



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월07일
(11) 등록번호 10-1391147
(24) 등록일자 2014년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12G 3/02 (2006.01) C12G 3/04 (2006.01)
C12R 1/865 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0141586
(22) 출원일자 2012년12월07일
심사청구일자 2012년12월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040049023 A*
KR1020110081635 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
조정형
전라북도 전주시 덕진구 매암길 28-10 (원동)
전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
(72) 발명자
김용석
전라북도 전주시 완산구 서신로 90 현대아파트 101동 1002호
조정형
전라북도 전주시 덕진구 매암길 28-10 (원동)
(74) 대리인
최규환

전체 청구항 수 : 총 2 항

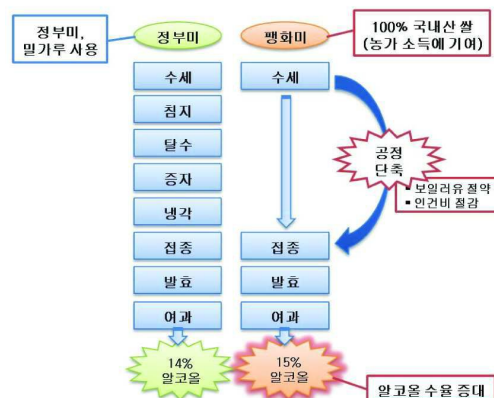
심사관 : 염금희

(54) 발명의 명칭 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 팽화미에 물, 조효소, 정제효소 및 효모를 첨가하여 제조하는 것을 특징으로 하는 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 팽화미를 이용한 전통주에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

(a) 팽화미 260~300 kg에 물 580~650 L, 조효소인 소맥피 10~12 kg, 탄산칼슘 55~65 중량%, 황산칼슘 15~25 중량%, 글루코아밀라아제 13~17 중량% 및 α -아밀라아제 4~6 중량%로 이루어진 정제효소 0.25~0.35 kg 및 효모 28~32 g을 첨가하여 혼합물을 제조하는 단계; 및

(b) 상기 제조된 혼합물을 15~30℃에서 12~16일간 발효시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항의 방법으로 제조된 팽화미를 이용한 전통주.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 팽화미에 물, 조효소, 정제효소 및 효모를 첨가하여 제조하는 것을 특징으로 하는 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 팽화미를 이용한 전통주에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 우리나라 술 산업현황으로는 2009년을 기준으로 술시장 규모는 7.8조원 수준(출고액 기준)이었고, 맥주, 소주, 위스키가 전체 술시장의 87%를 차지하였으며 수입주는 8.4% 점유하였다. 반면, 탁약주는 전체 술시장의 4.7%로 수입주보다 낮은 점유율을 나타내었다.

[0003] 최근 우리나라의 전통문화에 대한 이해가 깊어지면서 우리 민족 고유 식문화의 중요한 위치를 차지하는 전통주 또한 널리 보급되고 있으며, 전통주는 일제 강점기 이후 1990년대 쌀막걸리를 빚을 수 있을 때까지 반강제적으로 사양화되어 많은 부분이 소실됐으나 우리의 전통을 지키고자 하는 이들에 의해 복원 및 보급이 이루어져 최근에는 계승발전시켜야 할 농식품 산업의 중요한 분야로 주목받고 있다. 전통주 시장을 활성화시킨다는 의미는 국내 주류 시장 규모를 크게 한다면보다는 수입 주류를 대체해 그 공간을 우리 술로 채움으로써 우리 농산물의 소비를 촉진시키고 달러의 낭비를 줄이는 효과를 기대하고자 하는 것이다.

[0004] 우리 술이 소비자들의 사랑을 받는 고급 명주로 거듭나기 위해서는 우선 원료의 종류와 사용량, 제조방법에 있어서 규격기준이 마련되어야 할 뿐만 아니라 누룩미생물과 발효제 연구, 그리고 제조 방법 개발을 통해 다양한 형태의 우리 술을 생산할 수 있는 기반을 조성하는데 역점을 두어야 한다.

[0005] 농림수산물부에서 발표한 막걸리 시장 현황을 바탕으로 2008년도에는 매출액이 3,000억원 이었으나 2012년에는 1조원 대에 이를 것이라는 게 대체적인 전망이다. 우리 전통주 중 하나인 막걸리 수출 시장이 꾸준히 성장하고 있으며 이러한 전통주 시장의 상승세를 이어 기존 전통주의 품질 향상 및 신제품 개발이 필요하다.

[0006] 전통주 시장은 지난 2009년 정부가 발표한 「우리 술 산업 경쟁력 강화방안」에 따라 정부의 적극적인 지원을 받게 되었고, 정부는 향후 5년간 1천 30억원을 투자하여 국내 전통주 시장점유율을 10%까지 올리고 수출규모는 10억 달러까지 끌어올리겠다고 밝혔다. 정부의 전통주 등의 산업발전 계획에 힘입어 그동안 침체되었던 전통주 시장을 활성화시킴으로써 우리 농산물의 소비를 촉진시켜 농가 소득에 기여할 수 있고 현재 남아도는 쌀의 처리를 위하여 전통주산업 활성화는 적합한 대안이 될 수 있으며 이에 따라 전통주 시장의 활성화는 필수적이다.

[0007] 한국공개특허 제2003-0039696호에는 전통주 양조용 누룩의 제조방법 및 이를 이용한 전통주 제조방법이 개시되

어 있고, 한국등록특허 제0674706호에는 다량의 미량 원소가 들어있는 전통주의 제조방법이 개시되어 있으나, 본 발명의 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법과는 상이하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 기존의 복잡한 전통주의 제조공정을 단축하고 알코올 수율을 증대하면서 맛과 향이 뛰어난 전통주를 개발하기 위해, 팽화미에 물, 조효소, 정제효소 및 효모를 적정량 첨가한 후 발효하여 제조된 전통주를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 팽화미에 물, 조효소, 정제효소 및 효모를 첨가하여 제조하는 것을 특징으로 하는 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법을 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 팽화미를 이용한 전통주를 제공한다.

발명의 효과

[0011] 팽화미에 조효소, 정제효소 및 효모를 적정량 첨가하여 제조된 본 발명의 전통주는 기존의 전통주에 비해 품질 및 기호도가 우수할 뿐만 아니라, 쌀을 전처리하는 공정을 생략할 수 있기 때문에 제조공정 단축으로 인해 생산비 및 인건비 절감이 가능한 이점이 있다. 또한, 기존의 밀가루를 첨가하여 제조된 전통주와는 달리 100% 국내산 쌀을 이용하여 제조하기 때문에 농가 소득에 기여하고, 발효기간이 단축되며 주정 수율의 향상과 술지게미의 감소를 가져올 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 종래의 정부미를 이용한 전통주 제조공정과 본 발명의 팽화미를 이용한 전통주 제조공정을 비교한 것이다.

도 2는 대조구 및 처리구의 전통주 제조공정을 나타낸 것이다.

도 3은 전통주의 발효기간에 따른 당도의 변화를 비교한 것이다.

도 4는 전통주의 발효기간에 따른 알코올 함량(%)의 변화를 비교한 것이다.

도 5는 전통주의 발효기간에 따른 pH의 변화를 비교한 것이다.

도 6은 전통주의 발효기간에 따른 총산 함량(%)의 변화를 비교한 것이다.

도 7은 전통주의 발효기간에 따른 산성 프로테아제 활성(unit/mL) 변화를 비교한 것이다.

도 8은 전통주의 발효기간에 따른 중성 프로테아제 활성(unit/mL) 변화를 비교한 것이다.

도 9는 전통주의 발효기간에 따른 α -아밀라아제 활성(unit/mL) 변화를 비교한 것이다.

도 10은 전통주의 발효기간에 따른 β -아밀라아제 활성(unit/mL) 변화를 비교한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0014] (a) 팽화미에 물, 조효소, 정제효소 및 효모를 첨가하여 혼합물을 제조하는 단계; 및

[0015] (b) 상기 제조된 혼합물을 발효시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법을 제공한다.

[0016] 본 발명에 기재된 전통주는 한국에서 전통적으로 내려오는 제조 방법에 따라 만든 술을 의미하며, 제조방법에 따라 양조주와 증류주로 나눌 수 있다. 본 발명의 전통주는 바람직하게는 양조주일 수 있는데, 양조주는 순곡주와 혼양곡주로 구분될 수 있다. 본 발명의 전통주는 더욱 바람직하게는 양조주 중 순곡주일 수 있는데, 상기 순곡주의 종류로는 막걸리, 동동주, 소곡주, 청주 등일 수 있으며, 가장 바람직하게는 막걸리일 수 있으나, 이에

제한되지 않는다.

- [0017] 본 발명에서 사용하는 팽화미(α -化米)란 쌀(현미나 백미)을 고온, 고압의 상태에서 압출시켜서 쌀조직 내의 수분을 비등점 이상인 130~140℃ 상태로 만든 다음 순간 방압하여 증발기화시켜 쌀조직을 파괴, 팽창시킨 것으로, 수분이 14~15%인 원료쌀을 그대로 압출하여 분쇄하여 일종의 뽕튀기에 의한 것과 비슷한 방법으로 제조한 익은 쌀가루(α -化米)이다. 이러한 팽화미는 압축과정 중 고온·고압에서 자연 살균처리되어 알코올 발효시 오염의 염려가 없고 또한 α 화율(호화도)이 높기 때문에 팽화미로 전통주를 제조할 경우 발효가 아주 잘 진행되어 발효 기일도 단축시킬 수 있으며, 최종 알코올 수율도 높을 뿐만 아니라, 기호도가 향상되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0018] 또한, 본 발명은 α 화된 팽화미를 주원료로 사용하기 때문에 전통주 제조 시 곡물을 세척, 수침, 증자 및 냉각 단계를 생략할 수 있어서 종래의 복잡한 전통주 제조 공정을 단축시킬 수 있으며, 이로써 시간과 에너지 및 인력절감 효과를 가져올 수 있다. 또한 주모를 제조하는 단계를 생략할 수 있어서, 쌀을 씻어낸 폐수가 발생하지 않아 환경 보전에도 크게 기여할 수 있으며, 팽화미는 α 화율이 95%이상으로 우수하며 조직이 다공질성으로 되어 있어 수분의 침투가 신속하며, 또한 효소작용이 잘 진행되어 1단 담금만으로 술덧의 알코올 발효가 가능하며, 이로써 작업환경도 개선할 수 있음을 본 발명을 통해 확인할 수 있었다.
- [0019] 또한, 본 발명의 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법에서, 상기 조효소는 역가 3,600 SP(당화력의 단위)인 소맥 피를 의미하며, 상기 정제효소는 역가 15,000 SP인 효소를 의미하며, 탄산칼슘 55~65 중량%, 황산칼슘 15~25 중량%, 글루코아밀라아제 13~17 중량% 및 α -아밀라아제 4~6 중량%로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 탄산칼슘 60 중량%, 황산칼슘 20 중량%, 글루코아밀라아제 15 중량% 및 α -아밀라아제 5 중량%로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 상기 효모는 사카로마이세스 세레비지애(*Saccharomyces cerevisiae*)일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0020] 또한, 본 발명의 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법에서, 상기 (a)단계의 혼합물은 팽화미 260~300 kg에 물 580~650 L, 조효소 10~12 kg, 정제효소 0.25~0.35 kg 및 효모 28~32 g을 첨가하여 제조할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 팽화미 280 kg에 물 616 L, 조효소 11 kg, 정제효소 0.3 kg 및 효모 30 g을 첨가하여 제조할 수 있다. 상기 혼합비율로 혼합한 혼합물을 이용하여 전통주를 제조하는 것이 효모 발효가 활발하여 알코올 수율을 증진시키면서 높은 초기 효소 활성을 나타낼 뿐만 아니라 메탄올은 검출되지 않은 품질이 우수한 전통주를 제조하기 적합한 특징이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 팽화미를 이용한 전통주의 제조방법에서, 상기 (b)단계의 발효는 상온(15~30℃)에서 12~16일간 실시할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 상온에서 14일간 실시할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 본 발명의 전통주 발효과정은 상기와 같이 1단 발효만으로도 알코올 생성이 가능하며, 발효기간이 단축되면서 술지게미 감소를 가져올 수 있다.
- [0022] 본 발명은 또한, 상기 방법으로 제조된 팽화미를 이용한 전통주를 제공한다.
- [0023] 이하, 본 발명의 실시예를 들어 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] **재료 및 방법**
- [0025] (1) 원료
- [0026] 대조구 보리쌀과 밀가루는 이강주 공장에서 사용하고 있는 시판 제품을 사용하였고, 처리구의 팽화미는 주식회사 조은곡식에서 제조하는 팽화미를 사용하였다. 조효소는 한국효소주식회사에서 제조한 지유-210(역가 3,600SP 이상이며, 주정제조용 전분당화효소제로서, 성분은 소맥피 100%임)을 사용하였으며 정제효소는 프로바에서 제조한 데코자임-에스피 150(역가 15,000SP이며, 성분은 탄산칼슘 60%, 황산칼슘 20%, 글루코아밀라아제 15% 및 α -아밀라아제(비세균성) 5%임)을 사용하였다.
- [0027] (2) 사용 효모 균주

[0028] S.I.Lesaffre에서 제조한 Parisienne(instant yeast/*Saccharomyces cerevisiae*)을 사용하였다.

[0029] (3) 제조방법

[0030] 전주 이강주 공장에서 제조하는 방법으로 대조구를 제조하였다. 대조구의 제조 방법은 보리쌀 70 kg과 밀가루 70 kg을 혼합한 혼합물 140 kg을 증자시킨 다음 물 616 L를 첨가하여 1단 사입을 하였다. 그 후 조효소 25 kg을 넣고 혼합한 다음 효모 30 g을 넣어 1일간 상온에서 1단 담금을 완료하였다. 쌀 140 kg을 증자시키고 냉각한 다음 1단 사입한 발효 탱크에 2단 사입을 하여 총 14일간 발효하여 2일 단위로 채취하여 분석시료로 사용하였다.

[0031] 처리구는 전주 이강주 공장에서 제조방법의 공정을 단축시키고 수율을 높이하고자 보리쌀과 밀가루를 대신하여 팽화미를 사용하였다. 제조방법은 발효탱크에 팽화미 280 kg 기준으로 물 616 L에 사입한 다음 표 1의 각 처리구에 맞는 효소 비율을 혼합 후 효모 30 g을 넣어 총 14일간 발효하여 2일 단위로 채취하여 분석시료로 사용하였다.

표 1

[0032] 효소비율을 달리하고 효모를 첨가하여 제조한 전통주의 배합비

대조구	보리쌀 70 kg, 밀가루 70 kg, 쌀 140 kg + 조효소 25 kg + 효모 30 g
처리구 1	팽화미 280 kg + 조효소 25 kg + 효모 30 g
처리구 2	팽화미 280 kg + 정제효소 1.4 kg + 효모 30 g
처리구 3	팽화미 280 kg + 정제효소 0.5 kg + 효모 30 g
처리구 4	팽화미 280 kg + 조효소 11 kg + 정제효소 0.3 kg + 효모 30 g

[0033] (4) 당도

[0034] 시료 20 g을 취해 원심분리(10,000 × g, 10분)하여 상등액을 얻고 이를 당도계(Model ATAGO, JAPAN)로 측정하였다.

[0035] (5) 알코올 함량

[0036] 알코올 함량은 주류분석규정의 주정분석에 따라 시료 100 mL를 취하여 증류한 다음 15℃로 맞추고 주정계를 이용하여 측정하였다.

[0037] (6) pH

[0038] pH는 시료 5 g을 취해 증류수 45 mL을 가한 후 잘 용해하고, pH 미터(Model orion star series, U.S.A)로 측정하였다.

[0039] (7) 총산 함량

[0040] 시료 5 g을 취해 증류수 45 mL을 가한 후 잘 용해하고, 전량에 0.1 N NaOH 용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하고 호박산 양으로 환산하였다.

[0041] 총산(%) = $V_a \times f \times a \times 100/W$

[0042] V_a : 0.1 N NaOH 표준용액의 적정값(mL)

[0043] f : 0.1 N NaOH 표준용액의 factor

[0044] a : 해당 산의 0.1 N NaOH 1mL 중화 소요량(호박산: 0.0059)

[0045] W : 시료량(g)

- [0046] (8) 효모 수
- [0047] 시료 10 g을 채취하여 0.1% 펩톤수(peptone water) 90 mL를 가하여 균질화한 후, 10진법에 따라 연속 희석하여 3M petrifilm™ yeast & mold count plate에 접종한 후, 25℃에서 72시간 배양시켜 균수를 측정하였다.
- [0048] (9) 효소활성도
- [0049] 가. 조효소액의 조제
- [0050] 프로테아제(protease) 조효소액은 시료를 실린지 필터(0.22 μm)로 거른 것을 사용하였다. 아밀라아제(α-amylase) 조효소액은 시료 5 g에 증류수 95 mL를 첨가하고 실린지 필터(0.22 μm)로 거른 것을 사용하였다.
- [0051] 나. 프로테아제(Protease) 활성도
- [0052] 프로테아제(Protease) 활성은 pH 7(중성) 또는 pH 3(산성)으로 조정한 0.6% 카제인(casein) 용액 3 mL에 조효소액 1 mL를 첨가하여 반응시킨 뒤(30℃, 10분), 0.4 M trichloroacetic acid(TCA) 5 mL를 첨가하여 반응을 중지시킨 후(30℃, 30분) 여과(Whatman No.2)하였다. 여액 2 mL에 0.4 M Na₂CO₃ 5 mL와 폴린(folin) 시약 1 mL를 혼합한 후 발색(30℃, 30분)시켜 660 nm로 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 L-티로신(L-tyrosine)을 이용하여 작성하였고, 효소활성도는 효소액 1 mL에서 1분간 1 μg의 티로신(tyrosine)을 유리할 때를 1 유닛(unit)으로 하여 시료 1 mL로 환산하여 표시하였다.
- [0053] 다. 아밀라아제(Amylase) 활성도
- [0054] α-아밀라아제(α-Amylase) 활성은 40℃에서 예열한 1% 가용성 전분(soluble starch) 용액 1 mL에 조효소액 1 mL를 가하고 반응(40℃, 30분)시킨 후 1 M 아세트산(acetic acid) 10 mL를 가하고 반응을 중지시켰다. 0.01 N 요오드 용액 1 mL를 가하여 600 nm에서 흡광도를 측정하였고, 효소활성도는 대조구와의 흡광도 차에 희석배수를 곱하여 표시하였다.
- [0055] β-아밀라아제(β-Amylase) 활성은 DNS(dinitrosalicylic acid)법에 의하여 측정하였다. 0.5% 가용성 전분(soluble starch) 용액 1 mL에 조효소액 1 mL를 가하여 반응(30℃, 30분)시킨 뒤, DNS 시약 1 mL를 넣고 끓는 물에서 5분간 반응시킨 후 증류수 10 mL를 넣어 희석한 다음 535 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 D-maltose를 이용하여 작성하였고, 효소활성도는 효소액 1 mL에서 1 mg의 말토스(maltose)를 유리할 때를 1 유닛(unit)으로 하여 시료 1 mL로 환산하여 표시하였다.
- [0056] (10) 유리당 함량
- [0057] 시료를 원심분리(14,400 × g, 10분)하여 얻은 상등액을 0.22 μm 실린지 필터(syringe filter)로 여과하여 표 2와 같은 조건으로 HPLC를 이용하여 분석하였다.

표 2

- [0058] HPLC 분석조건

Item	Operating conditions
Instrument	HPLC (Shimadzu 20A Series, Japan)
Column	Shodex Asahipak NH ₂ P-50 4E (4.6 mm × 250 mm)
Column temperature	35℃
Solvent system	Acetonitrile/Water 75:25 (v/v)
Flow rate	1.0 mL/min
Injection volume	20 μL
Detector	RI

[0059] (11) 메탄올 및 에탄올 함량

[0060] 시료는 알코올 함량 측정과 같이 증류한 후 10배 희석하여 0.22 μ m 막 필터(membrane filter)로 여과한 후 GC로 분석하였다.

표 3

[0061] GC 분석조건

Item	Operating conditions
Instrument	GC-2010 (Shimadzu, Japan)
Column	RT-Q-BOND(30m $\times$ 0.53mm $\times$ 20)
Column temperature	150 $^{\circ}$ C
Detector	FID
Linear velocity	30 cm/sec
Injection temperature	250 $^{\circ}$ C
Detector temperature	250 $^{\circ}$ C
Carrier gas	H ₂ /Air
Split ratio	20:1

[0062] 실시예 1: 전통주의 당도

[0063] 14일 동안 발효시킨 전통주의 당도를 분석한 결과(도 3), 전반적인 당도는 2.5 $\pm$ 0.1~23.8 $\pm$ 0.1 $^{\circ}$ Bx의 범위에서 나타내었다. 대조구는 발효 0일차에는 2.5 $\pm$ 0.1 $^{\circ}$ Bx를 나타내었고 발효 14일 차에는 9.3 $\pm$ 0.0 $^{\circ}$ Bx로 발효 진행 중에 가장 낮은 함량을 나타내었다. 발효 2일 차에 대조구와 모든 처리구에서 발효기간 중에 가장 높은 당도를 나타내었고, 그 중에서도 정제효소를 첨가한 처리구 2와 처리구 3에서는 각각 23.8 $\pm$ 0.1 $^{\circ}$ Bx, 23.3 $\pm$ 0.1 $^{\circ}$ Bx로 높은 값을 나타내었다. 발효 14일 차에도 처리구 2와 처리구 3이 가장 높은 값을 나타내었다.

[0064] 실시예 2: 전통주의 알코올 함량

[0065] 알코올 함량은 발효 0일 차에는 측정이 불가하였고 전반적으로 발효가 진행 될수록 함량이 증가하였다(도 4). 발효 2일 차에 처리구 1은 13.0%로 가장 높은 함량을 나타내었고, 발효 14일 차에는 처리구 4가 16.0%로 가장 높은 함량을 나타내었다. 정제효소를 첨가한 처리구 2와 처리구 3은 발효 14일에 각각 8.4%, 9.0%로 발효 초기에서부터 발효가 마무리되는 기간까지 가장 낮은 함량을 나타내었다.

[0066] 실시예 3: 전통주의 pH 함량

[0067] 전통주의 발효기간 중 pH 함량은 도 5에 나타내었다. 그 결과, 모든 처리구에서 큰 차이를 나타내지 않았으며, 발효 2일 차까지는 pH가 감소하다가 그 이후로는 유지하는 경향을 나타내었다.

[0068] 실시예 4: 전통주의 총산 함량

[0069] 전통주의 총산 함량(호박산으로 환산)은 발효 0일 차에는 0.01 $\pm$ 0.00%~0.11 $\pm$ 0.00%의 범위를 나타냈고, 발효가 진행될수록 증가하여 발효 8일 차에는 0.44 $\pm$ 0.00~0.63 $\pm$ 0.00% 범위를 나타내었다. 대조구는 발효 10일 차에서부터 14일 차까지 0.61 $\pm$ 0.00%로 변화가 나타나지 않았고 정제효소를 첨가한 처리구 2와 처리구 3은 발효 14일 차에 총산 함량이 증가하였다. 조효소를 첨가한 처리구는 초기 효소가 활발히 진행하여 산 생성이 높게 나타났고 정제효소는 발효 마무리 단계에서 산 생성이 진행되어 높게 나타났다. 이로써 초기 산 생성이 높게 나타난 처리구 1과 처리구 4가 전통주를 제조하기에 적합하다고 생각되었다.

[0070] 실시예 5: 전통주의 효모 수

[0071] 효모 수의 변화를 보면 발효 0일 차에는 5.55 $\pm$ 0.05~6.24 $\pm$ 0.04 log CFU/mL의 범위로 나타났으며, 대조구의 효모 수는 6.24 $\pm$ 0.04 log CFU/mL로 가장 높게 나타났다. 발효 8일에 처리구 2는 7.76 $\pm$ 0.09 log CFU/mL로 효모

수가 가장 높게 나타났고 조효소를 첨가한 대조구와 처리구 1은 효모 수가 감소하였다. 발효 14일에는 전반적으로 효모 수가 감소하여 $4.02 \pm 0.03 \sim 7.38 \pm 0.07 \log \text{CFU/mL}$ 의 범위에서 나타났다. 처리구 4는 발효 2일에서 $8.17 \pm 0.02 \log \text{CFU/mL}$ 로 초기 효모 활성이 가장 높게 나타났는데 이는 전통주를 제조하기에 적합하다고 생각되었다.

표 4

[0072] 전통주의 발효 중 효모 수 변화(단위: $\log \text{CFU/mL}$)

	발효 기간(day)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
대조구	6.24 ± 0.04	7.38 ± 0.03	7.20 ± 0.07	6.87 ± 0.06	6.07 ± 0.08	5.15 ± 0.06	5.50 ± 0.00	5.00 ± 0.00
처리구1	5.84 ± 0.05	7.05 ± 0.03	6.77 ± 0.00	5.19 ± 0.03	4.08 ± 0.05	4.13 ± 0.07	4.08 ± 0.05	4.02 ± 0.03
처리구2	5.55 ± 0.05	7.44 ± 0.05	7.38 ± 0.08	7.69 ± 0.01	7.76 ± 0.09	7.36 ± 0.04	7.49 ± 0.01	7.38 ± 0.07
처리구3	5.67 ± 0.01	7.46 ± 0.06	7.55 ± 0.07	7.67 ± 0.06	7.68 ± 0.02	7.45 ± 0.03	7.48 ± 0.03	7.35 ± 0.05
처리구4	5.72 ± 0.01	8.17 ± 0.02	7.72 ± 0.05	7.47 ± 0.06	6.99 ± 0.03	6.91 ± 0.05	5.92 ± 0.03	6.48 ± 0.04

[0073] 실시예 6: 전통주의 효소활성도

[0074] 산성 프로테아제(protease) 활성은 전체적으로 발효가 진행됨에 따라 증가하는 경향을 보였다. 발효 2일에 $5.11 \pm 0.77 \text{ unit/mL}$ 로 처리구 3이 가장 낮게 나타났고 대조구는 $88.97 \pm 1.09 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높은 효소 활성을 나타내었다. 발효 8일에는 처리구 1이 $107.08 \pm 1.29 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높은 활성을 나타내었고 발효 14일에도 $110.53 \pm 1.64 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높은 활성을 나타내었다. 반면 처리구 2와 처리구 3은 발효 14일에 각각 $11.11 \pm 0.27 \text{ unit/mL}$ 와 $10.32 \pm 0.19 \text{ unit/mL}$ 로 가장 낮은 활성도를 나타내었다(도 7).

[0075] 중성 프로테아제(protease)의 활성은 도 8과 같이 발효 0일에 $2.35 \pm 0.06 \sim 20.44 \pm 0.71 \text{ unit/mL}$ 의 범위에서 모든 시료가 나타났고 발효 14일에는 $10.32 \pm 0.19 \sim 110.53 \pm 1.64 \text{ unit/mL}$ 의 범위에서 나타내었다. 산성 프로테아제(protease)와 마찬가지로 발효가 되면서 점차 효소 활성도는 증가하였고 정제효소를 첨가한 처리구 2와 처리구 3은 발효 14일에 $11.11 \pm 0.27 \text{ unit/mL}$ 와 $10.23 \pm 0.19 \text{ unit/mL}$ 로 가장 낮게 나타났고, 조효소를 첨가한 처리구에서 효소활성도는 높게 나타났다.

[0076] 전통주의 α -아밀라아제(α -amylase)의 활성은 발효 0일 차에 처리구 2는 $28.48 \pm 0.28 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높은 활성을 나타내었고 처리구 1은 $0.87 \pm 0.10 \text{ unit/mL}$ 으로 낮은 활성을 나타내었다. 발효 8일 차에는 $2.21 \pm 0.16 \sim 4.21 \pm 0.06 \text{ unit/mL}$ 의 범위에서 활성이 나타났고 초기 효소 활성이 높았던 처리구 2와 처리구 3은 효소 활성이 급격하게 감소되었다. 발효가 진행되어 발효 14일 차에는 처리구 3이 $3.23 \pm 0.13 \text{ unit/mL}$ 로 가장 낮은 활성을 나타내었으며, 처리구 1과 처리구 2가 각각 $3.79 \pm 0.34 \text{ unit/mL}$, $9.79 \pm 0.22 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높은 활성을 나타내었다(도 9).

[0077] β -아밀라아제(β -Amylase) 활성은 발효 0일 차에 $6346.95 \pm 5.95 \text{ unit/mL}$ 로 처리구 1이 가장 높게 나타났다. 발효가 되면서 감소하여 발효 8일에는 $403.14 \pm 2.86 \sim 5488.86 \pm 26.19 \text{ unit/mL}$ 의 범위에서 나타났고 정제효소를 첨가한 처리구 2의 활성이 $5488.86 \pm 26.19 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높게 나타났다. 발효 14일에 처리구 2는 $3907.90 \pm 38.79 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높게 나타났고 처리구 4는 $347.90 \pm 14.09 \text{ unit/mL}$ 로 가장 낮게 나타났다. 조효소를 첨가한 처리구는 초기 효소활성도가 높았다가 발효가 진행될수록 감소하였고 정제효소를 첨가한 처리구는 발효 2일부터 활성이 증가하여 발효가 마무리된 14일에도 높은 활성을 나타내었다(도 10).

[0078] 실시예 7: 전통주의 유리당 함량

[0079] 효모의 생육과 알코올 발효에 관여하는 유리당 함량을 측정한 결과 글루코스(glucose)와 말토스(maltose)는 대조구와 모든 처리구에서 검출되었다. 주된 유리당인 글루코스(glucose)는 발효 2일에 처리구 2에서 22.75%로 가장 높은 함량을 나타내었고, 발효 6일까지 증가하였다가 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 말토스(maltose)는 정제효소를 첨가한 처리구에서 초기 함량이 높았고 발효가 진행될수록 낮게 나타났으며 대조구와 조효소를 첨가

한 처리구에서는 발효가 진행될수록 높은 함량을 나타냈다. 자일로오스(xylose)는 대조구의 0일에 0.01%로 미량 검출되었고 프락토스(fructose)도 각 처리구의 0일에만 0.02~0.12%의 범위에서 나타내었고 다른 발효기간에서는 나타나지 않았다. 총 유리당 함량은 발효기간 동안 정제효소를 첨가한 처리구 2와 처리구 3에서 높게 나타났으며 발효 2일 각각 23.42%, 23.98%로 가장 높게 나타났고 대조구는 낮은 함량을 나타냈다.

표 5

[0080] 효소비율을 달리하고 효모를 첨가하여 제조한 전통주의 발효 중 유리당 함량 변화(단위: %)

	발효 기간 (day)	유리당				
		Xylose	Fructose	Glucose	Maltose	Total
대조구	0	0.01	0.12	2.37	0.01	2.51
	2	ND ¹⁾	ND	9.78	0.01	9.79
	4	ND	ND	9.21	0.02	9.22
	6	ND	ND	9.21	0.04	9.24
	8	ND	ND	9.20	0.16	9.36
	10	ND	ND	9.18	0.19	9.38
	12	ND	ND	9.14	0.23	9.37
	14	ND	ND	9.14	0.21	9.36
처리구1	0	ND	ND	10.30	0.02	10.31
	2	ND	ND	13.15	0.01	13.16
	4	ND	ND	12.51	0.01	12.52
	6	ND	ND	12.40	0.01	12.40
	8	ND	ND	12.36	0.13	12.49
	10	ND	ND	12.33	0.15	12.48
	12	ND	ND	12.10	0.38	12.48
	14	ND	ND	12.10	0.08	12.18
처리구2	0	ND	0.02	7.48	6.29	13.79
	2	ND	ND	22.75	0.33	23.42
	4	ND	ND	22.65	0.20	22.85
	6	ND	ND	21.29	0.11	21.40
	8	ND	ND	19.57	0.01	19.58
	10	ND	ND	18.58	0.01	18.59
	12	ND	ND	17.86	0.01	17.87
	14	ND	ND	16.09	0.01	16.10
처리구3	0	ND	0.02	12.16	0.58	12.79
	2	ND	ND	18.56	5.42	23.98
	4	ND	ND	22.43	0.77	23.20
	6	ND	ND	20.14	0.11	20.25
	8	ND	ND	18.10	0.01	18.11
	10	ND	ND	17.75	0.01	17.75
	12	ND	ND	16.91	0.01	16.92
	14	ND	ND	15.59	0.01	15.59
처리구4	0	ND	0.02	11.23	0.01	11.26
	2	ND	ND	12.42	0.01	12.42
	4	ND	ND	11.40	0.01	11.40
	6	ND	ND	10.35	0.01	10.36
	8	ND	ND	10.33	0.01	10.34
	10	ND	ND	10.31	0.10	10.41
	12	ND	ND	10.27	0.06	10.33
	14	ND	ND	10.10	0.34	10.44

[0081] ¹⁾ 불검출(Not detected)

[0082] 실시예 8: 전통주의 메탄올 및 에탄올 함량

[0083] 메탄올 함량은 표 6과 같이 모든 처리구 및 대조구에서 불검출되거나 0.02%이하에서 미량 검출되었다. 에탄올 함량은 발효기간 동안 0.92%~16.21%의 함량을 나타내었고, 발효 2일 차에는 처리구 3이 0.92%로 가장 낮은 함량을 나타냈고 대조구는 12.12%로 가장 높은 함량을 나타내었다. 발효 14일 차에는 처리구 2는 8.75%로 가장 낮은 함량을 나타냈고 처리구 4는 16.21%로 가장 높은 함량을 나타내었다. 에탄올 함량은 전반적으로 발효가 진행될 수록 증가하였다. 초기 발효 진행이 높으면서 발효가 마무리된 14일에도 높은 에탄올 함량을 나타내고 메탄올이 검출되지 않은 처리구 4가 전통주를 제조하기에 가장 적합하다고 생각되었다.

표 6

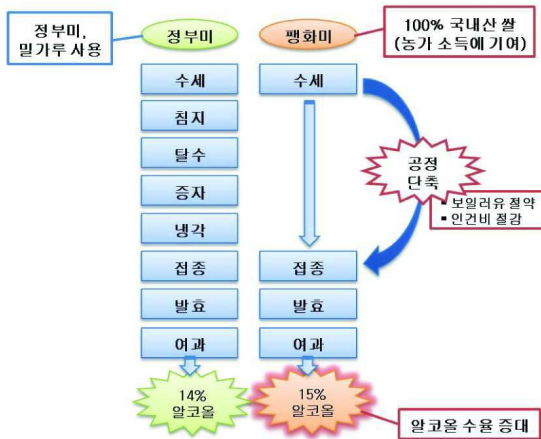
[0084] 효소비용을 달리하고 효모를 첨가하여 제조한 전통주의 발효 중 메탄올 및 에탄올 함량 변화(단위: %)

	유기산	발효기간(day)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
대조구	Methanol	ND ¹⁾	ND	ND	0.01	ND	0.01	0.01	ND
	Ethanol	ND	12.12	12.20	12.23	12.62	12.58	12.72	12.86
	Total	ND	12.12	12.20	12.24	12.62	12.59	12.73	12.86
처리구1	Methanol	ND	ND	ND	0.01	0.01	ND	ND	ND
	Ethanol	ND	3.62	6.90	13.09	14.17	14.46	14.11	14.03
	Total	ND	3.62	6.90	13.10	14.18	14.46	14.11	14.03
처리구2	Methanol	ND	0.02	ND	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
	Ethanol	ND	1.00	2.04	4.98	6.23	6.50	9.02	8.74
	Total	ND	1.02	2.04	4.99	6.25	6.51	9.03	8.75
처리구3	Methanol	ND	ND	0.01	0.01	0.01	0.01	ND	ND
	Ethanol	ND	0.92	2.55	4.82	5.06	6.36	6.53	8.76
	Total	ND	0.92	2.56	4.84	5.07	6.37	6.53	8.76
처리구4	Methanol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ethanol	ND	9.82	10.19	12.33	14.56	15.19	15.64	16.21
	Total	ND	9.82	10.19	12.33	14.56	15.19	15.64	16.21

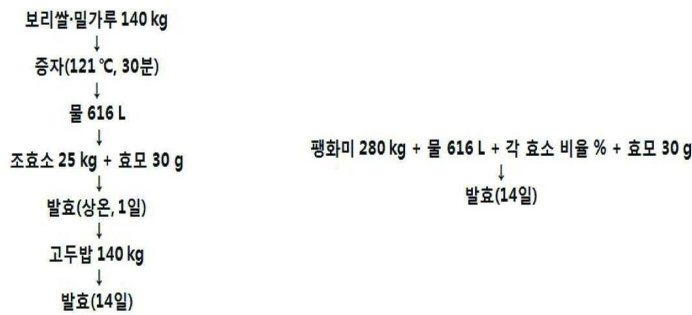
[0085] ¹⁾ 불검출(Not detected)

도면

도면1



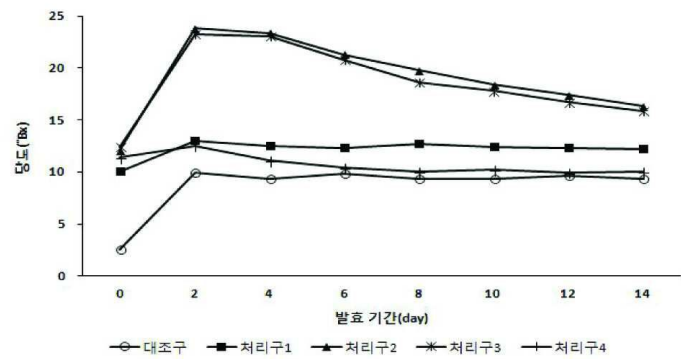
도면2



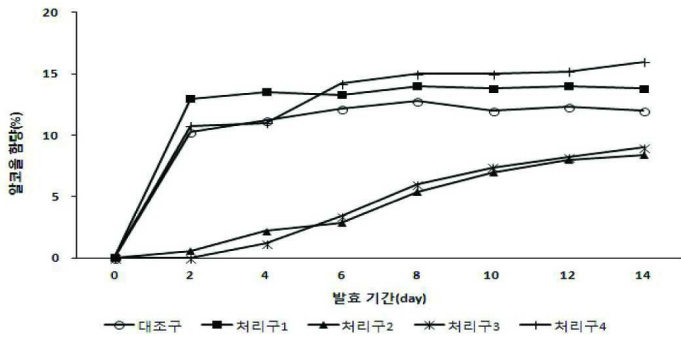
< 대조구 >

< 처리구 >

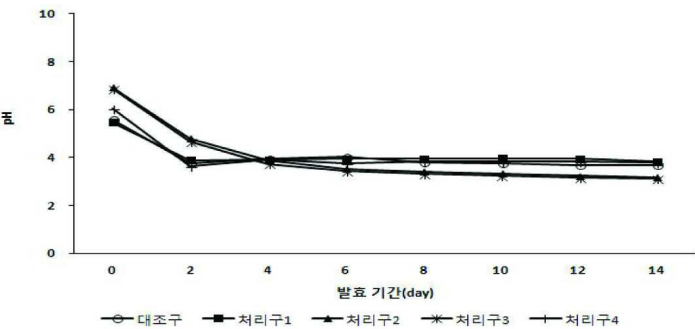
도면3



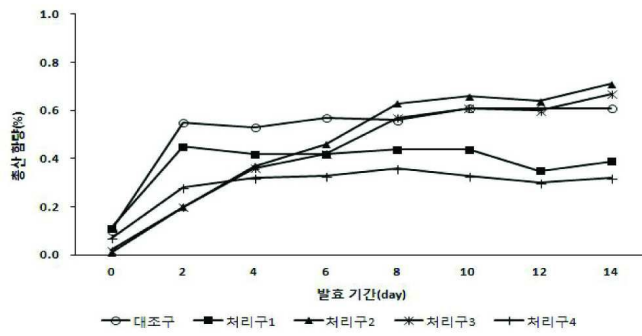
도면4



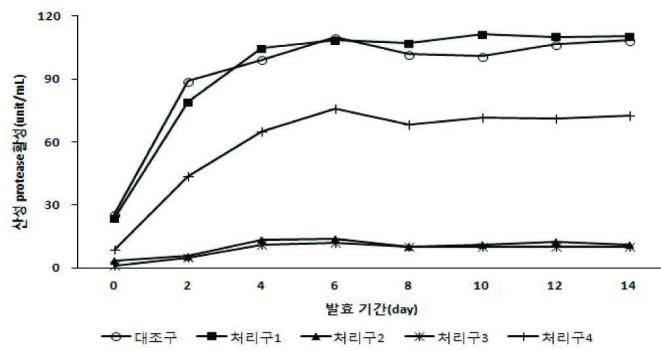
도면5



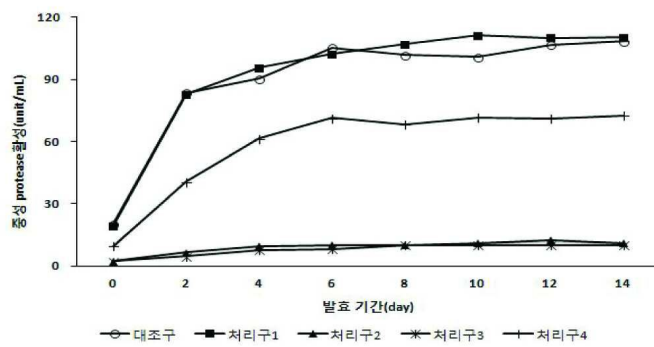
도면6



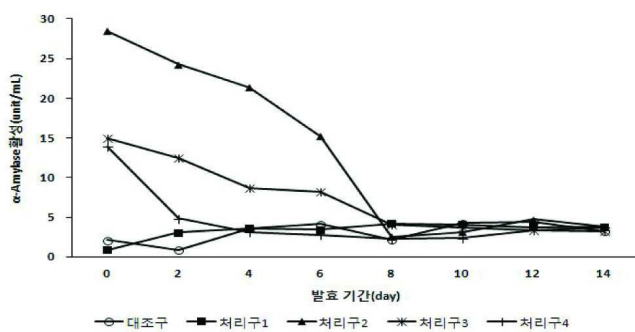
도면7



도면8



도면9



도면10

