



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0071690
(43) 공개일자 2011년06월29일

(51) Int. Cl.

C12C 11/11 (2006.01) *C12H 1/06* (2006.01)
C12R 1/865 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0128319

(22) 출원일자 2009년12월21일

심사청구일자 2009년12월21일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

강진오

서울특별시 서초구 잠원동 한신그린아파트 에이동 1501호

박서현

서울특별시 동대문구 이문동 255-182 이문동오피스텔 303호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 7 항

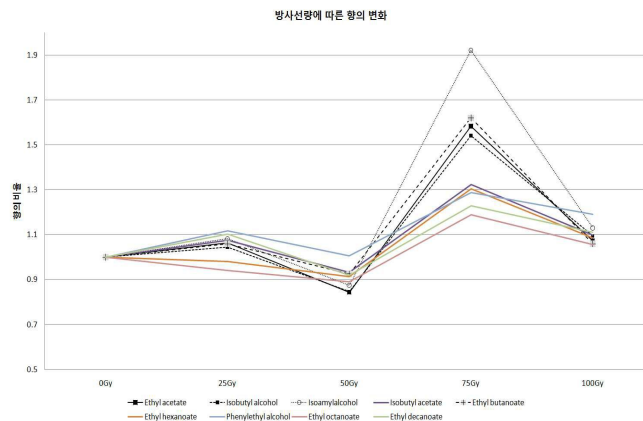
(54) 방사선을 이용한 발효주 제조방법 및 그 방법으로 제조된 발효주

(57) 요약

본 발명은 발효주 제조방법에 관한 것으로 보다 구체적으로는 발효주 제조 과정의 일정 시점에서 엑스선 또는 감마선 등의 방사선을 조사함으로써 발효주의 맛과 향을 개선하고 저장성을 향상시키는 발효주 제조방법 및 그 방법으로 제조된 발효주에 관한 것이다.

본 발명의 발효주 제조방법에 의하면 발효주의 불쾌한 냄새 또는 맛을 줄이며 저장 기간을 늘일 수 있는 우수한 효과가 있다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

백형환

서울특별시 노원구 월계1동 475-2 동신빌라 가-101

박지호

서울특별시 성동구 옥수2동 삼성아파트 110동 101호

강철훈

경기도 수원시 장안구 천천동 신안한일아파트 105동 704호

신동오

서울특별시 성동구 마장동 382-31호

지영훈

서울특별시 노원구 중계동 벽산아파트 101-107

특허청구의 범위

청구항 1

발효주 제조방법에 있어서,

발효원료를 처리하여 당화액을 제조하는 당화단계;

상기 당화액을 발효시키는 전발효단계; 및

상기 전발효단계에서 얻어진 전발효액에 당을 첨가한 후 방사선조사단계를 포함하여 숙성시키는 후발효단계를 포함하는 방사선을 이용한 발효주 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방사선조사단계에서 조사되는 방사선은 엑스선 또는 감마선인 것을 특징으로 하는 방사선을 이용한 발효주 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 방사선조사단계에서 조사되는 방사선은 25 내지 100Gy인 것을 특징으로 하는 방사선을 이용한 발효주 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 방사선조사단계는 방사선이 분당 2 내지 3Gy의 속도로 10 내지 50분간 처리되는 것을 특징으로 방사선을 이용한 발효주 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 후발효단계는 7일 이하로 수행되는 것을 특징으로 하는 방사선을 이용한 발효주 제조방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항의 방사선을 이용한 발효주 제조방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 발효주.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 발효주는 맥주인 것을 특징으로 하는 발효주.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발효주 제조방법에 관한 것으로 보다 구체적으로는 발효주 제조 과정의 일정 시점에서 엑스선 또는 감마선 등의 방사선을 조사함으로써 발효주의 맛과 향을 개선하고 저장성을 향상시키는 발효주 제조방법 및 그 방법으로 제조된 발효주에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 술은 제조법에 따라 발효주(양조주)와 합성주로 크게 나뉜다. 양조주(발효주)는 당질을 알코올 발효시켜서 제조한 술이고, 양조주를 증류하여 제조한 술이 증류주이며, 혼합주는 발효주나 증류주에 다른 물질을 혼합한 술이다. 증류주인 소주, 위스키, 브랜디, 럼, 보드카 및 진 등은 일반적으로 알코올 함량이 20-50 %로 높으나, 발효주(알코올 농도: 20% 이하)에 들어있는 메탄올이나 에스터 화합물 등 건강에 해로운 여러 가지 물질이 증류과정에서 제거되기 때문에, 같은 량의 알코올을 마시더라도 두통, 근육통 등의 부작용은 더 적지만, 증류과정에서 건강에 유익한 기능성 성분도 제거되기 때문에 맥주나 포도주 같은 발효주에 비하여 기능성 성분의 함량이 낮다.

[0003] 즉, 발효주에 포함된 기능성 성분으로 맥주에는 맥아와 호프에서 유래한 기능성 물질인 폴리페놀이 맥주 1리터당 140 - 170 mg 들어있고, 포도주에는 주로 포도의 씨나 껍질에서 유래한 안토시아닌과 탄닌이 포도주 1리터당 0.5 - 5 g 함유되어 있는 것이 알려져 있기 때문이다.

[0004] 하지만 종래의 발효주는 생약 또는 증미를 혼합 제국 하여 발효할 때 발효공정에서 발효환경이 유지되지 못하여 산패가 잦고, 발효주의 제조 과정에서 역한 냄새와 맛이 발생하는 문제점이 있고, 이를 제조하여 용기에 포장하게 되면 발효균과 화학균의 생장이 진행되면서 가스 발생과 산패의 요인으로 변질하여 장기 보존이 불가능한 폐단이 있어 왔다.

[0005] 한편, 비전리방사선은 원자 내의 전자를 제거할 만큼 높은 에너지를 갖지 않는 수준의 전자기 방사선으로 전자의 에너지 상태만 높이는 여기(excitation)만 발생시킨다. 그럼에도 불구하고 비전리방사선에 의해 생물학적 효과가 다르게 나타난다. 자외선, 가시광선, 적외선, 마이크로파, 라디오파, 저주파 등은 모두 비전리 방사선이다. 가시광선이나 자외선은 광화학 반응을 일으키는데 물질을 이온화 시키거나 라디칼 반응을 촉진시켜 광택이 변색되는 것 또는 맥주의 향을 조성하는 물질이 파괴되어 나타나는 "lightstruck flavor"가 그 예이다.

[0006] 이와 같은 전리방사선은 주로 음식물의 병균이나 기생충 등을 없애기 위해 사용하는데, Spoto 등(Spoto MHF, J Food Process Preserv 1997)은 주스에 5,000Gy의 방사선을 사용하면 나쁜 냄새가 난다고 하였고 Thakur and Arya 등(Thakur BR, Internal J Food Sci Technol 1993)도 10,000Gy의 방사선을 주면 나쁜 냄새가 난다고 하였다. Foley 등(Foley DM, J Food Sci 2002)은 신선한 오렌지 주스에 700Gy의 방사선으로도 나쁜 냄새가 난다고 하였다.

[0007] 이와 같이 음식물에 사용되는 전리 또는 비전리 방사선은 음식물의 맛과 향에 좋지 않은 영향을 주는 것으로 알려져 있어 방사선을 이용하여 맛과 향의 개선을 시도한 예는 아직까지 알려져 있지 않다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0008] 본 발명자들은 상기와 같은 종래 기술의 제반 단점과 문제점을 해결하기 위해 노력한 결과 본 발명을 완성하였다.

[0009] 따라서 본 발명의 목적은 발효균주의 생존 또는 생존에 영향을 주지 않는 수준의 방사선 조사를 통해 발효주의 제조 과정에서 발행하는 역한 냄새와 맛과 향을 개선시킬 수 있는 발효주 제조방법을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 숙성된 맛을 향상시키기 위해 필요한 후발효기간을 단축시킬 수 있는 발효주 제조방법을

제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 재고비용과 생산비용을 감소시킬 수 있는 발효주 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 발효주 제조방법에 있어서, 발효원료를 처리하여 당화액을 제조하는 당화단계; 상기 당화액을 발효시키는 전발효단계; 및 상기 전발효단계에서 얻어진 전발효액에 당을 첨가한 후 방사선조사단계를 포함하여 숙성시키는 후발효단계를 포함하는 방사선을 이용한 발효주 제조방법을 제공한다.

[0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 방사선조사단계에서 조사되는 방사선은 엑스선 또는 감마선이다.

[0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 방사선조사단계에서 조사되는 방사선은 25 내지 100Gy이다.

[0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 방사선조사단계는 방사선이 분당 2 내지 3Gy의 속도로 10 내지 50분간 처리된다.

[0017] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 후발효단계는 7일 이하로 수행된다.

[0018] 또한, 본 발명은 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항의 방사선을 이용한 발효주 제조방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 발효주를 제공한다.

[0019] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 발효주는 맥주이다.

효과

[0020] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 갖는다.

[0021] 본 발명에 의하면 발효균주의 생존 또는 생존에 영향을 주지 않는 수준의 방사선 조사를 통해 발효주의 제조 과정에서 발행하는 역한 냄새와 맛과 향을 개선시킬 수 있어 본 발명에 의해 제조된 발효주는 맛과 향이 우수하다.

[0022] 또한, 본 발명에 의하면 숙성된 맛을 향상시키기 위해 필요한 후발효기간을 단축시킬 수 있다.

[0023] 그 결과, 본 발명에 의하면 재고비용과 생산비용을 감소시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0025] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0026] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다.

[0027] 본 발명은 음식물에 처리된 방사선이 음식물의 맛과 향에 좋지 않은 영향을 주는 것으로 알려져 있음에도 불구하고, 방사선의 종류와 선량 등을 달리하면 방사선의 반응이 달라질 수도 있어 맛과 향이 개선될 수도 있다는데 착안된 것이다.

[0028] 즉, 본 발명자들은 발효주 제조과정에서 방사선을 조사함으로써 제조되는 발효주의 향과 맛을 높일 수 있도록 하기 위해 방사선량과 방사선조사 시기 등을 상세하게 연구하였는데, 그 결과 발효주의 발효 과정 중 후발효 단계에서 방사선 특히 전리방사선 중 엑스선 또는 감마선을 효모 등 발효균주의 생존 또는 생장에 영향을 주지 않

는 수준의 량으로 처리하여 맛과 향을 좋게 할 수 있었다.

- [0029] 따라서, 본 발명의 기술적 특징은 발효주의 숙성을 위한 후발효단계에서 방사선 특히 전리방사선 중 엑스선 또는 감마선을 일정조건으로 처리함으로써 숙성 시간을 단축시키면서도 향과 맛을 높일 수 있는 발효주제조방법을 제공하는데 있다.
- [0030] 이 때, 방사되는 방사선량은 25 내지 100Gy인데, 50 내지 100Gy가 바람직하고, 보다 바람직하게는 50 내지 75Gy이다. 또한 방사선은 분당 2 내지 3Gy의 속도로 10 내지 50분간 처리되는 것이 바람직하다.
- [0031] 실시예1
- [0032] 발효주 중 맥주를 제조하기 위해 Morgan's kelled beer kit를 사용하였다. 먼저, Master blend kit 1kg를 물 4리터에 용해시킨 후 1kg의 설탕을 추가하여 잘 저어 완전히 용해되도록 하였다. 완전히 용해되면 물을 추가로 투입하여 23리터로 만들고 잘 저어서 섞어 주었다. 이 때 물의 온도는 22-30 이내에 유지되도록 하였다.
- [0033] 제조사에서 동봉하여 판매하는 이스트를 투입하고 30초 정도 더 섞어 준 후 뚜껑에 에어락을 설치한 뒤 밀봉하였다. 전발효단계를 3-4일 정도 진행한 후 2-3일 정도 유지한 뒤 SG 1005 이하에서 병입하였다.
- [0034] 병입 과정에서 각 병마다 7-8gm의 설탕을 추가로 넣고 뚜껑을 밀봉하여 후 발효단계를 수행하였다. 후발효단계는 병입을 한 당일 엑스선을 25Gy 조사한 후 7일 동안 수행하여 맥주1을 제조하였다.
- [0035] 이 때 방사선 조사의 조건은 Cobalt-60 동위원소를 이용하여 분당 2.5Gy의 속도로 약 40분 정도 방사선을 처리하였다.
- [0036] 실시예2
- [0037] 엑스선을 50Gy로 조사한 것을 제외하면 실시예1과 동일 조건으로 맥주2를 제조하였다.
- [0038] 실시예3
- [0039] 엑스선 대신 감마선을 사용하고 조사량을 75Gy로 한 것을 제외하면 실시예1과 동일 조건으로 맥주3을 제조하였다.
- [0040] 실시예4
- [0041] 엑스선 대신 감마선을 사용하고 조사량을 100Gy로 조사한 것을 제외하면 실시예1과 동일 조건으로 맥주4를 제조하였다.
- [0042] 비교예
- [0043] Master blend kit 1kg를 물 4리터에 용해시킨 후 1kg의 설탕을 추가하여 잘 저어 완전히 용해되도록 하였다. 완전히 용해되면 물을 추가로 투입하여 23리터로 만들고 잘 저어서 섞어 주었다. 이 때 물의 온도는 22-30 이내에 유지되도록 하였다.
- [0044] 제조사에서 동봉하여 판매하는 이스트를 투입하고 30초 정도 더 섞어 준 후 뚜껑에 에어락을 설치한 뒤 밀봉하였다. 전발효단계를 3-4일 정도 진행한 후 2-3일 정도 유지한 뒤 SG 1005 이하에서 병입하였다.
- [0045] 병입 과정에서 각 병마다 7-8gm의 설탕을 추가로 넣고 뚜껑을 밀봉하여 후 발효단계를 7일 동안 수행하여 비교맥주를 제조하였다.
- [0046] 실험예 1
- [0047] 실시예1 내지 실시예4에서 얻어진 맥주1 내지 맥주4와, 비교예에서 얻어진 비교맥주에 대한 시음분석을 위해 20명의 brew masters를 대상으로 블라인드 테스트를 수행하였고, 그 결과를 표 1에 나타내었다. 이 때 측정기준은 5단계로 나누어 부적절 : 1, 개선필요: 2, 보통 : 3, 적절: 4, 우수: 5으로 평가하였고 평균값을 반올림하여 표

1에 나타내었다.

표 1

[0048]

항목	비교맥주	실시예1 내지 실시예4			
		맥주1	맥주2	맥주3	맥주4
색도와 외양	부적절	부적절	적절	적절	적절
향	부적절	부적절	적절	적절	적절
쓴맛의 정도	부적절	적절	적절	적절	적절
알코올	적절	부적절	적절	적절	적절
맛과 뒷맛	부적절	부적절	적절	우수	적절
밸런스와 음용성	부적절	부적절	적절	적절	적절
기술적품질	개선필요	보통	우수	우수	보통
탄산	적절	적절	적절	적절	적절

[0049]

실험예 2

[0050]

1ml의 맥주2 내지 맥주4 시료를 원심 분리하여 효모를 제거하고 상층액을 C18 colum chromatography에 적용하여 결과를 얻었고, 그 결과를 도 1 내지 3에 각각 나타내었다. HPLC system에서 210, 250, 290, 350nm의 profile을 구하고 그 결과를 저장하였는데, 대체로 선량을 증가시키면 사라지는 peak와 새로이 나타나는 peak가 보이는 것을 알 수 있으며, 각 과정에서 비교해 보면 350nm의 결과를 제외하고 비슷한 양상으로 차이가 있음을 알 수 있다. 특히 20분에서 30분 사이의 peak들이 사라지고 5분 근처에 peak가 생성됨을 보이고 있는데, 290nm에서 210nm로 갈수록 signal이 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

[0051]

실험예 3

[0052]

제조된 맥주의 향을 분석하기 위해 맥주1 내지 맥주4를 대상으로 4반복으로 향 분석실험을 진행하였으며, 마지막 4번째 데이터를 제외한 3번의 실험으로 얻어진 데이터에 대한 평균값을 구하여 그 결과를 각각 도4 내지 도8 및 표2에 나타내었다.

표 2

[0053]

Compound	비교맥주	맥주1	맥주2	맥주3	맥주4
----------	------	-----	-----	-----	-----

Ethyl acetate	1	1.063861	0.843584	1.583137	1.072543
Isobutyl alcohol	1	1.044869	0.846274	1.541553	1.094421
Isoamylalcohol	1	1.081963	0.874731	1.921658	1.13026
Isobutyl acetate	1	1.076269	0.93264	1.323569	1.097597
Ethyl butanoate	1	1.059432	0.925065	1.620155	1.059432
Ethyl hexanoate	1	0.980366	0.913613	1.304974	1.085079
Phenylethyl alcohol	1	1.116438	1.006849	1.287671	1.191781
Ethyl octanoate	1	0.940222	0.890692	1.187874	1.055508
Ethyl decanoate	1	1.102941	0.919118	1.227941	1.110294

[0054] 분석된 맥주에서 나온 주요 성분은 Alcohols류 3종, Ester류 9종으로 각각의 휘발성 향기성분에 대한 특징을 비교하면 다음과 같다. Isoamyl alcohol은 대표적인 fusel alcohol로써 fusel alcohol은 그 함량이 너무 많으면 향미가 나빠지고 숙취의 원인이 되기도 하는 등 인체에 유해한 영향을 미치지만, 적절한 양을 함유할 때는 술의 맛과 향을 높이는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. Ehrlich 경로에 의하여 leucine과 valine으로부터 합성되어진 Isoamyl alcohol, Isobutyl alcohol은 과일주, 맥주 등 주류의 고급 알코올 성분으로 작용한다. 장미향 또는 벌꿀향의 Phenylethyl alcohol은 Phenylethyl alanine으로부터 유래되며 sake, wine, whisky 등 다양한 종류의 주류에서 매우 중요한 방향족 알코올 성분으로 향수 제조에도 널리 사용된다. Ester류는 술덧에 함유되어 있는 저급지방산이 효모와 세균의 작용으로 에스테르화되어 생성되는 ethyl esters와 higher alcohol과 acetyl CoA의 작용으로부터 생성되는 acetates가 있다. Ester는 면적비율은 낮으나 주류의 향미에 알코올보다 향에 대한 기여도가 높다. 과일향, 과일애플과 유사한 에테르향을 지닌 Ethyl acetate는 함량이 높을 경우 쓴 맛의 원인이 되고 바나나향, 배향의 Isopentyl acetate는 탄산수나 시럽의 원료로 많이 사용된다. 2-phenylethyl acetate는 벌꿀향, 장미향, 사과향 등의 여러가지 향미를 생성하는 성분으로, Phenylethyl alcohol이 에스테르화 되어 생성되는 성분이며 인공과일향의 제조 원료인 사과향의 ethyl hexanoate는 적은 농도로도 강한 보급력을 가지고 있다.

[0055] 도 8을 참조하여 방사선량 별 휘발성 향기성분의 Area를 비교해보면 대체적으로 비교맥주(0Gy)에서 맥주2(50Gy)까지 감소하는 추세를 보이다가 맥주3(75Gy)에서 2-methylbutyl acetate를 제외한 모든 성분이 가장 많이 검출되었고 맥주4(100Gy)에서 다시 그 양이 감소하는 것을 확인할 수 있다. 결과적으로 50- 75Gy의 방사선량을 사용하면 제조된 맥주의 향이 더 좋아지는 것을 확인할 수 있다.

[0056] 이상의 실험결과들은 본 발명과 같이 발효주 제조과정에서 방사선을 조사하면 적어도 일주일 후부터 음용이 가능한 것을 알 수 있어, 기존 방법에 따라 제조되는 맥주에 비해 음용 시기가 빨라지면서 향도 또한 증가되어 나타났음을 보여준다.

[0057] 한편, 구체적인 실시예로 기재하지는 않았으나 맥주가 아닌 다른 발효주 예를 들어 와인에 본 발명을 적용하여도 동일한 효과를 얻을 수 있었다.

[0058] 따라서, 본 발명에 따른 발효주 제조 방법에 의하면 후숙성 기간이 길지 않아도 양호한 품질의 맛과 향을 가진 발효주를 생산할 수 있으며 짧은 기간 내에 음용이 가능함으로써 재고 비용 및 설비비용을 줄일 수 있다. 또한 소비자에게는 신선한 발효주를 보다 빨리 제공할 수 있는 이점이 있다.

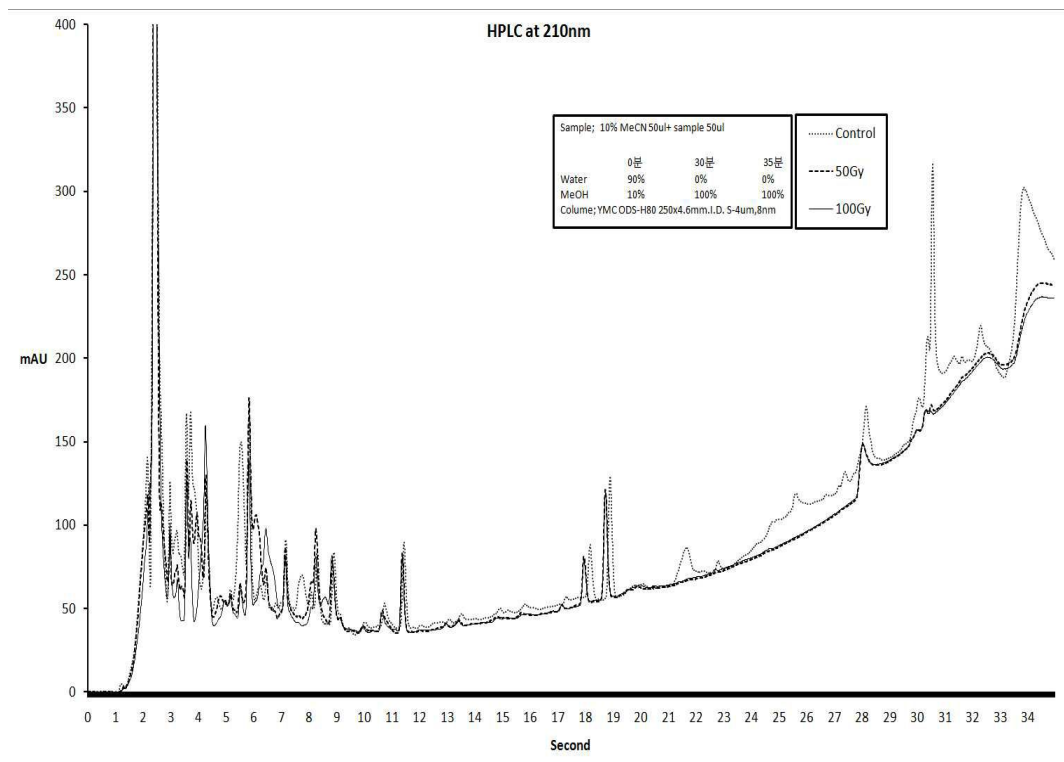
[0059] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

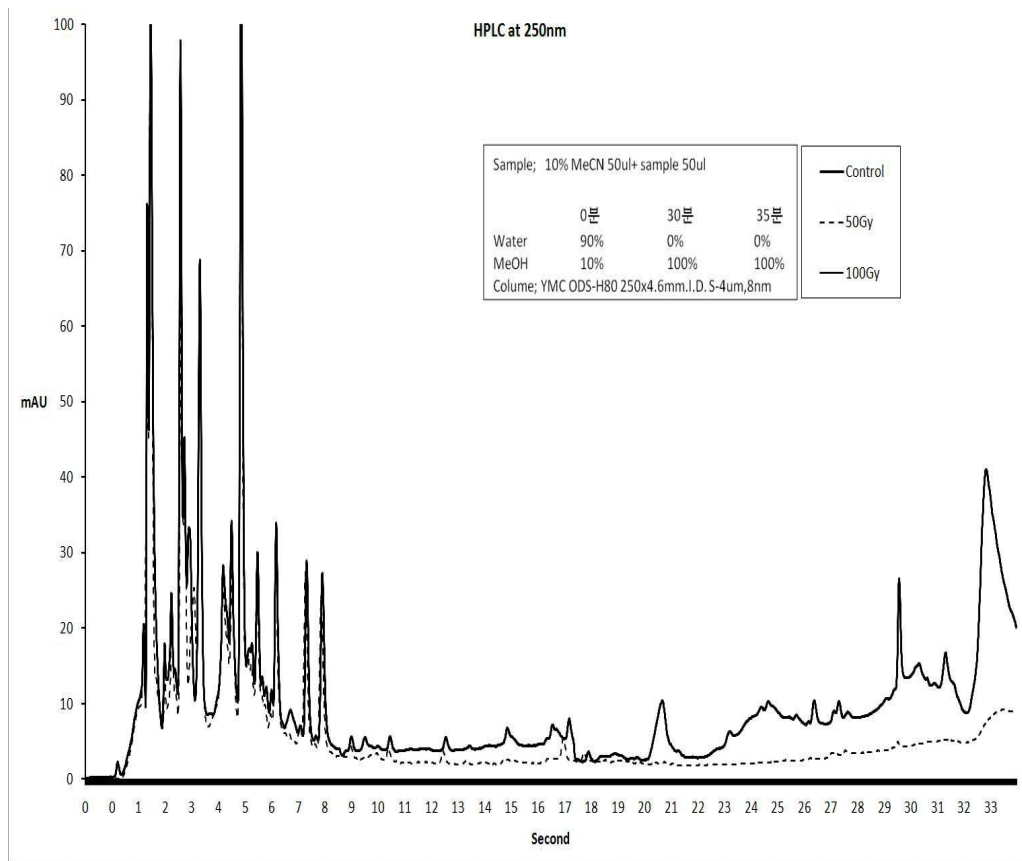
- [0060] 도 1은 본 발명의 실시예2-4에서 얻어진 맥주의 HPLC분석결과 그래프 (210nm 비교),
- [0061] 도 2는 본 발명의 실시예2-4에서 얻어진 맥주의 HPLC분석결과 그래프 (250nm 비교),
- [0062] 도 3은 본 발명의 실시예2-4에서 얻어진 맥주의 HPLC분석결과 그래프 (290nm 비교),
- [0063] 도 4는 본 발명의 실시예1에서 얻어진 맥주1의 향분석결과 그래프,
- [0064] 도 5는 본 발명의 실시예2에서 얻어진 맥주2의 향분석결과 그래프,
- [0065] 도 6은 본 발명의 실시예3에서 얻어진 맥주3의 향분석결과 그래프,
- [0066] 도 7는 본 발명의 실시예4에서 얻어진 맥주4의 향분석결과 그래프,
- [0067] 도 8는 본 발명의 제조방법에서 사용되는 방사선량에 따른 향의 변화를 보여주는 그래프.

도면

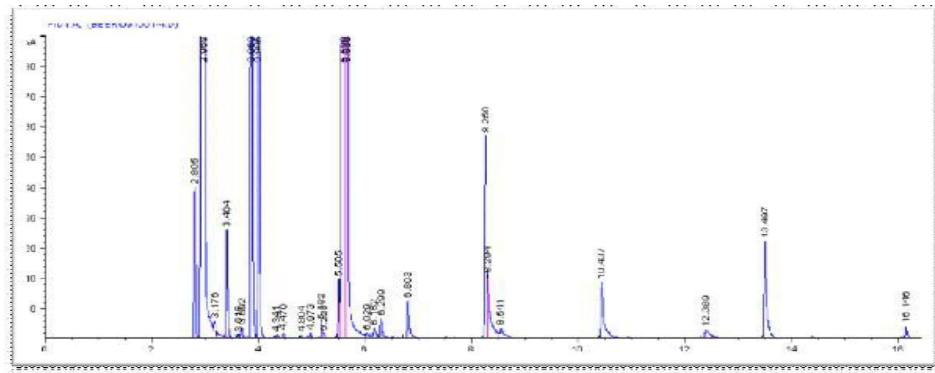
도면1



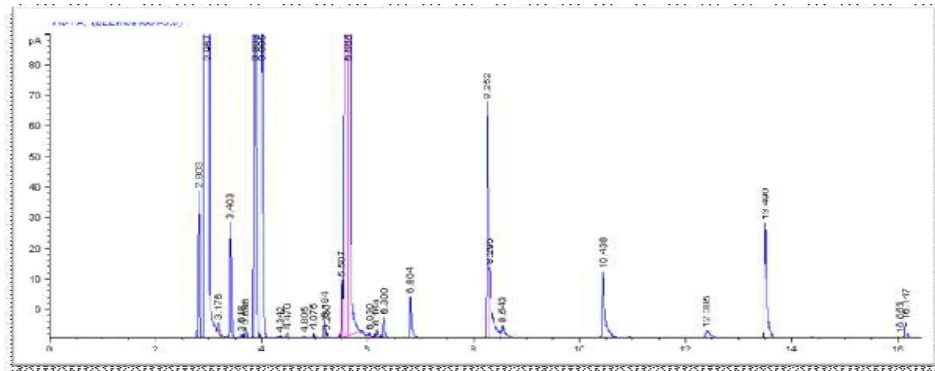
도면2



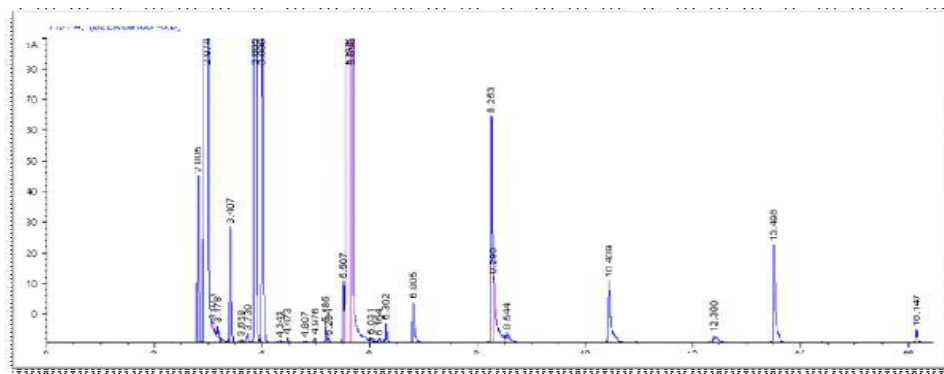
도면5



도면6



도면7



도면8

