(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0114883
(43) 공개일자 2009년11월04일

(51) Int. Cl.
C12C 12/00 (2006.01) *C12G 3/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0040754
(22) 출원일자 2008년04월30일
심사청구일자 2008년04월30일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
황한준
서울특별시 광진구 구의1동 239-60
김민기
충청남도 당진군 송산면 부곡리 166
남성희
서울특별시 광진구 구의2동 553-3번지 401호
(74) 대리인
특허법인다나

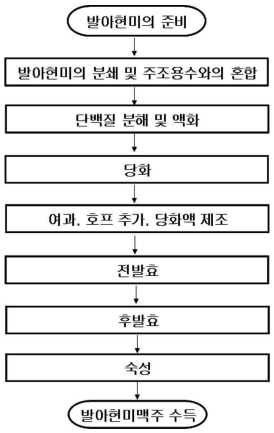
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발아현미 맥주 및 이의 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 발아현미 맥주 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 발아현미 맥주의 제조 방법에 따르면, 맥주 제조의 주재료로서 발아된 현미를 이용함으로써 맥아, 액화 효소 또는 당화 효소를 첨가하지 않고도 발효에 필요한 당화율을 갖는 당화액을 제조하여 맥주를 제조할 수 있게 된다. 상기 방법에 따라 제조된 발아현미 맥주는 발아현미의 기능성과 함께, 일반 맥주에 근접한 맛, 향 및 색깔, 흑맥주와 같은 독특한 풍미를 제공한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발아현미를 분쇄하고, 주조용수와 혼합하는 단계;

상기 혼합액 중의 단백질을 분해하는 단계;

상기 혼합액을 액화시키는 단계;

상기 액화된 혼합액을 당화시키는 단계;

상기 당화된 혼합액을 여과하고 호프(hop)를 첨가하여 당화액을 제조하는 단계;

상기 당화액에 효모를 첨가하여 전발효시키는 단계; 및

상기 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 후발효 및 숙성시키는 단계

를 포함하는 발아현미 맥주의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 발아현미는 배초된 것인 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 배초는 70℃ 내지 90℃에서, 6 내지 24시간 동안 수행되는 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 단백질 분해는 40 내지 55℃에서 20 내지 50 분 동안 수행되는 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 단백질 분해 단계에 추가로 단백질분해효소(protease)를 첨가하는 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단백질 분해 효소는 분쇄된 발아현미 및 주조용수의 혼합액 100 중량부에 대하여 0.2 내지 0.4 중량부로 첨가되는 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 단백질 분해 단계에 추가로 맥아를 첨가하는 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 맥아는 발아현미 및 주조용수 혼합물 100 중량부에 대하여 1 내지 10 중량부로 첨가되는 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 액화는 60 내지 100℃에서 20 내지 80 분 동안 수행되는 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 액화 단계에 추가로 액화 효소를 첨가하는 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 액화 효소는 α-아밀라제인 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 액화 효소는 분쇄된 발아현미 및 주조용수의 혼합액 100 중량부에 대하여 0.05 내지 0.2

중량부인 제조 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 액화 단계에 추가로 맥아를 첨가하는 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 맥아는 분쇄된 발아현미 및 주조용수의 혼합액 100 중량부에 대하여 1 내지 10 중량부인 제조 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 당화는 64 내지 75 ℃ 에서 50 내지 80분 동안 수행되는 제조 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 당화 단계에 추가로 당화 효소를 첨가하는 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 당화 효소는 β-아밀라제, 글루코아밀라제(glucoamylase) 또는 이들의 혼합물인 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 당화 효소는 분쇄된 발아현미 및 주조용수의 혼합액 100 중량부에 대하여 0.05 내지 0.2 중량부인 제조 방법.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 당화 단계에 추가로 맥아를 첨가하는 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 맥아는 분쇄된 발아현미 및 주조용수의 혼합액 100 중량부에 대하여 1 내지 10 중량부인 제조 방법.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 전발효는 20 내지 25℃에서 4 내지 6일 동안 수행되는 제조 방법.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 후발효는 0 내지 4℃에서 2 내지 3 주간 수행되는 제조 방법.

청구항 23

제1항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 의하여 제조된 발아현미 맥주.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 발아현미 맥주 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 맥주는 연령층에 관계 없이 널리 소비되어 있는 주류이다. 맥주는 통상적으로, 보리 또는 밀을 발아시키고 발아시 생성된 각종 효소에 의해 보리 또는 밀 속의 전분을 당화시켜 당분으로 전환시킨 후 호프를 첨가하고 자비시

켜 당화액을 제조한 후, 효모를 첨가하여 알코올을 생성시키고, 숙성 중에 탄산가스를 잔류시키는 방식에 의하여 제조되고 있다.

<3> 맥주제조회사들은 최근 소비자의 성향이 건강에 도움이 되는 음료를 선호하고 있음을 고려하여, 몸에 좋은 성분을 넣은 기능성 맥주를 제조하고 있다. 또한, 제조비용을 낮추기 위하여 주원료인 맥아를 낮은 비율로 사용하되 발포성이 있고 맥주와 유사한 풍미를 지니는 발포주를 제조하고 있다.

<4> 기능성 맥주의 예로 일본공개특허 제2001-321152호는 해조류 추출물을 첨가한 발포주, 일본 공개특허 제2001-252064호는 식이섬유를 첨가한 발포주, 한국공개특허 제1999-58675호는 인삼 추출물이 첨가된 발포주를 개시하고 있다.

<5> 한국공개특허 제1996-0014325호는 호프가 첨가된 맥아 당화액에 다른 종류의 알코올 발효에 의해 생성된 생성물을 첨가함으로써 특수한 풍미를 가지는 맥주유사 발포주의 제조방법을 개시하고 있다.

<6> 그러나 아직까지 맥아나 효소제를 사용하지 않고 다른 곡물을 주재료로 하여 보리맥주와 근접한 맛과 향, 풍미를 제공하는 맥주는 개발된 바 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 본 발명은 현미의 기능성을 가지면서, 보리맥주와 근접한 맛, 향 및 색깔을 지니는 발아현미 맥주 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

<8> 본 발명은 발아현미를 분쇄하고, 주조용수와 혼합하는 단계; 상기 혼합액 중의 단백질을 분해하는 단계; 상기 혼합액을 액화시키는 단계; 상기 액화된 혼합액을 당화시키는 단계; 상기 당화된 혼합액을 여과하고 호프(hop)를 첨가하여 당화액을 제조하는 단계; 상기 당화액에 효모를 첨가하여 전발효시키는 단계; 및 상기 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 후발효 및 숙성시키는 단계를 포함하는 발아현미 맥주의 제조 방법 및 상기 방법에 의해 제조된 발아현미 맥주를 제공한다.

효 과

<9> 본 발명의 발아현미 맥주의 제조 방법에 따르면, 맥주 제조의 주재료로서 발아된 현미를 이용함으로써 맥아, 액화 효소 또는 당화 효소를 첨가하지 않고도 발효에 필요한 당화율을 갖는 당화액을 제조하여 맥주를 제조할 수 있게 된다. 상기 방법에 따라 제조된 발아현미 맥주는 현미의 기능성과 함께, 일반 맥주에 근접한 맛, 향 및 색깔, 흑맥주와 같은 독특한 풍미를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<10> 본 발명은 발아현미를 분쇄하고, 주조용수와 혼합하는 단계; 상기 혼합액 중의 단백질을 분해하는 단계; 상기 혼합액을 액화시키는 단계; 상기 액화된 혼합액을 당화시키는 단계; 상기 당화된 혼합액을 여과하고 호프(hop)를 첨가하여 당화액을 제조하는 단계; 상기 당화액에 효모를 첨가하여 전발효시키는 단계; 및 상기 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 후발효 및 숙성시키는 단계를 포함하는 발아현미 맥주의 제조 방법을 제공한다.

<11> 일반적으로 맥주는 다량의 액화 효소 및 당화 효소 등이 함유되어 있는 맥아를 주원료로 이용하여 제조하고 있다. 보리 대신 밀을 주재료로 하여 맥주를 제조하기도 하나, 쌀은 효소활성이 낮아 맥아나 액화 효소, 당화 효소 등의 효소제를 다량 첨가하지 않으면 맥주를 제조하기가 어렵다.

<12> 그러나 본 발명에서는 현미를 발아시킨 후 다른 부원료의 첨가없이 발아현미 맥주를 제조하는 방법을 제공한다.

<13> 현미는 일반 백미에 비하여 지방, 단백질 미네랄, 아미노산, 칼슘이 풍부하게 들어 있고, 비타민 B_6가 16.7 배, 비타민 E가 5배 정도 많이 함유되어 있을 뿐만 아니라, 항암물질인 베타 시스테롤, 동맥경화에 도움을 주는 옥타코사놀 등이 함유되어 있어 영양학적으로 보다 우수하다.

<14> 또한 발아현미는 현미에 비하여 보다 우수한 기능을 갖는데, 현미가 발아하는 단계에서 각종 암의 예방 및 치료에 도움이 되는 것으로 알려진 피틴산과 같이 본래의 효능이 발휘되기 어려운 상태로 존재하는 성분이 발아현미

의 효소작용으로 유리되어 직접 효능이 발휘되는 상태가 된다.

<15> 일반미는 효소활성이 거의 없고 단백질원이 부족하여 맥주를 제조하기 어려우나, 발아현미는 현미를 적정기간 발아시키는 과정에서 맥주제조에 가장 필요한 효소들이 액화 및 당화를 일으키는 수준으로 증가하며, 현미 중의 단백질이 가수분해효소로 부분적으로 분해되어 유리 아미노산이 증가하는 등의 변화를 일으켜 현미나 백미에는 없는 새로운 기능을 발휘한다.

<16> 따라서 발아현미를 이용하게 되면 맥아나 액화 효소, 당화 효소 등의 효소제를 다량 첨가하지 않고도 맥주를 제조할 수 있게 된다.

<17> 이하, 본 발명에 따른 발아현미 맥주의 제조방법을 상세히 설명한다.

<18> 본 발명의 발아현미 맥주의 제조 방법은 하기 단계를 포함한다:

<19> 발아현미를 분쇄하고, 주조용수와 혼합하는 단계;

<20> 상기 혼합액 중의 단백질을 분해하는 단계;

<21> 상기 혼합액을 액화시키는 단계;

<22> 상기 액화된 혼합액을 당화시키는 단계;

<23> 상기 당화된 혼합액을 여과하고 호프(hop)를 첨가하여 당화액을 제조하는 단계;

<24> 상기 당화액에 효모를 첨가하여 전발효시키는 단계; 및

<25> 상기 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 후발효 및 숙성시키는 단계.

<26> 본 발명에서는 발아현미를 원료로 하는 것을 특징으로 하는데, 현미를 발아시켜 사용하거나, 발아된 현미를 구입하여 사용할 수 있다.

<27> 현미를 발아시키는 방법은 예를 들어 다음과 같다. 씻은 현미를 따뜻한 온도에서 8 내지 10 시간 동안 물에 담근 후, 현미를 물에서 건져내고, 수분을 공급하면서 온도 18 내지 30℃를 유지하면 싹이 나기 시작한다.

<28> 효소 활성을 위한 최적의 발아 현미는 40도 이하에서 50~53시간 발아시켜 근아의 크기가 2~3㎜가 된 것일 수 있다. 이와 같이 발아된 현미는 상온에서 약 12시간 정도 건조시켜, 수분함량이 10~15%가 되도록 하는 것이 효소활성을 위해 바람직하다.

<29> 발아현미가 준비되면 이를 분쇄한 후, 주조용수와 혼합하게 된다. 이 때, 상기 발아현미는 배초된 것일 수 있다. 발아현미는 70℃ ~ 90℃에서 6 내지 24시간 동안 배초될 수 있다. 85℃에서 배초할 경우 12시간이 바람직하며, 90℃ 이상에서 배초할 경우 6시간 건조시키며, 75℃ 미만에서 배초할 경우 24시간으로 배초 시간을 늘리는 것이 좋다. 배초 과정 중 현미의 비릿한 풋냄새가 사라지고 향긋한 냄새가 생기며 Caramel화 반응을 통하여 효소활성이 증가한다. 또한 상기 배초하는 과정에서 맥주의 맛과 향이 좌우될 수 있다. 고온에서 장시간 배초시킬 경우 맥주 특유의 쓴맛과 향이 증가하므로 배초 후에는 맥아뿌리를 제거하며 이 상태로 저온에서 장기보존이 가능하다.

<30> 분쇄된 발아현미와 주조용수를 혼합하고 나면, 상기 혼합액 중에 존재하는 단백질을 분해하거나 혼합액을 액화시키는 단계를 거치게 된다. 단백질 분해나 액화 과정은 둘 중 어떤 과정을 먼저 수행하던지 관계없다. 다만, 액화 효소를 부가적으로 첨가할 경우에는 액화 과정이 먼저 수행되는 것이 바람직하다.

<31> 일반적인 맥주의 제조과정에서는 맥아에 포함된 효소의 작용으로 단백질 분해 및 액화 과정이 일어난다. 본 발명에서는 효소활성이 부족한 일반미 대신 발아시킨 현미를 사용함으로써 현미의 단백질 분해 및 액화 과정을 진행시킨다.

<32> 한 구체예에서, 상기 단백질 분해는 40 내지 55℃에서 20 내지 50 분 동안 수행될 수 있다. 단백질 분해 효소 활성은 40℃ 이상에서 최적 활성을 나타내며 60℃를 초과하는 경우 소실된다. 단백질 휴지에 필요한 최소 시간은 20분이며 50분 초과시에는 활성이 저하되어 이를 상한시간으로 정하였다. 맥아나 단백질분해효소 등의 선택적인 부원료를 첨가하지 않은 경우 단백질 분해는 45℃에서 40분 동안 수행하는 것이 바람직하고 맥아나 단백질분해효소를 첨가하는 경우는 50 내지 55℃에서 30 내지 50 분간 단백질 분해를 수행하는 것이 바람직하다.

<33> 효소 활성이 좋은 발아 현미를 사용하므로 단백질 분해를 위한 부가제가 필수적인 것은 아니다. 다만, 다른 구체예에서는 단백질 분해를 좀더 촉진하기 위한 방편으로 맥아를 추가로 첨가할 수도 있다. 이러한 경우 맥아는

발아현미 및 주조용수 혼합물 100 중량부에 대하여 1 내지 5 중량부를 첨가할 수 있다. 1 중량부 이상을 추가할 때부터 단백질 분해 촉진 효과가 나타나며, 5 중량부를 추가할 때면 단백질 분해 촉진 효과를 충분히 얻을 수 있게 된다. 맥아는 단백질 분해의 촉진을 위해 선택적으로 첨가되는 것이므로 많은 양을 첨가할 필요는 없다. 맥아는 단백질 분해, 액화 및 당화를 돕는 효과를 제공하므로, 단백질 분해 단계나 액화 단계 중 선행하는 단계에서 이미 추가하였다면 그 이후 단계에서는 중복하여 추가할 필요는 없다.

<34> 또 다른 구체예에서는 단백질분해를 촉진하기 위해 단백질 분해 효소를 추가로 첨가할 수도 있다. 이 경우 추가되는 단백질 분해 효소는 분쇄된 발아현미 및 주조용수의 혼합액 100 중량부에 대하여 0.2 내지 0.4 중량부가 사용될 수 있다. 0.2 중량부 이상이 추가될 때야 비로소 단백질 분해가 촉진되며, 추가되는 단백질 분해 효소는 단지 단백질 분해를 좀더 촉진하기 위한 것일 뿐이므로 0.4 중량부를 초과하는 양의 단백질 효소를 넣을 필요는 없다. 단백질 분해효소는 발아현미의 단백질을 효모가 이용할 수 있는 아미노산으로 분해할 수 있는 효소라면 어떠한 것이든 이용할 수 있으며, 이러한 단백질 분해 효소의 종류는 제한되지 아니한다.

<35> 본 발명은 발아 현미를 액화시키는 단계를 포함한다. 액화 과정은 탄수화물의 내부 결합을 무작위적으로 가수분해하여 발아현미 현탁액을 맑은 용액으로 전환시키는 과정을 말한다. 한 구체예에서, 상기 액화 과정은 60 내지 100℃에서 20 내지 80 분 동안 수행될 수 있다.

<36> 효소 활성이 좋은 발아 현미를 사용하므로 액화를 위한 부가제가 필수적인 것은 아니다. 본 발명의 실시예에서도 확인 할 수 있는 바와 같이, 발아 현미 외에 아무런 부재료를 사용하지 않고도 10.4 Brix의 최종 당화율을 얻을 수 있으며, 최종적으로 6.8%의 알코올 도수를 지닌 발아 현미 맥주를 제조할 수 있다.

<37> 다만, 다른 구체예에서는, 액화를 용이하게 하여 알코올 도수가 높은 맥주를 제조하기 위해 맥아를 추가로 첨가할 수 있다. 시중판매되는 맥주의 도수는 5.0에서 8.0도수로, 이에 따른 당화율은 10~15brix에 해당한다. 하기 실시예에서 확인할 수 있는 바와 같이, 맥아를 첨가할 경우 발아현미 맥주의 도수는 7.0 도수까지 상승시킬 수 있게 된다. 맥아를 추가로 첨가할 경우, 맥아는 발아현미 및 주조용수 혼합물 100 중량부에 대하여 1 내지 5 중량부를 첨가할 수 있다. 맥아의 첨가량이 1 중량부 미만인 경우 액화의 촉진에 도움이 되지 않으며, 5 중량부를 사용하면 충분한 당화율 증가의 효과를 얻을 수 있다. 맥아의 첨가량이 10 중량부를 초과하는 경우 최종 알코올 농도가 필요이상 높아지게 된다. 맥아의 첨가량에 따라 현미맥주의 알코올 농도를 조절할 수 있다.

<38> 액화 과정에서 맥아를 첨가하는 경우는 60 내지 65℃에서 60 ~ 80 분간 액화시키는 것이 보다 바람직하다.

<39> 다른 구체예에서는 액화를 용이하게 하여 알코올 도수가 높은 맥주를 제조하기 위해 액화 효소를 추가로 첨가할 수도 있다. 이 경우 추가되는 액화 효소는 분쇄된 발아현미 및 주조용수 혼합물 100 중량부에 대하여 0.05 내지 0.2 중량부가 사용될 수 있다. 효소 첨가량은 일정 중량부에 대해 최대한의 효소 활성을 낼 수 있는 효소의 양을 한정한 것이다. 추가되는 액화 효소는 단지 액화를 좀더 촉진하기 위한 것일 뿐이므로 많은 양을 첨가할 필요는 없다.

<40> 액화효소를 추가로 첨가하는 경우는 90 내지 100℃에서 20 내지 40 분간 액화시키는 것이 보다 바람직하다.

<41> 액화효소는 특별히 한정되지 않으며, 탄수화물 내의 결합을 무작위적으로 가수분해하여 포도당, 말토스, 저분자량 덱스트린 등을 생성할 수 있는 효소를 이용할 수 있다. 이러한 액화 효소의 예로 α-아밀라제가 포함될 수 있다.

<42> 분쇄된 발아현미와 주조용수의 혼합액의 단백질 분해 단계, 액화 단계가 완료되면, 액화된 혼합액을 당화시키는 과정이 수행된다.

<43> 당화 과정은 액화 과정에서 무작위적으로 일부 분해된 탄수화물을 가수분해함으로써 당으로 전환시키는 과정을 말한다. 시중판매되는 맥주의 도수는 5.0에서 8.0도수로, 이러한 도수의 맥주를 제조하기 위해서는 10~15brix의 당화율이 필요하다. 한 구체예에서, 상기 당화는 60 내지 75 ℃ 에서 50 내지 80분 동안 수행될 수 있다. 효소 활성에 있어 60℃ 이상에서 최적 활성을 나타내며 75℃를 초과하는 경우 소실된다. 당화에 필요한 최소 시간은 50분이며 80분 초과시에는 당화효율이 낮아져 이를 상한시간으로 정하였다.

<44> 효소 활성이 좋은 발아 현미를 사용하므로 당화를 위한 부가제가 필수적인 것은 아니다. 본 발명의 실시예에서도 확인 할 수 있는 바와 같이, 발아 현미 외에 아무런 부재료를 사용하지 않고도 10.4 Brix의 최종 당화율을 얻을 수 있으며, 최종적으로 6.8%의 알코올 도수를 지닌 발아 현미 맥주를 제조할 수 있다.

<45> 다만, 다른 구체예에서는 당화를 촉진하여 알코올 도수가 높은 맥주를 제조하기 위해 맥아를 추가로 첨가할 수 있다. 하기 실시예에서 확인할 수 있는 바와 같이, 맥아를 첨가할 경우 발아현미 맥주의 도수는 7.0 도수까지

상승시킬 수 있게 된다. 맥아를 추가로 첨가할 경우, 맥아는 발아현미 및 주조용수 혼합물 100 중량부에 대하여 1 내지 5 중량부를 첨가할 수 있다. 맥아의 첨가량이 1 중량부 미만인 경우 당화의 촉진에 도움이 되지 않으며, 5 중량부이면 충분한 당화율을 얻을 수 있다. 맥아의 첨가량이 10 중량부를 초과하는 경우 최종 알코올 농도가 필요이상 높아지게 된다. 맥아의 첨가량에 따라 현미맥주의 알코올 농도를 조절할 수 있다.

<46> 당화 과정에서 맥아를 첨가하는 경우는 70 내지 75℃에서 60 내지 80 분간 당화시키는 것이 보다 바람직하다.

<47> 다른 구체예에서는 당화를 촉진하여 맥주의 알코올 도수가 높은 맥주를 제조하기 위해 당화 효소를 추가로 첨가할 수도 있다. 이 경우 추가되는 당화 효소는 분쇄된 발아현미 및 주조용수 혼합물 100 중량부에 대하여 0.05 내지 0.2 중량부가 사용될 수 있다. 효소첨가량은 중량대비 효소역가에 근거하여 산출하였다. 추가되는 당화 효소는 단지 당화를 좀더 촉진하기 위한 것일 뿐이므로 많은 양을 첨가할 필요는 없다.

<48> 당화 효소는 특별히 한정되지 않으며, 액화에 의해 무작위적으로 일부 분해된 탄수화물을 가수분해함으로써 당으로 전환시키는 효소를 이용할 수 있다. 이러한 액화 효소의 예로 β-아밀라제, 글루코아밀라제(glucoamylase) 또는 이들의 혼합물 등이 포함될 수 있다.

<49> 당화효소를 첨가하는 경우는 64 내지 68℃에서 60 내지 80 분간 당화시키는 것이 보다 바람직하다.

<50> 당화가 완료되면, 상기 당화된 혼합액을 여과하고 호프(hop)를 첨가하여 당화액을 제조한다.

<51> 당화된 혼합액의 여과는 예컨대, 여과조, 여과기 등을 이용하여 통상적인 방법에 의해 수행될 수 있다. 여과가 끝나면 호프를 첨가하고, 80 내지 100℃로 열을 가하여, 효소 활성을 중지시키는 과정을 포함하는 것이 바람직하다.

<52> 당화액이 준비되면, 당화액에 효모를 첨가하여 전발효시키는 과정을 수행한다. 전발효단계에서는 상기 당화액 제조에 이르기까지의 과정에서 생성된 당, 아미노산 등이 효모에 의해 알코올, 탄산가스 등 각종 부산물로 바뀌게 된다.

<53> 상기 전발효 단계는 상면발효나 하면발효로서 20 내지 25℃에서 또는 5 내지 15℃에서 4 내지 6일간 발효시키는 것이 바람직하다. 전발효단계에서의 효모의 최적 활성 온도는 약 20 내지 25℃이다. 4일 미만인 경우 발효가 완전히 이루어지지 않으며, 6일을 초과하는 경우 이상발효가 일어날 수 있다.

<54> 전발효가 완료되면 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 후발효 및 숙성시키는 과정이 수행된다.

<55> 상기 후발효 및 숙성은 0 내지 4℃에서, 2 내지 3 주 동안 수행되는 것이 바람직하다. 후발효 및 숙성이 완료된 발아현미 맥주는 4.5 내지 8.0%의 알코올 도수를 갖게 된다.

<56> 본 발명은 상기의 방법으로 제조된 발아현미 맥주를 제공한다. 상기 방법에 따라 제조된 발아현미 맥주는 현미의 기능성과 함께, 일반 맥주에 근접한 맛, 향 및 색깔, 흑맥주와 같은 독특한 풍미를 제공한다.

실 시 예

<57> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

<58> [실시예 1]

<59> 현미를 약 9 시간 동안 물에 담근 후, 건져내어 체에 받쳤다. 수분이 공급되도록 체 밑에 물을 놓고, 상온에서 약 50시간 동안 발아시켜 근아의 크기가 2~3㎜가 된 발아현미를 얻었다. 발아된 현미를 상온에서 약 12시간 동안 건조시키고, 7 시간 정도 85℃에서 배초한 후, 분쇄하였다. 분쇄된 발아현미 1.6 kg 에 주조용수 1000 ㎖를 혼합하였다. 50 ~ 55℃ 에서 40분간 단백질을 분해 시킨 후 60 ~ 65℃ 에서 75 분간 액화시켰다. 액화 시킨 후 70 ~ 75℃ 에서 75 분간 당화시키고, 당화가 끝난 액을 여과한 후 호프를 첨가하고, 100 ℃에서 끓여 효소를 불활성화 시킨 당화액을 제조하였다. 냉각 후 적정온도에서 당화액에 효모를 첨가하고, 상온(20 내지 25℃) 또는 저온(5 내지 15℃)에서 5일간 전발효시켰다. 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 저온(0 내지 4℃)에서 2~3 주간 후발효 및 숙성시켜 알코올도수 4.0 ~ 6.5 %인 발아현미를 주원료로 하는 현미맥주 6500㎖를 제조하였다.

<60> 일반미와 발아현미의 당화율을 비교하기 위해, 일반미를 원료로 하여 아무런 부재료를 첨가하지 않고 당화액을 제조하였다. 그 결과, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 일반미는 액화 및 당화가 거의 이루어지지 않아 맥주 제조에 필요한 당화율에 도달할 수 없었다.

<61> [실시예 2]

<62> 현미를 약 9 시간 동안 물에 담근 후, 건져내어 체에 받쳤다. 수분이 공급되도록 체 밑에 물을 놓고, 상온에서 약 50시간 동안 발아시켜 근아의 크기가 2~3㎜가 된 발아현미를 얻었다. 발아된 현미를 상온에서 약 12시간 동안 건조시키고, 7 시간 정도 85℃에서 배초하고, 분쇄하였다. 분쇄된 발아현미 1.6 kg 에 주조용수 1000 ㎖를 혼합하였다. 상기 혼합물에 맥아를 1 ~ 5% 첨가하여, 50 ~ 55℃ 에서 40분간 단백질을 분해시킨 후 60 ~ 65℃에서 75 분간 액화시켰다. 액화 시킨 후 70 ~ 75℃ 에서 75 분간 당화시키고, 당화가 끝난 액을 여과시키고 호프를 첨가하고, 100 ℃에서 끓여 효소를 불활성화 시킨 당화액을 제조하였다. 냉각 후 적정온도에서 당화액에 효모를 첨가하고, 상온(20 내지 25℃)에서 5일간 전발효시켰다. 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 저온(0 내지 4℃)에서 2~3 주간 후발효 및 숙성시켜 알코올도수 4.5 ~ 7.0 %인 발아현미를 주원료로 하는 현미맥주 6500㎖를 제조하였다.

<63> 맥아의 첨가에 따라 당화율이 어떻게 변화하는지 측정하였다. 그 결과, 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이 맥아의 첨가에 의해 당화율이 증가하였다. 따라서 액화 효소나 당화 효소와 같은 인위적인 부재료를 첨가하지 않고도 맥아를 첨가함으로써 발아 현미의 당화율을 높여 발아현미 맥주의 알코올 도수를 높일 수 있다.

<64> [실시예 3]

<65> 현미를 약 9 시간 동안 물에 담근 후, 건져내어 체에 받쳤다. 수분이 공급되도록 체 밑에 물을 놓고, 상온에서 약 50시간 동안 발아시켜 근아의 크기가 2~3㎜가 된 발아현미를 얻었다. 발아된 현미를 상온에서 약 12시간 동안 건조시키고, 7 시간 정도 85 ℃에서 배초하고, 분쇄하였다. 분쇄된 발아현미 1.6 kg 에 주조용수 1000 ㎖를 혼합하였다. 상기 혼합물에 대하여 액화효소로서 α-아밀라제 0.1%를 첨가하고, 90~100 ℃ 에서 30분간 액화시켰다. 액화 후에 단백질 분해효소(protease) 0.3%를 첨가하고, 50℃ 에서 30 분간 단백질을 분해시켰다. 단백질 분해 후 당화효소로서 글루코아밀라제 0.1%를 첨가하여 64 ~ 68 ℃ 에서 75 분간 당화시키고, 당화가 끝난 액을 여과시키고 호프를 첨가하고, 100 ℃에서 끓여 효소를 불활성화 시킨 당화액을 제조하였다. 냉각 후 적정온도에서 당화액에 효모를 첨가하고, 상온(20 내지 25℃)에서 5일간 전발효시켰다. 전발효된 용액에서 침전물과 효모를 제거하고, 저온(0 내지 4℃)에서 2 ~ 3 주간 후발효 및 숙성시켜 알코올도수 4.5 내지 8.0%인 발아현미를 주원료로 하는 현미맥주 6500 ㎖를 제조하였다.

<66> **[실험예 1] 현미맥주의 관능평가**

<67> 패널 10 명이 일반보리맥주의 색, 향기, 탄산미, 쓴맛 및 종합적인 기호도를 기준으로 실시예 1에 따른 현미맥주 및 시중판매되는 보리맥주를 대상으로 하여 각각 1 ~ 5 점으로 평가하였다.

<68> 통계프로그램을 이용하여 유의적 차이를 분석하였다. 결과는 하기 표 1과 같다.

<69> [표 1]

<70>

구분	일반보리맥주	실시예 1의 현미맥주	통계처리결과	
색	2.7	3.9	P < 0.05	*
향기	3	3.6	P > 0.05	ns
탄산미	3.4	2.5	P > 0.05	ns
쓴맛	2.4	2.8	P > 0.05	ns
종합적인 기호도	3.2	3.5	P > 0.05	ns

<71> 'bonferroni post-test'를 이용하여 두 그룹간의 유의적 차이 확인하였다. 색은 유의적 차이가 있으며, 나머지 그룹들간에는 유의적 차이가 나타나지 않았다. two-way ANOVA의 결과 모든 값들간의 상호 관계는 P < 0.05 이하로 신뢰도 있는 결과라고 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

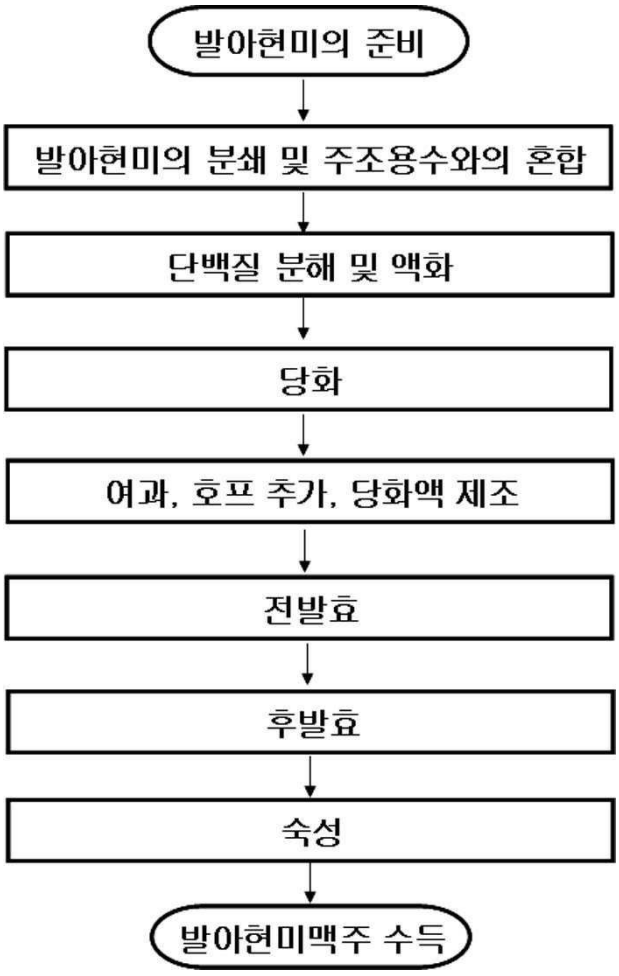
<72> 도 1은 본 발명에 따른 발아현미 맥주의 제조 공정도이다.

<73> 도 2는 일반미와 발아현미 맥주의 당화율을 비교한 그래프이다.

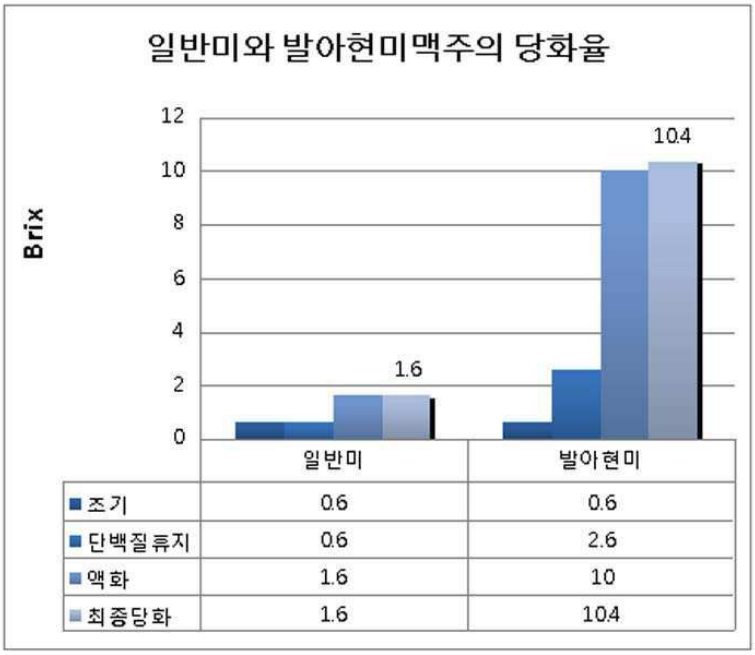
<74> 도 3은 맥아 첨가에 따른 발아현미 맥주의 당화율 변화를 보여주는 그래프이다.

도면

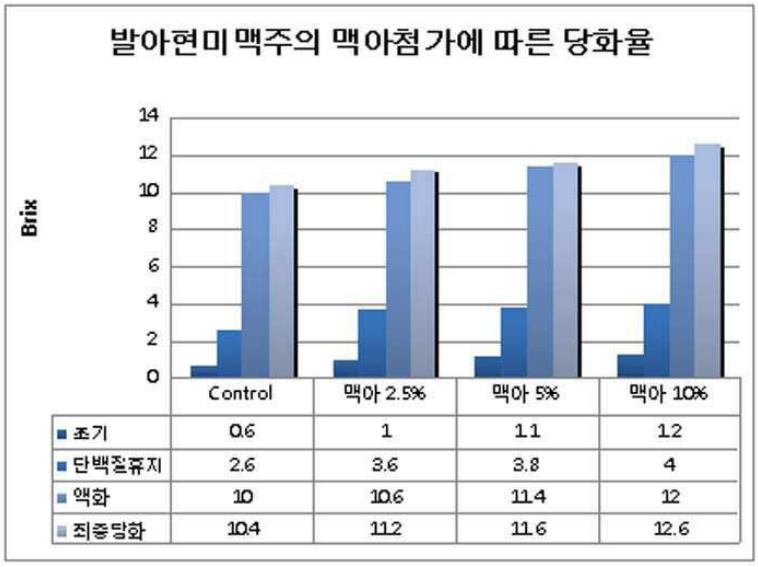
도면1



도면2


일반미와 발아현미맥주의 당화율
Brix
12
10
8
6
4
2
0
10.4
1.6
일반미
발아현미
조기 0.6 0.6
단백질휴지 0.6 2.6
액화 1.6 10
최종당화 1.6 10.4

도면3


발아현미맥주의 맥아첨가에 따른 당화율
Brix
14
12
10
8
6
4
2
0
Control
맥아 2.5%
맥아 5%
맥아 10%
조기 0.6 1 1.1 1.2
단백질휴지 2.6 3.6 3.8 4
액화 10 10.6 11.4 12
최종당화 10.4 11.2 11.6 12.6