를 이용하여 분석하였다. 이때 상기 HPLC 분석 조건은 C₁₈ 컬럼(μ 본다파크(Bondapak) C₁₈, 3.9×300 mm, 10 μ m)를 사용하였고, 유속은 용매가 30 mL/hr 및 닌히드린이 20 mL/hr이었으며, 압력은 용매가 55 bar 및 닌히드린이 12 bar인 조건하에서 수행하였다. 분석 결과는 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

본 발명에 따른 발효주에 함유된 비타민 성분 분석

비타민 성분	함량(mg/100g)
비타민 C	1.23

비타민 B ₁	0.11
비타민 B ₂	0.57
비타민 B ₆	0.10
니아신(niacin)	0.70

<90>

<91> 상기 표 3에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 발효주에 함유된 비타민 성분들을 분석한 결과, 총 5종류의 비타민이 검출되었으며 그 함량은 각각 비타민 C가 1.23 mg/100g, 니아신 0.70 mg/100g, 비타민 B₂가 0.57 mg/100g, 비타민 B₁이 0.11 mg/100g 및 비타민 B₆가 0.10 mg/100g 인 것으로 나타났다. 따라서 본 발명의 방법으로 제조된 발효주에는 미네랄뿐만 아니라 다양한 종류의 비타민도 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

<92>

<93>

<실험예 4>

<94>

본 발명의 발효주 주원료인 해조류 추출물에 함유된 전당 및 푸코이단 함량 분석

<95>

본 발명자들은 본 발명의 방법에 따라 제조된 발효주에 전당 및 생리활성 물질인 푸코이단이 함유되어 있는지 확인하기 위하여, 발효주의 주원료로 사용된 해조류 추출물인 미역 추출물 및 다시마 추출물에 함유된 전당 및 푸코이단 함량을 측정하였다. 상기 성분들의 함량을 측정하기 위한 시료로는 미역 및 다시마 분말을 상기 실시예 <1-2>에 기재된 추출방법으로 수득된 추출물을 사용하였으며, 이때 추출온도를 각각 60℃, 70℃, 80℃, 90℃ 및 100℃로 하여 수득된 추출물들을 사용하였다. 상기 전당 함량 분석은 당업계에 공지된 페놀-설폰산법(식품분석법, 1984)으로 수행하였으며, 즉, 상기 각각의 추출물을 1ml씩 취하고 여기에 5%의 페놀 용액 1ml를 가한 후 혼합한 다음, 다시 진한 황성 5ml를 가하여 발열시키면서 잘 혼합하였다. 실온에서 30분 방치한 후 470nm에서 흡광도를 측정함으로써 전당 함량을 분석하였으며, 글루코스를 표준물질로 사용하였다. 미역 추출물 및 다시마 추출물에 함유된 전당 함량 분석 결과는 도1a 및 도1b에 나타내었다.

<96>

또한, 푸코이단 함량 분석은 상기 시료들을 대상으로 당업계에 공지된 도그슨(dodgson)법을 사용하였다. 즉, 각각의 추출물을 1ml씩 취하고 여기에 1.0N 염산용액을 첨가한 후 105℃에서 4시간 동안 가수분해 한 후, 분해액 0.2ml에 4%의 TCA 용액 3.8ml와 염화바륨-젤라틴 시약 1ml를 첨가하여 20분간 방치한 후 360nm에서 흡광도를 측정함으로써 푸코이단 함량을 분석하였으며, K₂SO₄를 표준물질로 사용하였다. 미역 추출물 및 다시마 추출물에 함유된 전당 함량 분석 결과는 도 2a 및 도2b에 나타내었다.

<97>

그 결과, 도 1a 내지 2b에서 나타난 바와 같이, 본 발명의 발효주의 주원료 사용된 미역 추출물 및 다시마 추출물 모두에서 전당 및 푸코이단이 다량으로 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었으며, 특히, 전당 및 푸코이단의 함량은 각각의 온도에서 추출한 추출물 모두에서 추출 1시간까지 급격하게 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 각각의 온도에서 추출한 추출물에 함유된 전당 및 푸코이단의 함량은 다소 차이가 있기는 하였으나 비교적 다량으로 함유되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

<98>

따라서 상기 결과를 토대로, 본 발명의 방법에 따라 제조된 발효주에는 해조류로부터 유래된 다양한 기능을 갖는 생리활성 성분인 푸코이단이 다량 함유되어 있음을 예측할 수 있었다.

<99>

<실험예 5>

<100>

본 발명의 기능성 발효주에 함유된 향기성분 분석

<101>

상기 실시예 1에서 제조된 본 발명에 따른 발효주에 함유된 향기성분 함량을 분석하기 위해 GC/MS 분석을 수행하였고, 이때 대조군으로는 시중에서 판매되고 있는 해조류가 첨가되지 않은 일반 복분자 발효주를 사용하였다. 향기분석을 위해 먼저 각각의 시료 100ml과 에틸에테르 100ml을 혼합한 후 완전히 층 분리가 될 때까지 30분간 상온에서 방치하였고, 이 과정을 동일하게 3번 반복 수행하였다. 이후, 상 분리된 에틸에테르 층만을 모아 감압 농축한 뒤, 수득한 농축액을 메탄올로 10배 희석한 후 GC/MS를 이용하여 발효주의 향기성분들을 분석하였다. 이때, 상기 GC/MS 분석기기는 에질런트사의 에질런트 6890N/5973 네트워크 모델을 사용하였으며, 에질런트 19091S-433 컬럼(30.0m× 0.25mm× 0.25μm HP-5MS)를 이용하였고, EI(electron impact ionization) 이온화 방법을 사용하였으며, 분석시 온도 조건으로 주입 및 검출온도를 270℃로 설정하였고, 오븐 온도를 40℃에서 1

분으로 시작하여 분당 10℃의 속도로 200℃까지 상승시킨 후, 다시 분당 25℃의 속도로 250℃까지 상승시키면서 수행하였다. 상기 방법으로 분석한 향기성분 결과는 하기 표 4 및 도3a 내지 3b에 나타내었다.

표 4

향기성분 분석 결과

번호	성분 ^c	RT ^a	본 발명에 따른 복분자 발효주 (% 면적) ^b	일반 복분자 발효주(%면적) ^b
1	2,3-부탄디올	3.51	2.09	1.67
2	2,3-부탄디올	3.65	1.02	0.45
3	1,2-프로판디올	4.92	0.37	-
4	디히드로푸라논(dihydrofuranone)	5.52	-	0.57
5	무수메틸숙신닉(methylsuccinic anhydride)	6.02	-	0.68
6	1,2,3,4-부탄테트롤(butanetetrol)	6.48	0.35	0.28
7	2,5-푸란디온(furandione)	7.14	-	1.77
8	2,5-푸란디온(furandione)	7.46	-	0.18
9	페닐에틸알콜	8.74	0.17	1.41
10	부탄디옥산(butanedioic acid)	9.56	0.51	0.86
11	벤젠에탄올	13.08	-	0.47
12	디메틸 시클로헥-2-엔-1,4-디올(dimethyl cyclohex-2-ene-1,4-diol)	13.81	0.16	-
13	디에틸 프탈산(diethyl phthalate)	14.70	-	0.24
14	시클로펜탄온(cyclopentanone)	19.36	-	0.25

^a : 용출 시간(분)

^b : 메탄올 추출물의 % 면적

^c : 질량 스펙트럼 라이브러리 데이터 유래 결과들(70% 이상 일치됨)

발효주의 향기 성분 분석 결과, 상기 표 4 및 도3a 내지 3b에 나타난 바와 같이, 총 12종류의 향기 성분들이 분석되었고 본 발명의 방법에 의해 제조된 발효주가 해조류 추출물을 첨가하지 않고 제조된 일반 발효주에 비해 2,3-부탄디올 및 1,2,3,4-부탄테트롤의 함량이 높은 것으로 나타났다. 또한, 1,2-프로판디올 및 디메틸 시클로헥-2-엔-1,4-디올(dimethyl cyclohex-2-ene-1,4-diol) 성분은 일반 발효주에서는 검출되지 않은 본 발명의 해조류 및 복분자를 이용한 발효주에서만 검출되었다. 따라서 상기 결과로 본 발명의 발효주에서만 검출된 1,2-프로판디올 및 디메틸 시클로헥-2-엔-1,4-디올(dimethyl cyclohex-2-ene-1,4-diol) 성분은 본 발명의 발효주의 향미를 풍부하게 구현할 수 있는 해조류로부터 유래된 성분으로 사료된다.

<실험예 6>

발효주의 숙취 완화 효과에 대한 비교 분석

본 발명에 따른 해조류 및 복분자를 이용하여 제조된 발효주가 실제로 숙취 완화 효과를 나타내는지 확인하기 위한 실험을 수행하였다. 이를 위해 상기 실시예 1 및 2에서 제조된 복분자 발효주 및 시중에서 판매되고 있는 복분자 발효주에 대하여 남녀 실험 요원 총 15명을 대상으로 숙취 해소 실험을 수행하였다. 실험 방법은 각 실험 요원의 단위체중 당 5ml(5ml/kg)의 양으로 각 복분자 발효주를 30분간 음용한 후, 6시간 수면이 이루어졌으며 수면에서 깨어난 다음 1시간 후 설문지를 통해 숙취 발생 유무를 조사하였다. 숙취 항목은 두통, 복통(설사 포함), 위통(속 쓰림 포함) 및 갈증으로 하였다, 그 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

<111> 숙취 완화 효과 분석 결과

구분	두통	복통	위통	갈증	총 발생빈도
실시예 1	1	0	1	1	3/15
실시예 2	0	1	0	1	2/15
일반 발효주	1	1	2	2	6/15

<112> 그 결과, 표 5와 같이 본 발명에 따라 제조된 발효주(실시예 1 및 2)가 시중에 판매되고 있는 일반 발효주, 즉, 해조류를 이용하지 않은 복분자 발효주에 비해 숙취 발생 빈도가 낮은 것으로 나타났다. 따라서 상기 결과로 본 발명에 따른 해조류 및 복분자를 이용하여 제조된 발효주가 종래의 복분자만을 이용하여 제조된 발효주에 비해 숙취 완화 효과가 월등함을 확인할 수 있었다.

<113> <실험예 7>

<114> 발효주의 관능검사

<115> 상기 실시예 1 내지 3에서 제조된 본 발명에 따른 복분자 발효주와 시중에서 판매되고 있는 일반 복분자 발효주에 대해서 관능검사를 실시하였다. 잘 훈련된 검사 요원 15명에게 목넘김, 깨끗함, 향 및 전체적인 선호도의 항목에 대하여 5점 척도법으로 기호도를 조사하였고, 검사요원들의 점수를 총 합산한 평균값을 측정하였다. 그 결과를 하기 표 6에 기재하였다.

표 6

<116> 기호도 검사 결과

구분	목넘김	깨끗함	향	전체적인 선호도
실시예 1	4.16	4.20	4.26	4.20
실시예 2	3.95	4.15	4.11	4.07
실시예 3	4.20	4.00	3.98	4.06
일반 발효주	3.90	3.98	4.00	3.96

<117> 실험 결과, 상기 표 6에 나타난 바와 같이, 본 발명의 방법에 따라 제조된 복분자 발효주(실시예 1 내지 3)가 종래의 복분자 발효주에 비해 목넘김, 깨끗함, 향 및 전체적인 선호도에 있어서 더 우수한 평가를 받았다.

<118> 따라서 본 발명자들은 상기 결과를 토대로, 해조류 및 복분자를 주원료로 이용하여 발효주를 제조하는 본 발명의 방법이 종래의 방법에 따라 제조된 복분자 발효주에 비해 맛과 향을 개선 및 증진시킬 수 있음을 알 수 있었다.

도면의 간단한 설명

<119> 도 1a는 본 발명의 방법에 따라 각각의 온도에서 미역으로부터 추출한 미역 추출물에 함유된 전당 함량을 흡광도를 이용하여 측정한 그래프이다.

<120> 도 1b는 본 발명의 방법에 따라 각각의 온도에서 다시마로부터 추출한 다시마 추출물에 함유된 전당 함량을 흡광도를 이용하여 측정한 그래프이다.

<121> 도 2a는 본 발명의 방법에 따라 각각의 온도에서 미역으로부터 추출한 미역 추출물에 함유된 푸코이단 함량을 흡광도를 이용하여 측정한 그래프이다.

<122> 도 2b는 본 발명의 방법에 따라 각각의 온도에서 다시마로부터 추출한 다시마 추출물에 함유된 푸코이단 함량을 흡광도를 이용하여 측정한 그래프이다.

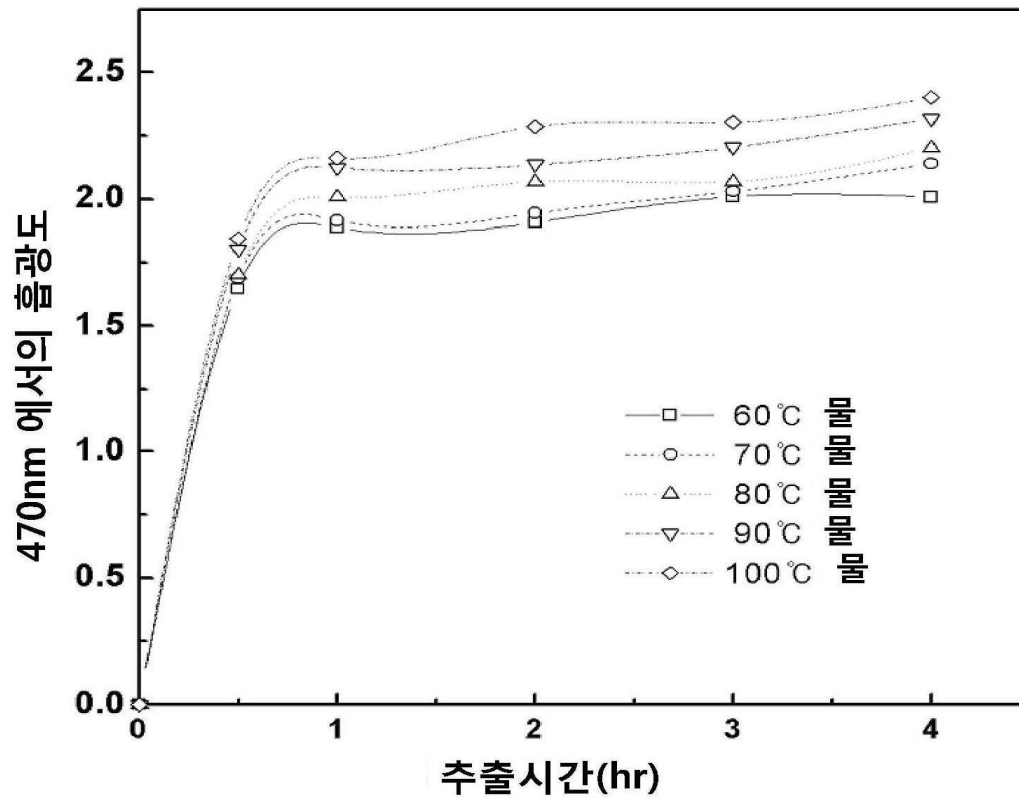
<123> 도 3a는 시중에 판매되고 있는 일반 복분자 발효주에 함유된 향기 성분을 GC/MS를 통해 분석한 크로마토그램이다.

<124> 도 3b는 본 발명의 방법에 따라 제조된 복분자 발효주에 함유된 향기 성분을GC/MS를 통해 분석한 크로마토그램이다.

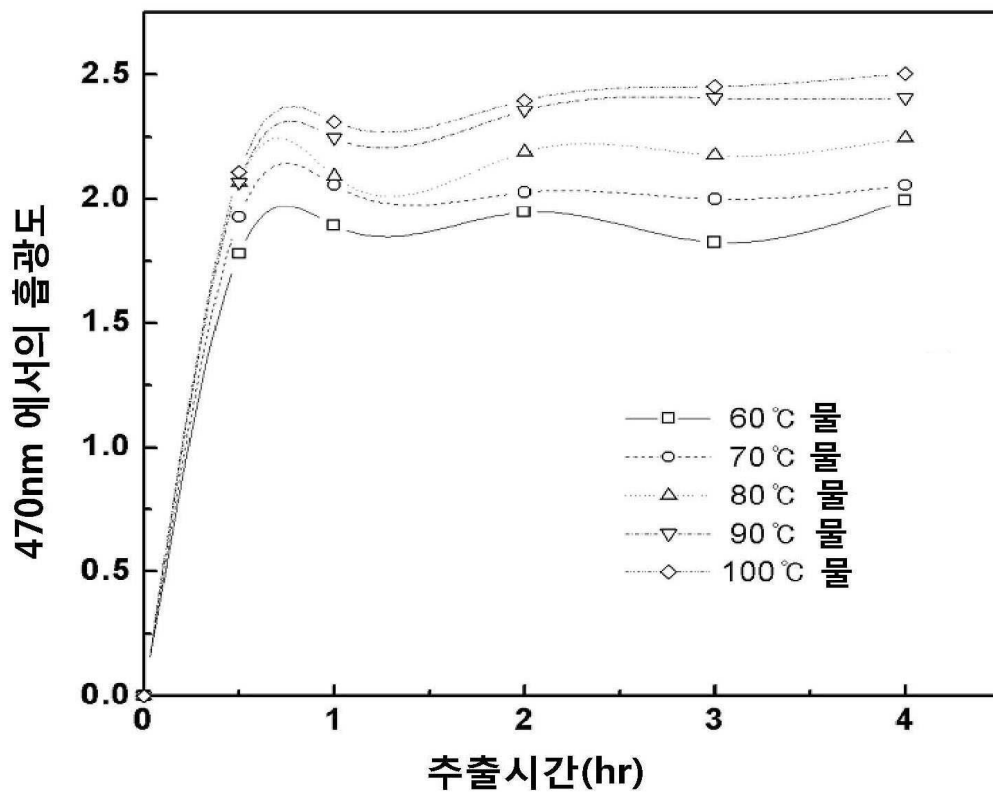
<125> 도 4는 본 발명의 방법에 따라 해조류 및 복분자를 주원료하여 발효주를 제조하는 공정을 나타낸 것이다.

도면

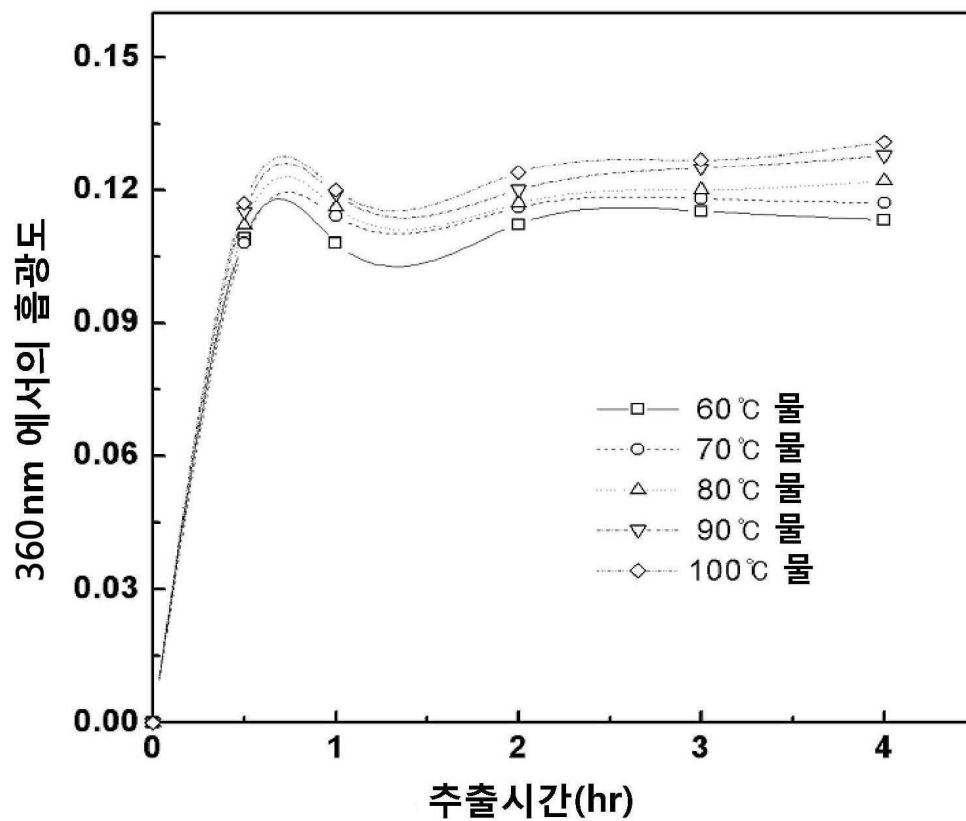
도면1a



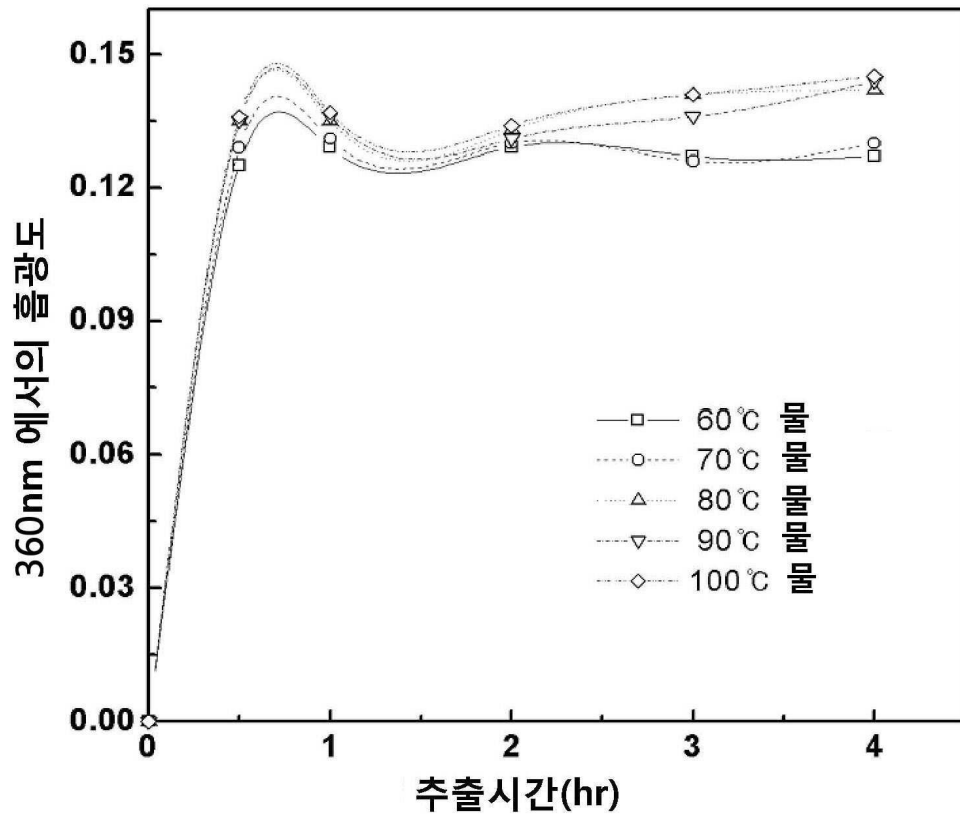
도면1b



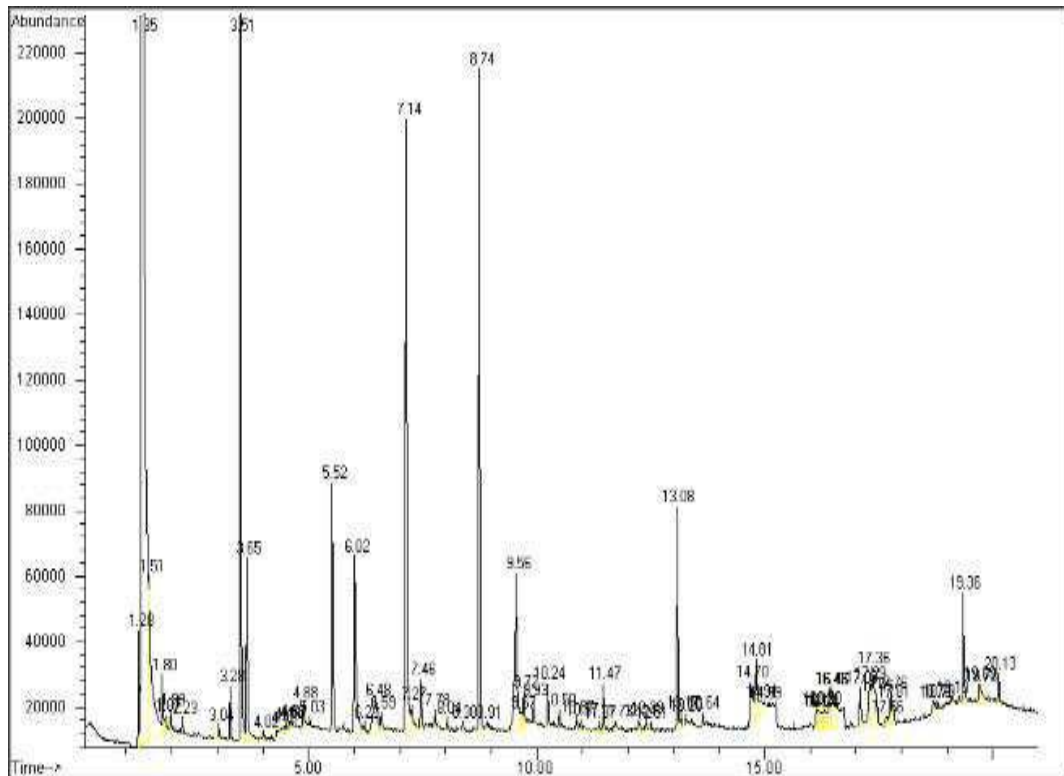
도면2a



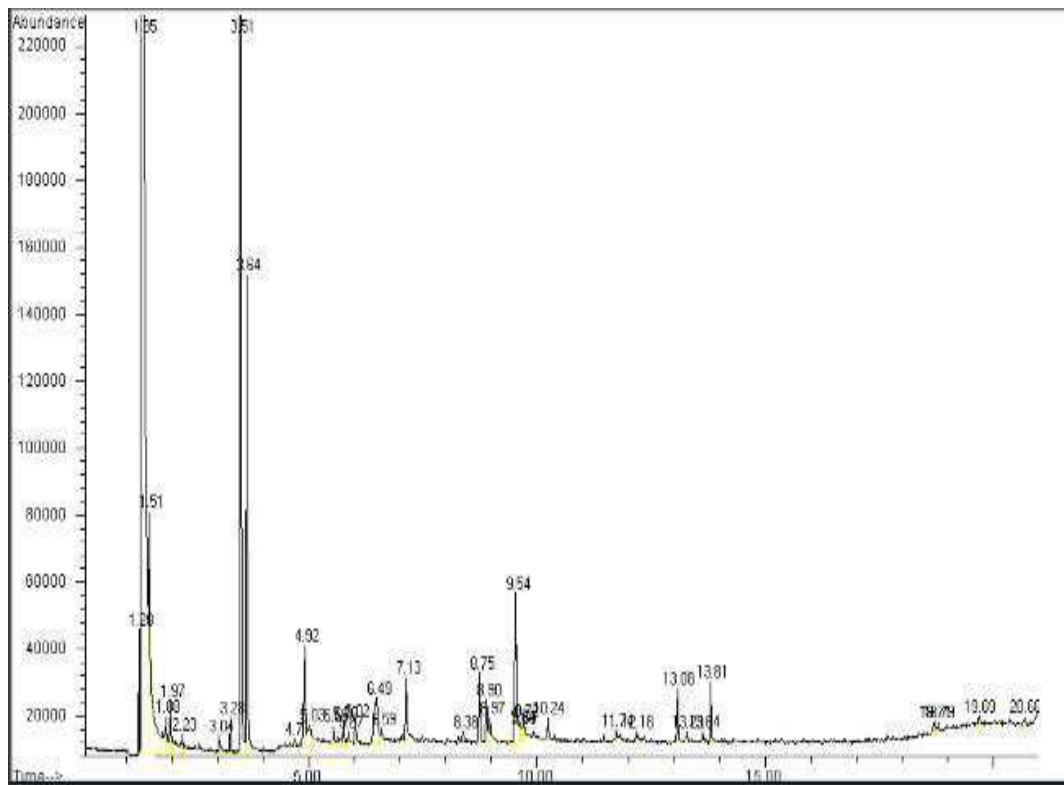
도면2b



도면3a



도면3b



도면4

