



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0072092
(43) 공개일자 2020년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12G 3/02 (2019.01)

(52) CPC특허분류
C12G 3/02 (2019.02)

(21) 출원번호 10-2018-0159858

(22) 출원일자 2018년12월12일

심사청구일자 2018년12월12일

(71) 출원인

(주)알지엠테크

경기도 평택시 포승읍 평택항로 81 ()

(72) 발명자

김영식

경기도 성남시 분당구 야탑로 108, 714동 204호
(야탑동, 탑마을)

(74) 대리인

박영순

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법에 관한 것으로, 증류수와 프락토올리고당 및 효모균을 이용하여 1차 발효를 진행한 상태에서, 스피루리나(Spirulina)의 추출 효율을 높이기 위한 전처리를 통해 스피루리나 추출액을 획득하고, 스피루리나(Spirulina)의 유효 영양 성분을 흡수하기 쉬운 형태로 가공하면서도 그 유효 영양 성분의 파괴는 최소화할 수 있도록 발효한 2차 발효를 통해 수율이 높은 스피루리나 발효액을 소정량 1차 발효물에 혼합하여 3차 발효를 진행함으로써, 스피루리나의 유효 성분은 그대로 유지되면서 이취를 제거하여 음용이 매우 용이한 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

- a) 2L 증류수와 프락토올리고당 200ml와, 효모균 1ml를 혼합한 후 1차 호기발효를 2시간 내지 24시간 진행하는 단계와;
- b) 스피루리나(Spirulina) 세포 건조물을 균질화하고, 스피루리나 건조물에 비해 10배수의 열수를 50 내지 100℃로 가하여 스피루리나 추출물을 제조하는 단계와;
- c) 상기 스피루리나(Spirulina) 추출물을 바실러스 서브틸리스와 락토바실러스 플란타럼으로 발효시키는 단계와;
- d) 상기 스피루리나(Spirulina) 추출물 100ml와 1차 호기발효액을 혼합하여 2차 혐기 알코올화 발효를 진행하여 단계를 포함하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 b)과정에서 균질화란 스피루리나 건조물 100g을 2L 증류수와 혼합한 후 호모게나이저(homogenizer)로 500~2,000rpm, 5~20분간 교반한 것을 특징으로 하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 스피루리나 건조물 100g에 증류수 2L를 혼합한 혼합물중, 3ml을 취하여 30분(process 20초, interval 10초)간 초음파 파쇄하는 파쇄과정이 더 포함될 수 있는 것을 특징으로 하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 c)과정은 스피루리나 추출액을 700ml씩 분주하여 멸균한 다음 바실러스 서브틸리스와 락토바실러스 플란타럼을 각각 1% 접종하고 37℃ shaking 배양기와 30℃ 배양기에서 24~48시간동안 배양하는 과정인 것을 특징으로 하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항중 어느 한 방법에 의해 제조되는 스피루리나를 이용한 술.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게 증류수와 프락토올리고당 및 효모균을 이용하여 1차 발효를 진행한 상태에서, 스피루리나(Spirulina)의 추출 효율을 높이기 위한 전처리를 통해 스피루리나 추출액을 획득하고, 스피루리나(Spirulina)의 유효 영양 성분을 흡수하기 쉬운 형태로 가공하면서도 그 유효 영양 성분의 파괴는 최소화할 수 있도록 발효한 2차 발효를 통해 수율이 높은 스피루리나 발효액을 소정량 1차 발효물에 혼합하여 3차 발효를 진행함으로써, 스피루리나의 유효 성분은 그대로 유지되면서 이취를 제거하여 음용이 매우 용이한 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 주지된 바와 같이, 최근 식품·의약품 업계에는 고령화 사회 및 식습관에 기인하는 항노화, 미백, 피부치료를 위한 기능성 소재 개발을 위한 연구를 활발히 추진하고 있으며, 그 시장 규모도 급격하게 증가하고 있다.

[0003] "스피루리나"는 식품이나 동물사료 첨가물제로 사용되는 2 종의 시아노박테리아로서 아스로스피라 플라텐시스

(*Arthrospira platensis*), 아스로스피라 맥시마(*Arthrospira maxima*)가 여기에 속한다. 아스로스피라 속은 한 때 스피루리나 속으로 분류되었으나 최근에 아스로스피라속으로 통일하였으나 아직도 “스피루리나”가 일반적으로 통용되고 있다.

- [0004] 스피루리나는 열대 및 아열대지역의 카보네이트 함량이 높고 알칼리 수질의 호수에서 서식한다. 최근에는 사람의 건강기능성 식품 첨가물로서 상업화되면 인공배양되고 있다. 아스로스피라 플라텐시스는 주로 아프리카, 아시아 그리고 남미지역에서 서식하고 아스로스피라 맥시마는 중앙아메리카 지역에 서식한다.
- [0005] 스피루리나는 35억년 전에 탄생한 최초의 광합성 생명체로서, 이름은 “나선형 모양을 하고 있는 미생물”이라는 어원에서 유래되었다. 1827년 독일의 해양학자 Turpin이 민물에서 처음 스피루리나를 분리하였고 *Spirulina*라고 명명하였다. 스피루리나는 이들이 자생하는 호수주변에 살던 원주민들의 식품으로 이용되었으며 16세기 아즈텍인 마야인들의 주식이었다.
- [0006] 스피루리나는 생물체가 필요로 하는 모든 영양소, 특히 단백질과 녹황색 야채가 가지고 있는 영양성분이 풍부한 고단위 천연 엽록영양소로서 인체에 필요한 5대 영양소(각종 단백질, 탄수화물, 각종미네랄, 지방, 각종비타민)와 2~3만 가지 종류의 고른 영양소가 함축되어 있다.
- [0007] 스피루리나는 매우 높은 단백질 함량(55 ~ 77%)을 가지고 있다. 각종 성분이 인체와 거의 같은 비로 구성되어 있어 체내 소화흡수율이 95%이상이며, 소화기능이 약화된 환자, 노약자, 유아 등이 섭취할 때 효과가 크며 장기간 복용하여도 영양에 불균형을 일으키지 않는 강 알칼리성 완전식품이다. 건강식품으로서의 안전성과 영양면에서 완전식품으로 국제연합(UN), 세계보건기구(WHO)와 미국식품의약국(FDA)등에서 공식 인정받은 식품이다. 특히, 현대 첨단기술의 결정체인 우주선에 승선하는 우주인들의 비상식량으로 미국항공우주국(NASA)에서 결정한 식품이다.
- [0008] 또한, 국제연합식량농업기구(FAO)에서는 인류미래식량으로 지정하였으며, “어린이도 안심하고 섭취할 수 있는 이상적인 영양보조식품”이라고 인정하고 있다. 최근까지 스피루리나의 영양면, 질병과의 연관성, 대기오염과의 관계등에 관한 연구에 세계각국 학자들에 의하여 발표된 논문이 1,000여편 이상이며 730여 건의 특허가 등록되고 있어 미래가치와 상업적 가치가 인정되었으며, 현재 세계 70여 국에서 건강기능식품으로 좋은 평을 받고 있다.
- [0009] 스피루리나는 인간의 생명유지에 필요한 5대 영양소 및 49종의 영양소를 포함하고 있는 거의 완벽한 영양조성을 가지고 있으며 항암효과 및 각종 면역 기능 증강 효과 등 각종 효능에 관한 연구도 보고되어 있다.
- [0010] 스피루리나(*Spirulina*)는 35억년 전에 출현한 미생물로서 광합성 과정에서 무기질인 이산화탄소를 흡수하여 유기질인 당류를 만들면서 산소를 대기 중에 방출함으로써 산소를 필요로 하는 다양한 생물의 생존을 가능케 하였다.
- [0011] 스피루리나(*Spirulina*)가 광합성을 한다는 점 외에 특이한 점은 광합성에서 만든 단당류(monosaccharide)를 중합하여 글리코젠(glycogen)을 생합성 한다는 점이다.
- [0012] 왜냐하면, 여러 고등식물에서도 광합성을 하지만 이들 대부분은 전분이나 이눌린(inulin)을 만들어 저장하는 것일 뿐이고, 다당류인 상기 글리코젠은 인체나 고등동물에서만 만들어지는 것이기 때문이다.
- [0013] 따라서, 이러한 특징은 스피루리나가 가지는 매우 주목할 만한 특징이라고 할 수 있으며, 그만큼 향후 잠재적인 활용가능성이 크다고 볼 수 있다.
- [0014] 식품으로서의 스피루리나(*Spirulina*)는 다음과 같은 특징이 있다.
- [0015] 1) 아미노산 균형이 뛰어난 단백질 함량이 60~70%로 풍부하게 포함되어 있다.
- [0016] 스피루리나의 단백질을 구성하고 있는 필수 아미노산의 조성으로부터 산출된 단백가는 83으로 여타 식품과 비교해도(쇠고기 80, 우유 74, 두부 51, 시금치 23) 높다고 말할 수 있으며, 이 중에서도 <표 1>에서 보는 바와 같이 리신(lysine)의 함량이 다른 식품에 대비하여 높다는 것을 알 수 있다.
- [0017] 상기 리신은 필수 아미노산의 일종으로 지방분해효소인 리파아제(lipase)를 활성화시키는 아미노산인 아르기닌(arginine)과 함께 투여될 경우 아르기닌만을 투여할 때보다 약 10배의 활성효과를 나타내도록 하며, 활성 산소가 혈액 중 콜레스테롤과 결합하여 과산화 지방질을 생성시키는 것을 방지하여 주는 효과도 있다.
- [0018] 따라서, 이러한 리신의 함량이 상대적으로 많은 스피루리나는 콩, 쇠고기 또는 달걀과 같은 다른 단백질원과 비

교하여 우수한 단백질원이라는 것을 알 수 있다.

표 1

[0019] 단백질 합성에 필요한 각 식품별 아미노산 비교 (각 100g당 함유 g)

아미노산종류	스피루리나	콩	쇠고기	달걀
이소류신(isoleucine)	3.3~3.9	1.80	0.93	0.67
류신(leucine)	5.9~6.5	2.70	1.70	1.08
리신(lysine)	2.6~2.8	2.58	1.76	0.89
메티오닌(methionine)	1.3~2.0	0.48	0.43	0.40
시스틴(cystine)	0.5~0.7	0.48	0.23	0.35
페닐알라닌(phenylalanine)	2.6~3.3	3.00	0.86	0.65
티로신(thyrosine)	2.6~3.3	2.53	0.68	0.49
트레오닌(threonine)	3.0~3.6	2.30	0.86	0.59
트립토판(tryptophan)	1.0~1.6	0.59	0.25	0.20
발린(valine)	4.0~4.6	3.30	1.05	-

[0020] 2) 식이섬유가 8~12%로 풍부하게 포함되어 있으며, 수용성 난소화성 다당류로 장내 노폐물 제거에 탁월한 효과가 있다.

[0021] 3) 엽록소나 카로티노이드(carotinoid) 등의 식물성 색소가 풍부하다.

[0022] 스피루리나(Spirulina)에 함유된 색소는 크게 나누다면 3종류로 엽록소 베타카로틴 카로티노이드계 색소, 스피루리나(Spirulina) 특유의 색소, 피코시아닌(phycoeyan)이다. 이러한 식물성 색소는 항산화작용이 탁월하며, 미량원소 체내 흡수를 도와주는 작용을 한다.

[0023] 4) β-카로틴, 비타민 B군 등 비타민이 풍부하다.

[0024] 베타 카로틴(체내에서 필요에 따라서 비타민 A로 바뀌는 비타민 A예비군, 프로 비타민 A 라고도 불린다)은 비타민 A와 같은 과잉 섭취의 폐해는 알려져 있지 않으며, 활성 산소를 소거시키는 항산화의 작용이 있다. 또, 스피루리나(Spirulina)에는 비타민 B1, B2, B6, B12등이 포함되어 단백질이나 지방질의 대사작용을 촉진시키는 역할을 담당한다.

[0025] 특히 비타민 B12는, 일반적으로 식물에는 거의 포함되지 않아 주로 육류를 통하여 공급받아야 하나, 스피루리나(Spirulina)에 풍부하게 포함되어 있으므로 비타민 B12의 중요공급원으로서 기능할 수 있다.

[0026] 5) 철, 칼슘 등 미네랄이 풍부하게 포함되어 있다.

[0027] 칼륨은 1~2%포함되어 그 이외에 칼슘, 마그네슘, 망간, 아연, 코발트, 셀레늄 등의 미량 원소도 포함되어 있다.

[0028] 6) 불포화 지방산의 감마-리놀렌산이 풍부하게 포함되어 있다.

[0029] 리놀산, 아라키돈산과 함께 필수 지방산의 일종인 감마-리놀렌산이 1.3%로 다른 해초류와 비교해도 많이 포함되어 있으며, 감마-리놀렌산은 체내에서 대사되어 중요한 생리활성 물질인 프로스타그란딘(prostaglandins)으로 변화한다.

[0030] 7) 소화 흡수율이 높고, 내용 성분이 이용되기 쉽다.

[0031] 식품에 포함된 영양 성분은 소화되고 흡수되어야 영양성분로서의 가치가 발휘되게 된다. 생(生) 스피루리나(Spirulina)는 세포벽이 얇아 망가지기 쉽기 때문에, 세포벽을 파쇄하는 처리를 하지 않아도 높은 소화 흡수성을 가진다는 장점이 있다.

[0032] 현재 스피루리나(Spirulina)의 개발 정도를 살펴보면 대부분 정제 (tablet)와 일부 성분의 추출물 제제로써 이용될 뿐이다.

[0033] 그러나, 스피루리나(Spirulina) 정제를 씹어먹으면 스피루리나(Spirulina) 고유의 짙은 청남색이 입술이나 치아에 달라붙어 혐오스럽게 보이게 하여 스피루리나(Spirulina) 복용에 불편을 초래한다. 또한, 정제의 경우 건조가공한 제품이므로, 물이나 음료와 함께 복용할 경우에는 생으로 복용할 때와 비교하여 그 유효성분이 체내에서 제대로 흡수되지 못한다는 단점이 존재한다.

- [0034] 상기와 같은 단점을 보완하기 위하여 스피루리나(Spirulina)를 음료화하기 위한 시도가 있어왔으며, 이를 위한 공지의 방법을 조사해보면 스피루리나(Spirulina)의 세포막을 라이소자임(lysozyme)과 소화효소들을 연속적으로 작용시켜 분해하는 방법이 있으나, 이 방법으로 만들어진 스피루리나(Spirulina) 수용액은 스피루리나(Spirulina)의 효소가 분해하면서 발생하는 산물의 맛과 냄새가 부패취에 가까워 매우 혐오스럽다.
- [0035] 그러므로, 음료용으로 대중화하기에 부적합할 뿐만 아니라 효소반응의 조건은 미생물이 자랄 수 있는 최적 조건 이어서 부패하기 쉬우므로 공업화하기에는 부적합한 문제점이 있었다.
- [0036] 또한, 스피루리나(Spirulina)를 증류수에 현탁시켜 삼투압을 이용해 세포막을 파괴시켜 수용성 성분을 용출시키고 동결건조하여 물에 잘 현탁되도록 한 스피루리나(Spirulina) 및 그 제조방법에 대한 발명(특허출원번호 : 10-2002-0016183 변성 스피루리나(Spirulina) 및 그 제조방법 ; 특허출원번호 : 10-2003-0003195 세포막이 용해된 수용성 스피루리나(Spirulina) 및 그의 제조방법)이 출원되어 등록받은 바 있다.
- [0037] 그러나, 이 방법에 의할 경우, 가공과정에서 세포막을 용해시킨 다음 pH를 인위적으로 조절하는 단계로 인하여 각종 유효 영양 성분이 파괴되는 문제점이 새로이 발생하게 된다.
- [0038] 또한, 기존의 방법을 통한 스피루리나(Spirulina) 추출액을 제조하는 과정에서 얻어지는 추출액은 추출 효율이 매우 낮아서 상업적인 가치가 미비하다는 단점이 있었다.
- [0039] 특히, 스피루리나를 이용한 추출물, 술, 식초등 스피루리나 가공식품이 연구는 많이되고 있으나 아직 시중에 시판되지 못한 이유는 스피루리나의 특이한 이취(냄새) 때문이다. 해당 이취는 음용자로 하여금 거부감을 일으켜서 가공식품으로서 각광받지 못하는 원인이 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0040] 본 발명은 상기한 종래 기술의 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 증류수와 프락토올리고당 및 효모균을 이용하여 1차 발효를 진행한 상태에서, 스피루리나(Spirulina)의 추출 효율을 높이기 위한 전처리를 통해 스피루리나 추출액을 획득하고, 스피루리나(Spirulina)의 유효 영양 성분을 흡수하기 쉬운 형태로 가공하면서도 그 유효 영양 성분의 파괴는 최소화할 수 있도록 발효한 2차 발효를 통해 수율이 높은 스피루리나 발효액을 소정량 1차 발효물에 혼합하여 3차 발효를 진행함으로써, 스피루리나의 유효 성분은 그대로 유지되면서 이취를 제거하여 음용이 매우 용이한 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0041] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 a) 2L 증류수와 프락토올리고당 200ml와, 효모균 1ml를 혼합한 후 1차 호기발효를 2시간 내지 24시간 진행하는 단계와; b) 스피루리나(Spirulina) 세포 건조물을 균질화하고, 스피루리나 건조물에 비해 10배수의 열수를 50 내지 100℃로 가하여 스피루리나 추출물을 제조하는 단계와; c) 상기 스피루리나(Spirulina) 추출물을 바실러스 서브틸리스와 락토바실러스 플란타럼으로 발효시키는 단계와; d) 상기 스피루리나(Spirulina) 추출물 100ml와 1차 호기발효액을 혼합하여 2차 혐기 알코올 발효를 진행하여 단계를 포함하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법이 제공된다.
- [0042] 바람직하게, 상기 b)과정에서 균질화한 스피루리나 건조물 100g을 2L 증류수와 혼합한 후 호모게나이저(homogenizer)로 500~2,000rpm, 5~20분간 교반한 것을 특징으로 하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법이 제공된다.
- [0043] 바람직하게, 상기 스피루리나 건조물 100g에 증류수 2L를 혼합한 혼합물중, 3ml을 취하여 30분(process 20초, interval 10초)간 초음파 파쇄하는 파쇄과정이 더 포함될 수 있는 것을 특징으로 하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법이 제공된다.
- [0044] 바람직하게, 상기 c)과정은 스피루리나 추출액을 700ml씩 분주하여 멸균한 다음 바실러스 서브틸리스와 락토바실러스 플란타럼을 각각 1% 접종하고 37℃ shaking 배양기와 30℃ 배양기에서 24~48시간동안 배양하는 과정인 것을 특징으로 하는 스피루리나를 이용한 술 제조방법이 제공된다.
- [0045] 한편, 본 발명은 상기한 어느 한 방법에 의해 제조되는 스피루리나를 이용한 술이 제공된다.

발명의 효과

[0046] 본 발명에 따른 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법은 피부 생리 활성, 항산화 효능, 피부노화 억제 및 피부 염증 완화 효과가 우수한 스피루리나 발효 추출물을 이용하여 술을 제조함으로써, 항노화 기능성 화장품의 원료, 기능성 식품 조성물의 원료 또는 약학적 조성물의 원료 등에 사용 가능하며, 유산균 외에도 효모가 추가 되어 쿠키나 건빵, 개사료, 식초 등의 다양한 먹거리 식품에도 폭넓은 응용이 가능하다는 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 스피루리나를 이용한 술 제조방법에 대해 상세하게 설명한다.

[0048] 실시예 1. 1차 호기발효 단계

[0049] 2L 증류수와 프락토올리고당 200ml와, 효모균 1ml를 혼합한 후 1차 호기발효를 2시간 내지 24시간 진행할 수 있는 바, 본 실시예에서는 2시간 동안 1차 호기발효를 진행한다.

[0050] 이때, 효모균은 이스트균이다.

[0051] 실시예 2. 스피루리나 추출물의 제조 1단계

[0052] 스피루리나 건조물 100g을 2L 증류수와 혼합한 후 호모게나이저(homogenizer)로 500~2,000rpm, 5~20분간 균질화한다. 균질화 후 10배수의 열수(50~100℃)를 가하여 2~24시간동안 추출하여 스피루리나 추출물을 제조한다.

[0053] 한편 추출효율을 높이기 위해 초음파로 세포를 파쇄한 후 동일한 방법으로 추출한다. 초음파 파쇄는 스피루리나 건조물 100g에 증류수 2L를 혼합한 후 3ml를 취하여 30분(process 20초, interval 10초)간 초음파 파쇄하고 선택적으로 이루어질 수 있다. 추출된 스피루리나 추출물은 항산화 효능을 측정하여 추출효율을 판단한다.

[0054] 실시예 3. 스피루리나 발효액의 제조 2단계

[0055] 스피루리나 추출액을 700ml씩 분주하여 멸균한 다음 바실러스 서브틸리스와 락토바실러스 플란타럼(Lactobacillus plantarum) EJ2014(KCCM11545P)을 각각 1% 접종하고 37℃ shaking 배양기와 30℃ 배양기에서 24~48시간동안 배양하여 스피루리나 발효액을 제조하였다.

[0056] 실시예 4. 2차 혐기 알코올화 발효 단계

[0057] 상기 스피루리나(Spirulina) 추출물 100ml와 1차 호기발효액을 혼합하여 2차 혐기 알코올화 발효를 진행한다. 기존의 효모발효단계를 적정 알코올 발효까지 마치거나, 당분과 스피루리나의 양을 조절함으로써 원하는 알코올 도수까지만 발효한다.

[0058] 바람직하게, 이러한 2차 혐기 알코올화 발효는 25~35℃의 품온을 유지하면서 2일 동안 발효한다.

[0059] 이때, 본 발명을 통해 스피루리나(Spirulina) 추출물과 호기 및 혐기 발효를 통해 획득한 술은 부패취가 아닌 발효취를 발생시키게 되어 기존의 스피루리나 관련 음료 등의 공지기술과 대비하여 불 때 관능적으로 훨씬 개선된 효과를 제공하게 된다.

[0060] 더불어, 사람에 따라서는 복용시 발효취에 대하여 거부감을 일으킬 가능성이 존재하므로, 2차 혐기 알코올 발효와 완료된 술에 대해 감미료 등을 첨가하여 발효취 문제를 완전히 해결하는 것도 가능하고, 술 특유의 풍미를 제공하게 하여 음용자의 거부감을 완전히 없앨 수 있다.

[0061] 또한, 상기 감미료와 정제수를 통해서 상기 2차 혐기 알코올화 발효를 통해 얻어진 스피루리나(Spirulina) 술을 원하는 도수로 희석시킨다.

[0062] 비발효균도 같은 조건 하에서 방치 후, 100℃, 30분간 가열 추출 후, 추출물을 여과지(Whatman pater, No.9)에 걸러 고형분을 제거하고, 상등액을 감압농축기(EYELA Co.)을 이용하여 감압 농축하여 분말화하여 항산화 활성 측정에 사용하였다.

표 2

DPPH법	1% L-ascorbic acid	1% 비발효 스피루리나추출물	1% 발효 스피루리나 술
항산화 활성(%)	86.4 ± 2.4%	20.8 ± 3.5%	88.2 ± 2.2%

- [0064] 표 2에 기재된 바와 같이, 비발효 스피루리나 추출물($20.8 \pm 3.5\%$)에 발효 스피루리나 술($88.2 \pm 2.2\%$)이 높은 DPPH 항산화 효과를 나타내었다. 이러한 결과는 양성 대조군으로 사용한 기존 항산화제인 L-ascorbic acid와 비슷한 항산화 활성도를 나타내었고, 같은 농도에서 발효 스피루리나 술이 매우 높은 활성도를 나타낸 것이다.
- [0065] 이에 비발효 스피루리나 추출물의 항산화 효능에 비해 바실러스 서브틸리스와 락토바실러스 플란타럼 (*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)을 이용한 발효 과정을 거친 발효 스피루리나 술의 항산화 활성이 약 4배이상 증가한 것으로 나타났다.
- [0066] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 스피루리나를 이용한 술과 그 제조방법은 단지 상기한 실시예에 한정되는 것이 아니라 그 기술적 요지를 이탈하지 않는 범위내에서 다양한 변경이 가능하다.