(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0020383
(43) 공개일자 2019년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A23B 7/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A23B 7/105* (2013.01)
*A23V 2300/24* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0105251
(22) 출원일자 2017년08월21일
심사청구일자 2017년08월21일

(71) 출원인
**충남대학교산학협력단**
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
**김재한**
대전광역시 유성구 지족로 343, 211동 2002호 (지족동, 반석마을아파트2단지)
**박종태**
대전광역시 유성구 노은로426번길 15, 603동 1102호 (하기동, 송림마을아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**최규환**

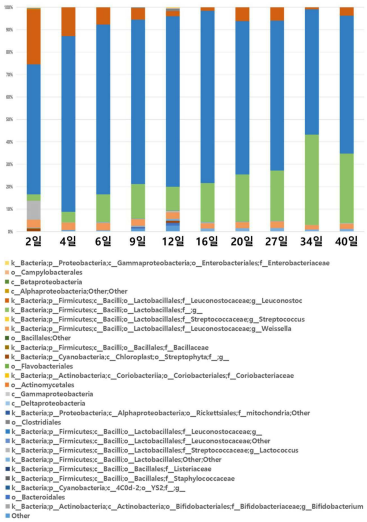
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **용융소금을 이용한 유산균 균총이 우수한 김치의 제조방법**

## (57) 요 약

본 발명은 (a) 천일염을 가열하여 용융시킨 후 식혀 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하고 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계; (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 염수에 배추를 절여 절임 배추를 제조하는 단계; (c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및 (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 유산균 균총이 개선된 김치 및 김치의 유산균 균총을 개선시키는 방법에 관한 것이다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*A23Y 2220/00* (2013.01)
(72) 발명자
**곽지윤**
세종특별자치시 새롬남로 102, 1208동 2005호 (새롬동, 새뜸마을12단지)
**박규빈**
세종특별자치시 도움1로 74, 1004동 1102호 (종촌동, 가재마을10단지)
**서호원**
대전광역시 중구 선화로67번길 85, 302호 (선화동, 대성빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015-1669-01
부처명 중소기업청
연구관리전문기관 한국산학연협회
연구사업명 첫걸음 기술개발 사업
연구과제명 용융소금김치의 생산공정 안정화 및 적색배추를 이용한 기능성 강화
기 여 율 1/1
주관기관 충남대학교
연구기간 2015.09.01 ~ 2017.08.31

# *명 세 서*

## *청구범위*

### 청구항 1

(a) 천일염을 가열하여 용융시킨 후 식혀 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하고 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

(b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 염수에 배추를 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

(c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

(d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

(a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

(b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

(c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

(d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

(a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

(b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

(c) 물에 북어, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 육수와 고춧가루, 새우젓, 까나리액젓, 찹쌀풀, 마늘, 생강, 콩, 고구마, 호박, 매실 발효액, 무, 파 및 갓과 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

(d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

(a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

(b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

(c) 물에 북어, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 육수와 사과즙, 배즙, 양파즙, 무즙, 마늘, 생강, 당근, 고추, 밤, 대추, 잣, 참쌀풀 및 새우젓과 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

(d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 유산균 균총이 개선된 김치.

**청구항 6**

(a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

(b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

(c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

(d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함하는 김치의 유산균 균총을 개선시키는 방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 용융소금을 이용하여 절임 배추를 제조하고, 상기 제조한 절임 배추에 용융소금이 포함된 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 유산균 균총이 개선된 김치 및 김치의 유산균 균총을 개선시키는 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 김치는 한국의 대표적인 전통발효식품으로, 한국인의 식사에는 밥과 김치가 필수적이다. 현대에 들어서 김치의 영양생리적 특성이 밝혀지면서 김치는 세계적인 건강식품(natural health food)으로 주목받고 있다. 김치를 구성하고 있는 배추와 마늘이 항암효과가 있다는 결과가 다수 보고되었다. 미국 하버드 의과대학에서 1986년부터 1996년까지 방광암(bladder cancer)에 걸린 환자 47,909명의 생활환경을 조사한 결과 배추를 포함한 십자화과(cruciferous vegetables)의 섭취가 많을수록 방광암의 발생이 적었고 십자화과 식물 중 특히 배추와 브로콜리만이 방광암의 위험을 감소시켜, 방광암을 억제하기 위해서는 배추와 브로콜리를 많이 섭취하여야 한다고 보고하였다. 중국에서 1993년부터 1995년까지 뇌암에 걸린 환자 129명의 생활환경을 조사한 결과, 신선한 채소 특히 배추와 양파, 신선한 생선을 먹으면 뇌암의 발생위험이 낮아졌다. 미국 록펠러 대학병원에서는 배추 속에 있는 인돌-3-카르비놀(indol-3-carbinol)을 많이 섭취할수록 사람의 오줌에서 에스트로겐 수용체(estrogen receptor)를 활성화하는 대사산물의 농도가 감소된다는 사실을 발견하고, 인돌-3-카르비놀(indol-3-carbinol)이 여성호르몬인 에스트로겐(estrogen)의 자극을 낮추어 유방암의 증식을 억제하는 것으로 추측하였다. 또한, 존홉킨스 의과대학에서는 배추를 포함한 브라시카속(Brassica)에는 글루코시놀레이트(glucosinolate)를 많이 포함하고 있고, 조직이 손상되면 효소 미로시나아제(myrosinase)에 의하여 글루코시놀레이트(glucosinolate)가 이소티오시아네이트류(isothiocyanates)로 변화되며 이소티오시아네이트류(isothiocyanates)는 발암물질이 암을 일으키는 것을 억제한다고 하였다. 또한, 배추와 콜리후라워, 브로콜리의 섭취와 폐암이 발생할 위험간에는 역의 상관관계가 있으며, 브라시카(Brassica)속의 섭취는 위암이 발생할 위험과 역의 관계를 보였다고 하였다. 따라서 브라시카(Brassica)속의 섭취가 많을수록 폐암과 위암이 발생할 위험이 감소한다고 보고된 바 있다.

[0003] 유산균(lactic acid bacteria, LAB)은 당을 발효해서 다량의 젖산을 생산하는 세균으로 유산 음료, 치즈, 된장, 김치, 탁주, 젓갈 등 전통적인 발효식품의 제조에 이용되어 식품의 보존성을 높여온 경제적으로 중요한 의미를 지닌 미생물이다. 유산균은 장내에 정상 세균총의 유지, 면역 증강 작용 및 아토피 피부염 치료 효능 등의 기능

이 보고되고 있다.

[0004] 한국등록특허 제0665279호에는 미세캡슐화된 유산균을 함유하는 김치의 제조방법이 개시되어 있고, 한국등록특허 제0659388호에는 칼슘 및 아미노산이 함유된 기능성 김치의 제조방법이 개시되어 있으나, 본 발명의 용융소금을 이용한 유산균 균총이 우수한 김치의 제조방법과는 상이하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 안출된 것으로서, 본 발명자는 용융소금을 이용하여 절임 배추를 제조한 후, 용융소금이 포함된 김치 양념을 상기 절임 배추에 혼합하여, 기존의 천일염을 이용하여 제조한 김치에 비해 김치의 유산균 균총이 우수함을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 (a) 천일염을 가열하여 용융시킨 후 식혀 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하고 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계; (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 염수에 배추를 절여 절임 배추를 제조하는 단계; (c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및 (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법을 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 유산균 균총이 개선된 김치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 (a) 천일염을 가열하여 용융시킨 후 식혀 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하고 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계; (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 염수에 배추를 절여 절임 배추를 제조하는 단계; (c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및 (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하는 김치의 유산균 균총을 개선시키는 방법을 제공한다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명은 천일염을 대신하여 용융소금을 이용하여 김치를 제조함으로써, 기존의 천일염을 이용하여 제조한 김치에 비해, 김치의 풍미 및 맛에 좋은 영향을 미치는 유산균 균총이 우수할 뿐만 아니라, 맛 및 식감이 우수하여 기호도가 증진된 김치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 제조예 2의 용융소금을 이용한 양념 김치((a)단계에서 용융소금을 800 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 2는 제조예 2의 용융소금을 이용한 양념 김치((a)단계에서 용융소금을 700 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 3은 비교예 1의 천일염을 이용한 양념 김치(천일염을 800 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 4는 비교예 1의 천일염을 이용한 양념 김치(천일염을 700 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 5는 제조예 3의 용융소금을 이용한 백김치((a)단계에서 용융소금을 800 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 6은 제조예 3의 용융소금을 이용한 백김치((a)단계에서 용융소금을 700 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 7은 비교예 2의 천일염을 이용한 백김치(천일염을 800 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여준다.

도 8은 비교예 2의 천일염을 이용한 백김치(천일염을 700 g 사용)의 숙성기간에 따른 미생물 균총 분포를 보여

준다.

도 1 내지 도 8에 기재된 약자인 k: 계(kingdom), p: 문(phylum), c: 강(class), o: 목(order), f: 과(family), g: 속(genus)을 의미한다.

도 9는 천일염과 용융소금을 각각 사용하여 제조한 김치의 미생물 균총의 다양성을 기준으로 통계 분석(Chao1)한 결과이다.

도 10은 백김치와 양념 김치의 미생물 균총의 다양성을 기준으로 통계 분석(Chao1)한 결과이다.

도 11은 김치 제조 시 (a)단계에서 천일염 또는 용융소금 첨가량(700 g, 800 g)에 따른 김치의 미생물 균총의 다양성을 기준으로 통계 분석(Chao1)한 결과이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0012] (a) 천일염을 가열하여 용융시킨 후 식혀 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하고 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0013] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 염수에 배추를 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0014] (c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0015] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 유산균 균총이 개선된 김치의 제조방법에서, 상기 유산균은 락토바킬루스(*Lactobacillales*) 목(order) 균주일 수 있으며, 더욱 상세하게는 류코노스토카세(*Leuconostocaceae*) 과(family) 균주일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0017] 본 발명의 유산균 균총이 개선된 김치는 양념 김치로 제조할 수 있는데, 양념 김치의 제조방법은 보다 구체적으로는,

[0018] (a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0019] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0020] (c) 물에 북어, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 육수와 고춧가루, 새우젓, 까나리액젓, 찹쌀풀, 마늘, 생강, 콩, 고구마, 호박, 매실 발효액, 무, 파 및 갓과 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0021] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함할 수 있으며,

[0022] 더욱 구체적으로는

[0023] (a) 천일염을 1000℃에서 72시간 동안 가열하여 용융시킨 후 450℃로 식혀 24시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 5회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0024] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 7~8%(w/v) 염수에 배추를 5시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0025] (c) 물에 북어, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 육수와 고춧가루, 새우젓, 까나리액젓, 찹쌀풀, 마늘, 생강, 콩, 고구마, 호박, 매실 발효액, 무, 파 및 갓과 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0026] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는

단계를 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 유산균 균총이 개선된 김치는 백김치로 제조할 수 있는데, 백김치의 제조방법은 보다 구체적으로는,

[0028] (a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0029] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0030] (c) 물에 북어, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 육수와 사과즙, 배즙, 양파즙, 무즙, 마늘, 생강, 당근, 고추, 밤, 대추, 잣, 찹쌀풀 및 새우젓과 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0031] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함할 수 있으며,

[0032] 더욱 구체적으로는

[0033] (a) 천일염을 1000℃에서 72시간 동안 가열하여 용융시킨 후 450℃로 식혀 24시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 5회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0034] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 7~8%(w/v) 염수에 배추를 5시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0035] (c) 물에 북어, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 육수와 사과즙, 배즙, 양파즙, 무즙, 마늘, 생강, 당근, 고추, 밤, 대추, 잣, 찹쌀풀 및 새우젓과 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0036] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0037] 본 발명은 또한, 상기 방법으로 제조된 유산균 균총이 개선된 김치를 제공한다.

[0038] 본 발명은 또한,

[0039] (a) 천일염을 800~1200℃에서 65~80시간 동안 가열하여 용융시킨 후 400~500℃로 식혀 20~28시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 4~6회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0040] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 6~9%(w/v) 염수에 배추를 4~6시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0041] (c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0042] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는 단계를 포함하는 김치의 유산균 균총을 개선시키는 방법을 제공한다.

[0043] 본 발명의 김치의 유산균 균총을 개선시키는 방법은, 보다 구체적으로는

[0044] (a) 천일염을 1000℃에서 72시간 동안 가열하여 용융시킨 후 450℃로 식혀 24시간 동안 유지하여 결정화된 결정 표면에 부착된 불순물을 제거하는, 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 5회 반복하고, 분쇄하여 용융소금을 제조하는 단계;

[0045] (b) 물에 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합한 7~8%(w/v) 염수에 배추를 5시간 동안 절여 절임 배추를 제조하는 단계;

[0046] (c) 상기 (a)단계의 제조한 용융소금을 혼합하여 김치 양념을 제조하는 단계; 및

[0047] (d) 상기 (b)단계의 제조한 절임 배추에 상기 (c)단계의 제조한 김치 양념을 혼합한 후 0~7℃에서 숙성시키는

단계를 포함할 수 있다.

[0048] 이하, 본 발명의 실시예를 들어 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0049] **제조예 1. 용융소금 제조**

[0050] 1000℃로 가열된 전기로에 천일염 20 kg을 투입하고 72시간 동안 가열하여 천일염을 용융하였다. 그 다음, 450℃로 식혀 24시간 동안 유지시켜 결정화하였다. 상기 결정화된 표면에 부착된 불순물(무기질 및 미네랄 결정)을 분쇄기를 이용하여 제거하였다. 상기 용융, 결정화 및 제거하는 과정을 총 5번 반복하여(총 480시간 소요) 용융소금을 수득하였다. 상기 수득한 용융소금을 상온에서 식힌 후, 분쇄기로 분쇄하여 용융소금을 제조하였다.

[0051] **제조예 2. 용융소금을 이용한 양념 김치 제조**

[0052] (a) 물 10 L에 제조예 1의 용융소금 700~800 g을 혼합한 염수에 배추 10포기를 침지하여 상온에서 5시간 동안 절인 후, 체에 밭쳐 탈수시켜 절임 배추를 준비하였다.

[0053] (b) 물에 북어머리, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 후 여과하여 육수를 준비하였다.

[0054] (c) 고춧가루, 새우젓, 까나리액젓, 찹쌀풀, 다진 마늘, 다진 생강, 삶은 콩, 삶은 호박고구마, 삶은 늙은 호박, 매실발효액, 무채, 쪽파, 갓, 제조예 1의 용융소금 170 g 및 상기 (b)단계의 준비한 육수를 혼합하여 김치양념을 준비하였다.

[0055] (d) 상기 (a)단계의 준비한 절임 배추에 상기 (c)단계의 준비한 김치양념을 버무린 후 0~7℃의 김치냉장고에 넣고 숙성시켰다.

[0056] **제조예 3. 용융소금을 이용한 백김치 제조**

[0057] (a) 물 10 L에 제조예 1의 용융소금 700~800 g을 혼합한 염수에 배추 10포기(약 30 kg)를 침지하여 상온에서 5시간 동안 절인 후, 체에 밭쳐 탈수시켜 절임 배추를 준비하였다.

[0058] (b) 물에 북어머리, 멸치, 고추씨, 양파, 대파 및 감초를 넣고 추출한 후 여과하여 육수를 준비하였다.

[0059] (c) 사과즙, 배즙, 양파즙, 무즙, 다진 마늘, 다진 생강, 당근, 실고추, 채썰은 밤, 대추, 잣, 찹쌀풀, 새우젓, 제조예 1의 용융소금 170 g 및 상기 (b)단계의 준비한 육수를 혼합하여 백김치 양념을 준비하였다.

[0060] (d) 상기 (a)단계의 준비한 절임 배추에 상기 (c)단계의 준비한 백김치 양념을 붓고 0~7℃의 김치냉장고에 넣고 숙성시켰다.

[0061] **비교예 1. 천일염을 이용한 양념 김치 제조**

[0062] 상기 제조예 2의 방법으로 양념 김치를 제조하되, (a) 및 (c)단계에서 용융소금을 사용하지 않고 천일염을 (a)단계에서는 700~800 g, (c)단계에서는 250 g을 사용하여, 양념 김치를 제조하였다.

[0063] **비교예 2. 천일염을 이용한 백김치 제조**

[0064] 상기 제조예 3의 방법으로 양념 김치를 제조하되, (a) 및 (c)단계에서 용융소금을 사용하지 않고 천일염을 (a)단계에서는 700~800 g, (c)단계에서는 250 g을 사용하여, 백김치를 제조하였다.

[0065] **1. 16s rRNA(ribosomal RNA) 시퀀싱 기법을 이용한 김치 내 미생물 균총 분석**

[0066] 용융소금과 천일염을 사용하여 제조한 양념 김치와 백김치를 2~40일 동안 숙성시키면서 10회 채취하여 김치 내

발효 미생물의 군집 변화를 분석하였다. 김치의 숙성 기간에 따라 채취한 김치에서 배추를 분리하여 물로 씻어냄으로서 배추에 생식하는 발효 균총을 수집하였다. 수집한 발효 미생물은 Qiagen Blood/Tissue kit를 사용하여 균체의 게놈 DNA(genomic DNA)를 추출하였고 16s rRNA(ribosomal RNA) 시퀀싱 기법을 이용하여 미생물 동정을 진행하였다. 미생물의 16s rRNA의 염기서열 중 유전적으로 안정하게 유지되는 conserved region의 V4 region에 해당하는 유전자 조각을 중합효소 연쇄 반응(PCR)을 통해 증폭하여 염기서열을 분석하고 유전적으로 일치하는 균총을 동정하여 분석하였다. PCR은 총 2차례에 걸쳐 진행하였으며 1단계에서는 각각의 프라이머(primer)를 구분해주는 바코드 부분과 복합 염기서열 그리고 V4 region으로 구성된 forward primer와 V4 region 증폭을 위한 reverse primer를 사용하였다. 2단계 PCR은 염기서열 분석을 위한 어댑터(adapter)를 포함하여 진행하였으며 염기서열 분석에는 Illumina system을 사용하였다. 각 시료에서 분리된 균총에 대해서는 메타데이터(metadata) 분석을 위해 OTU(operational taxonomic unit)를 기반으로 Qiime(Quantitative insights into microbial ecology) 프로그램을 이용하여 군집 분석을 진행하였다.

[0067] **실시예 1. 양념 김치의 미생물 균총 분포**

[0068] 제조예 2와 비교예 1의 양념 김치의 미생물 균총 분포를 분석한 결과는 도 1 내지 4와 같다. 김치는 제조예 2의 (a)단계에서 용융소금을 800 또는 700 g을 사용하여 담근 양념 김치와 비교예 1의 절임 배추 제조 시 천일염을 800 또는 700 g을 사용하여 담근 양념 김치로 구분하여 분석하였다.

[0069] 그 결과, 용융소금 700 g을 사용하여 담근 양념 김치(도 2)보다 800 g을 사용하여 담근 양념 김치(도 1)에서 더 균일하고 우수한 유산균 균총 분포를 보였다. 용융소금 800 g을 사용하여 제조한 양념 김치는 숙성 기간에 따라서 류코노스토카세 과 균주(o_*Lactobacillales*;f_*Leuconostocaceae*;g_, 파란색 막대)가 최대 80%의 분포를 나타내었고, 그 다음으로, 락토바킬루스 목 균주(o_*Lactobacillales*;f_;g_, 녹색 막대), 류코노스토카세 류코노스톡 속 균주(o_*Lactobacillales*;f_*Leuconostocaceae*;g_*Leuconostoc*, 주황색 막대) 순으로 나타났다. 류코노스토카세 과 균주(f_*Leuconostocaceae*;g_)는 50% 이상 꾸준하게 유지하는 분포를 나타내었고, 녹색 막대(f_;g_)는 점차 증가하여 숙성 34일 차에는 약 30%까지 분포하였다. 위의 세 종류의 유산균은 모두 일반적으로 널리 알려져 있는 대표 젖산균 류코노스토카세(*Leuconostocaceae*) 과(family)에 속하는 균으로 김치 발효균으로서 발효 중 발생하는 김치의 풍미와 맛에 큰 영향을 미치는 균총이다.

[0070] 천일염을 사용한 양념 김치의 발효 미생물 균총은 용융소금을 이용한 김치에 비해 발효 미생물의 종류가 매우 다양하게 분포하고 젖산균 외 기타 잡균의 분포가 최대 60%로 매우 높게 나타났다. 김치 담금 시 사용한 천일염의 함량이 많을수록 잡균의 분포도는 높게 나타났으며 숙성 시기가 길어짐에 따라서 잡균의 분포가 감소하고 유산균의 분포가 증가하는 양상을 보였다(도 3 및 4). 숙성 기간이 증가함에 따라서 녹색 막대(f_;g_)의 분포가 증가하는 점은 용융소금과 천일염을 이용한 김치에서 동일한 결과로 확인되었으나 용융소금을 이용한 김치의 경우 숙성 초기부터 40일 숙성까지 잡균의 분포가 10% 미만으로 매우 낮고 유산균의 분포가 90% 이상으로 높게 유지되는 것으로 나타났다. 특히, 용융소금을 이용한 양념 김치의 숙성 20일 이후로는 상기 대표 유산균 3종이 95% 이상의 분포를 보여 매우 균일한 유산균 균총 분포를 확인할 수 있다.

[0071] **실시예 2. 백김치의 미생물 균총 분포**

[0072] 제조예 3과 비교예 2의 백김치의 미생물 균총 분포를 분석한 결과는 도 5 내지 8과 같다. 백김치는 제조예 3의 (a)단계에서 용융소금을 800 또는 700 g을 사용하여 담근 백김치와 비교예 2의 절임 배추 제조 시 천일염을 800 또는 700 g을 사용하여 담근 백김치로 구분하여 분석하였다.

[0073] 용융소금을 사용하여 제조한 백김치는 숙성 초기부터 약 90%의 유산균 분포를 보이면서 잡균의 증식이 극적으로 억제되는 효과를 보였다. 특히 숙성 4일 이후로 류코노스토카세 류코노스톡 속 균주(o_*Lactobacillales*;f_*Leuconostocaceae*;g_*Leuconostoc*, 주황색 막대)의 분포가 80%에서 최대 90%를 차지하는 등 단일 균총의 분포가 우수하게 나타났다. 백김치 제조에 사용된 용융소금의 양에 따른 발효 유산균의 균총 분포는 큰 차이를 보이지 않으며 용융소금을 800 g 사용한 백김치와 700 g 사용한 백김치 모두에서 숙성 40일에는 주황색 막대(f_*Leuconostocaceae*;g_*Leuconostoc*)의 분포가 90% 이상으로 매우 높게 나타났다(도 5 및 6).

[0074] 천일염을 사용하여 제조한 백김치에서는 숙성 초반 유산균 외 잡균의 분포가 50% 이상으로 높게 나타났다. 또한, 천일염을 사용하여 제조한 백김치의 경우 주황색 막대(f_*Leuconostocaceae*;g_*Leuconostoc*) 뿐만 아니라 파란색 막대(f_*Leuconostocaceae*;g_)의 분포가 숙성 기간이 길어짐에 따라 증가하여 700 g의 천일염을 사용하여

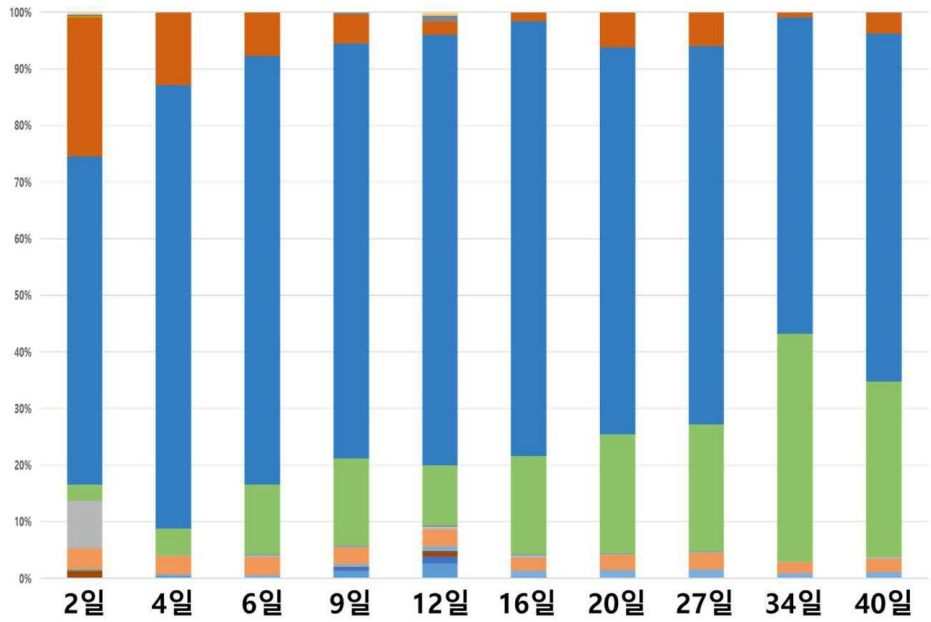
제조한 백김치에서는 숙성 40일차에 두 균총의 비율이 4:5로 유사한 분포 양상을 보였다(도 7 및 8).

[0075] **실시예 3. 용융소금과 천일염을 사용하여 제조한 김치의 숙성 기간에 따른 발효 미생물 균총 변화 분석**

[0076] 용융소금과 천일염을 각각 사용하여 제조한 양념김치, 백김치에서의 발효 미생물 균총 분포를 균총의 다양성을 기준으로 통계 분석(Chao1)한 결과, 유산균 외 다양한 잡균의 분포가 검출된 천일염 김치에서 더 다양한 미생물 균총이 확인된 것으로 나타났다. 용융소금을 사용하여 제조한 김치는 천일염 김치보다 균총의 다양성이 낮고 유산균의 분포가 높은 것을 확인할 수 있었다(도 9). 반면, 발효 미생물 균총의 분포나 다양성은 김치의 종류(양념김치, 백김치) 혹은 김치 제조시 사용된 소금의 함량(800 g, 700 g)에는 큰 영향을 받지 않는 것으로 확인하였다(도 10 및 11). 위와 같은 결과로 보아 본 발명에서 제시하는 김치 제조방법으로 유산균 균총의 분포가 우수한 김치를 제조할 수 있다.

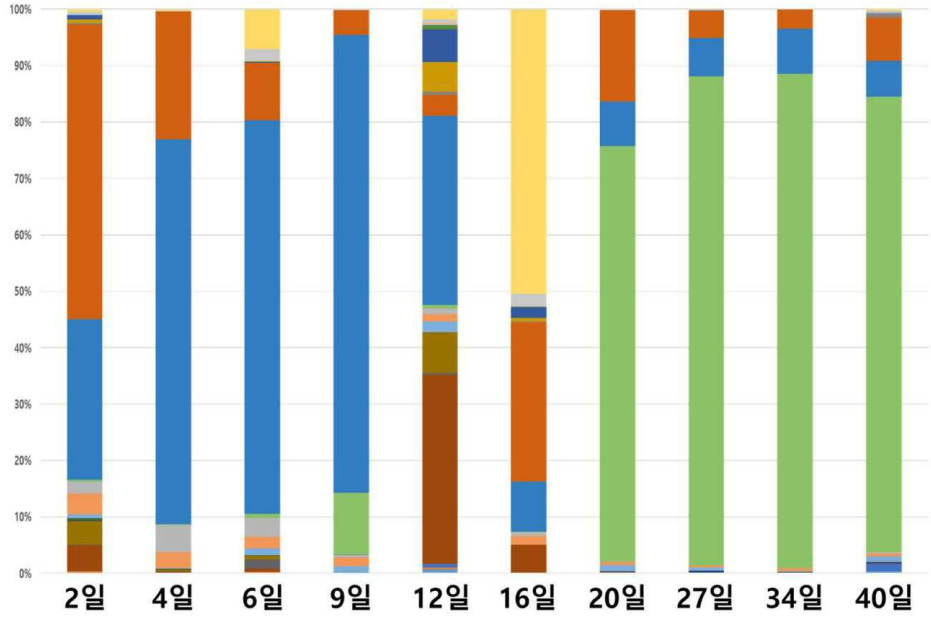
## 도면

### 도면1



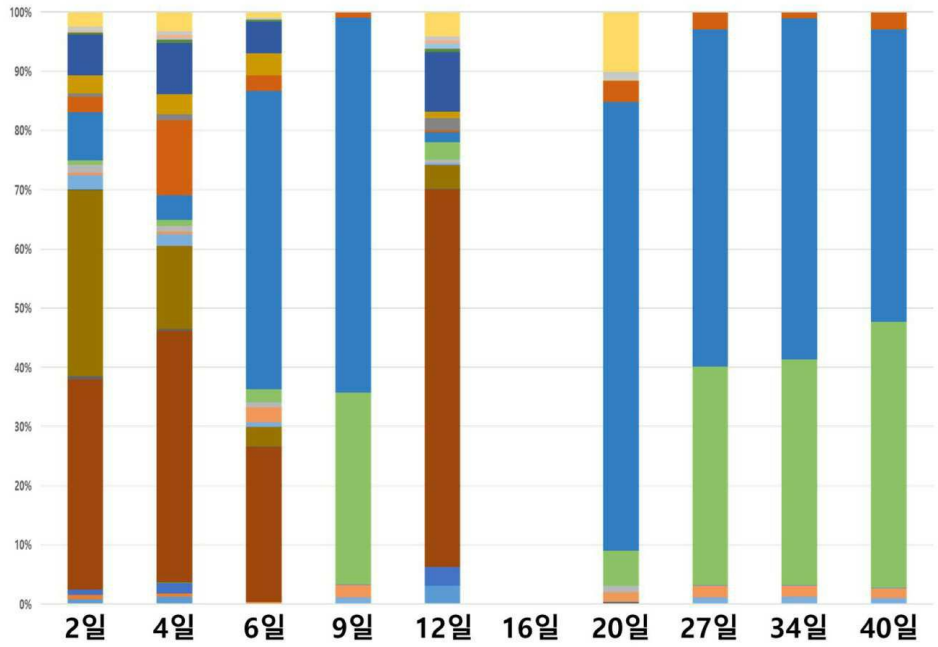

k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Gammaproteobacteria;o_Enterobacteriales;f_Enterobacteriaceae
o_Campylobacterales
c_Betaproteobacteria
c_Alphaproteobacteria;Other;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;g_Leuconostoc
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_;g_
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Streptococcaceae;g_Streptococcus
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;g_Weissella
o_Bacillales;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Bacillaceae
k_Bacteria;p_Cyanobacteria;c_Chloroplast;o_Streptophyta;f_;g_
o_Flavobacteriales
k_Bacteria;p_Actinobacteria;c_Coriobacteriia;o_Coriobacteriales;f_Coriobacteriaceae
o_Actinomycetales
c_Gammaproteobacteria
c_Deltaproteobacteria
k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Alphaproteobacteria;o_Rickettsiales;f_mitochondria;Other
o_Clostridiales
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;g_
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Streptococcaceae;g_Lactococcus
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;Other;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Listeriaceae
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Staphylococcaceae
k_Bacteria;p_Cyanobacteria;c_4C0d-2;o_YS2;f_;g_
o_Bacteroidales
k_Bacteria;p_Actinobacteria;c_Actinobacteria;o_Bifidobacteriales;f_Bifidobacteriaceae;g_Bifidobacterium
Other

도면2



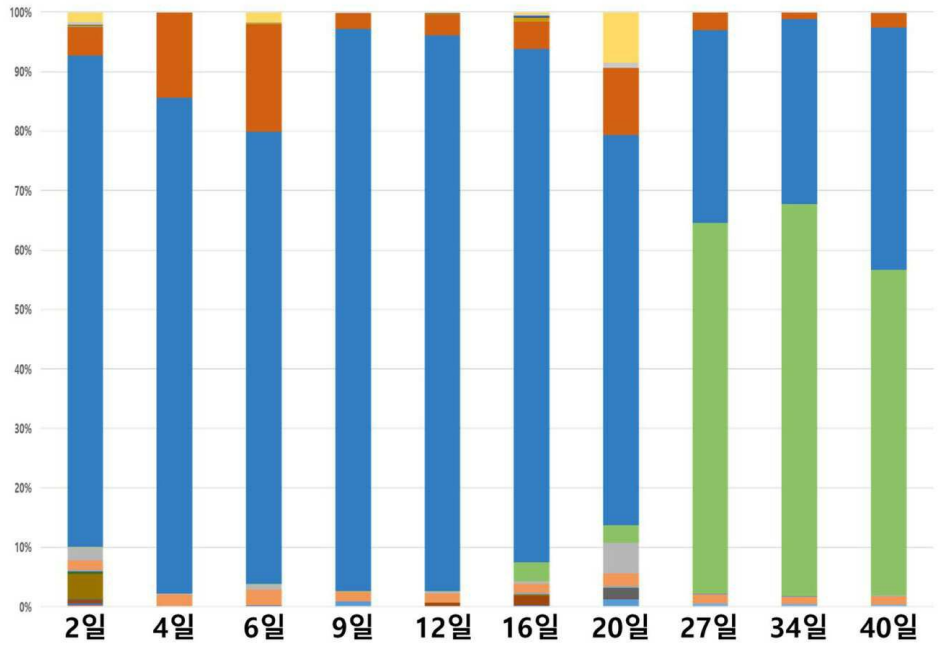

k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Gammaproteobacteria;o_Enterobacteriales;f_Enterobacteriaceae
o_Campylobacterales
c_Betaproteobacteria
c_Alphaproteobacteria;Other;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;g_Leuconostoc
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_;g_
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Streptococcaceae;g_Streptococcus
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;g_Weissella
o_Bacillales;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Bacillaceae
k_Bacteria;p_Cyanobacteria;c_Chloroplast;o_Streptophyta;f_;g_
o_Flavobacteriales
k_Bacteria;p_Actinobacteria;c_Coriobacteriia;o_Coriobacteriales;f_Coriobacteriaceae
o_Actinomycetales
c_Gammaproteobacteria
c_Deltaproteobacteria
k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Alphaproteobacteria;o_Rickettsiales;f_mitochondria;Other
o_Clostridiales
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;g_
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Leuconostocaceae;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Streptococcaceae;g_Lactococcus
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;Other;Other
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Listeriaceae
k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Staphylococcaceae
k_Bacteria;p_Cyanobacteria;c_4C0d-2;o_YS2;f_;g_
o_Bacteroidales
k_Bacteria;p_Actinobacteria;c_Actinobacteria;o_Bifidobacteriales;f_Bifidobacteriaceae;g_Bifidobacterium
Other

도면3



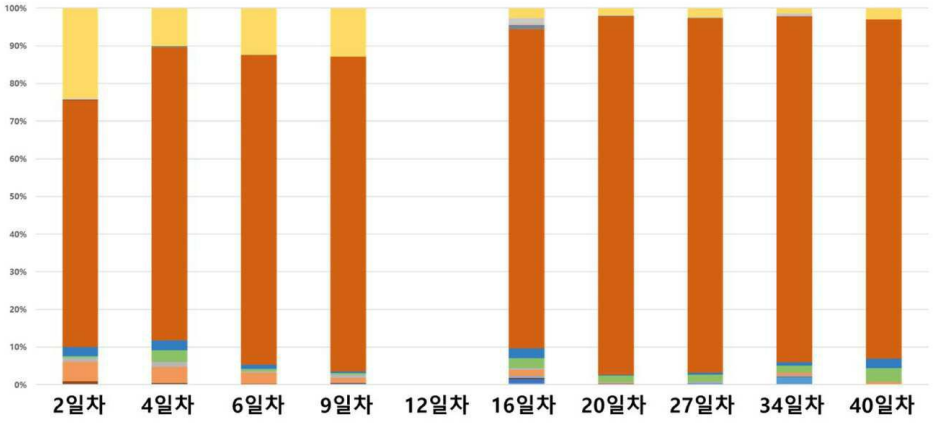

k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Gammaproteobacteria;o__Enterobacteriales;f__Enterobacteriaceae
o__Campylobacterales
c__Betaproteobacteria
c__Alphaproteobacteria;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Leuconostoc
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Streptococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Weissella
o__Bacillales;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Bacillaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__Chloroplast;o__Streptophyta;f__;g__
o__Flavobacteriales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Coriobacteriia;o__Coriobacteriales;f__Coriobacteriaceae
o__Actinomycetales
c__Gammaproteobacteria
c__Deltaproteobacteria
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Alphaproteobacteria;o__Rickettsiales;f__mitochondria;Other
o__Clostridiales
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Lactococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Listeriaceae
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Staphylococcaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__4C0d-2;o__YS2;f__;g__
o__Bacteroidales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Actinobacteria;o__Bifidobacteriales;f__Bifidobacteriaceae;g__Bifidobacterium
Other

도면4



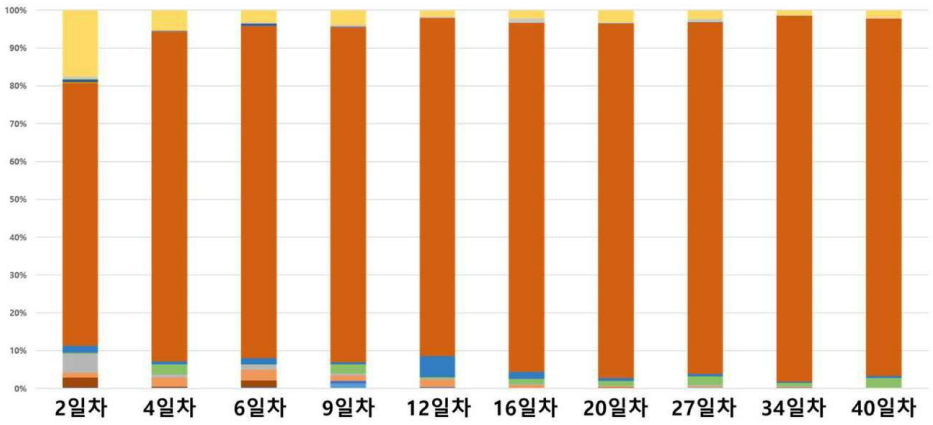

k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Gammaproteobacteria;o__Enterobacteriales;f__Enterobacteriaceae
o__Campylobacterales
c__Betaproteobacteria
c__Alphaproteobacteria;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Leuconostoc
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Streptococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Weissella
o__Bacillales;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Bacillaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__Chloroplast;o__Streptophyta;f__;g__
o__Flavobacteriales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Coriobacteriia;o__Coriobacteriales;f__Coriobacteriaceae
o__Actinomycetales
c__Gammaproteobacteria
c__Deltaproteobacteria
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Alphaproteobacteria;o__Rickettsiales;f__mitochondria;Other
o__Clostridiales
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Lactococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Listeriaceae
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Staphylococcaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__4C0d-2;o__YS2;f__;g__
o__Bacteroidales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Actinobacteria;o__Bifidobacteriales;f__Bifidobacteriaceae;g__Bifidobacterium
Other

도면5



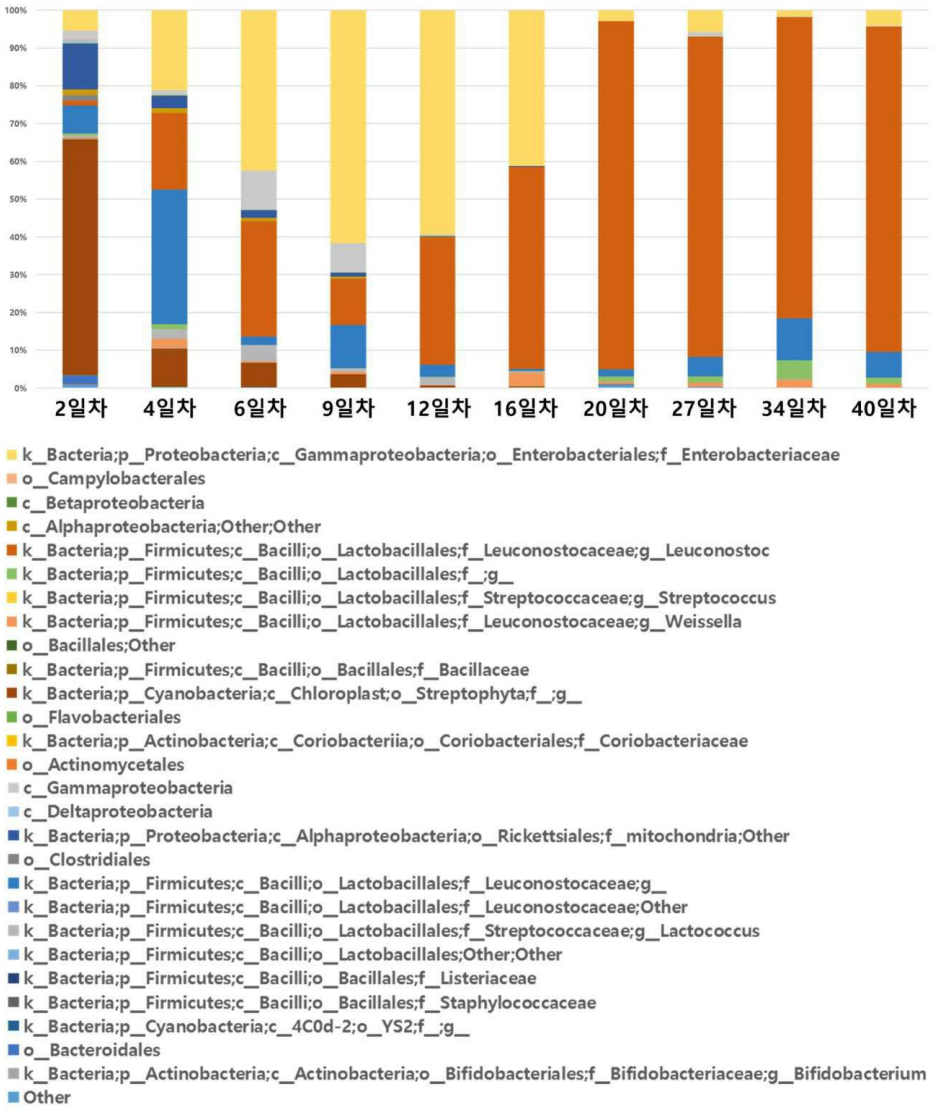

k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Gammaproteobacteria;o__Enterobacteriales;f__Enterobacteriaceae
o__Campylobacterales
c__Betaproteobacteria
c__Alphaproteobacteria;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Leuconostoc
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Streptococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Weissella
o__Bacillales;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Bacillaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__Chloroplast;o__Streptophyta;f__;g__
o__Flavobacteriales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Coriobacteriia;o__Coriobacteriales;f__Coriobacteriaceae
o__Actinomycetales
c__Gammaproteobacteria
c__Deltaproteobacteria
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Alphaproteobacteria;o__Rickettsiales;f__mitochondria;Other
o__Clostridiales
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Lactococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Listeriaceae
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Staphylococcaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__4C0d-2;o__YS2;f__;g__
o__Bacteroidales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Actinobacteria;o__Bifidobacteriales;f__Bifidobacteriaceae;g__Bifidobacterium
Other

도면6

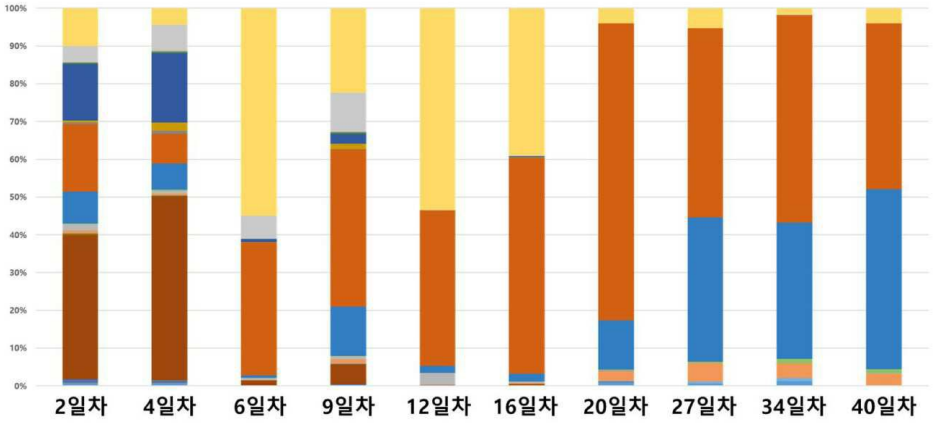



k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Gammaproteobacteria;o__Enterobacteriales;f__Enterobacteriaceae
o__Campylobacterales
c__Betaproteobacteria
c__Alphaproteobacteria;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Leuconostoc
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Streptococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Weissella
o__Bacillales;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Bacillaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__Chloroplast;o__Streptophyta;f__;g__
o__Flavobacteriales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Coriobacteriia;o__Coriobacteriales;f__Coriobacteriaceae
o__Actinomycetales
c__Gammaproteobacteria
c__Deltaproteobacteria
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Alphaproteobacteria;o__Rickettsiales;f__mitochondria;Other
o__Clostridiales
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Lactococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Listeriaceae
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Staphylococcaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__4C0d-2;o__YS2;f__;g__
o__Bacteroidales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Actinobacteria;o__Bifidobacteriales;f__Bifidobacteriaceae;g__Bifidobacterium
Other

도면7

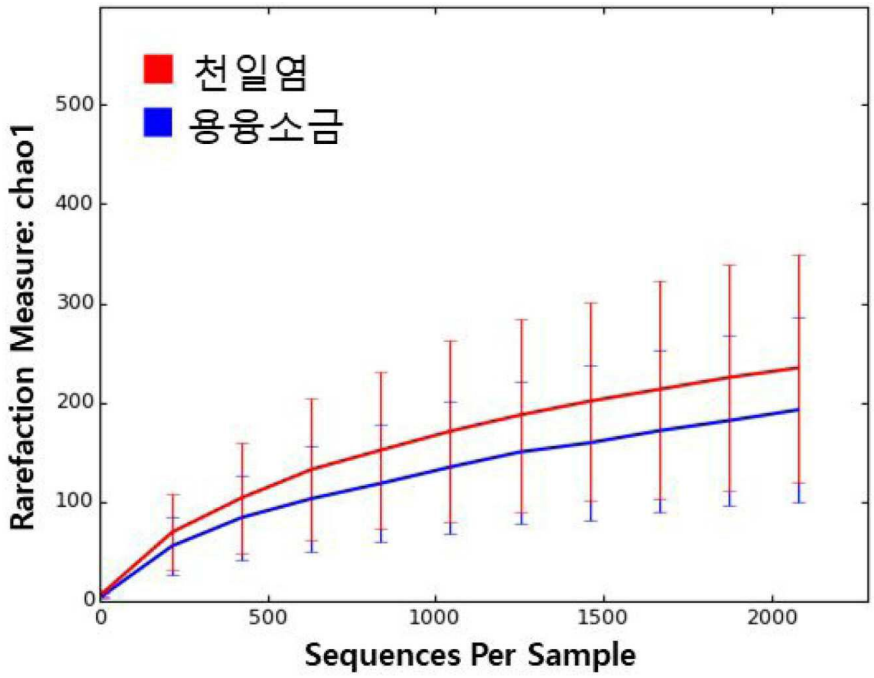

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
2일차
4일차
6일차
9일차
12일차
16일차
20일차
27일차
34일차
40일차
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Gammaproteobacteria;o__Enterobacteriales;f__Enterobacteriaceae
o__Campylobacterales
c__Betaproteobacteria
c__Alphaproteobacteria;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Leuconostoc
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Streptococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Weissella
o__Bacillales;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Bacillaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__Chloroplast;o__Streptophyta;f__;g__
o__Flavobacteriales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Coriobacteriia;o__Coriobacteriales;f__Coriobacteriaceae
o__Actinomycetales
c__Gammaproteobacteria
c__Deltaproteobacteria
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Alphaproteobacteria;o__Rickettsiales;f__mitochondria;Other
o__Clostridiales
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Lactococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Listeriaceae
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Staphylococcaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__4C0d-2;o__YS2;f__;g__
o__Bacteroidales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Actinobacteria;o__Bifidobacteriales;f__Bifidobacteriaceae;g__Bifidobacterium
Other

도면8

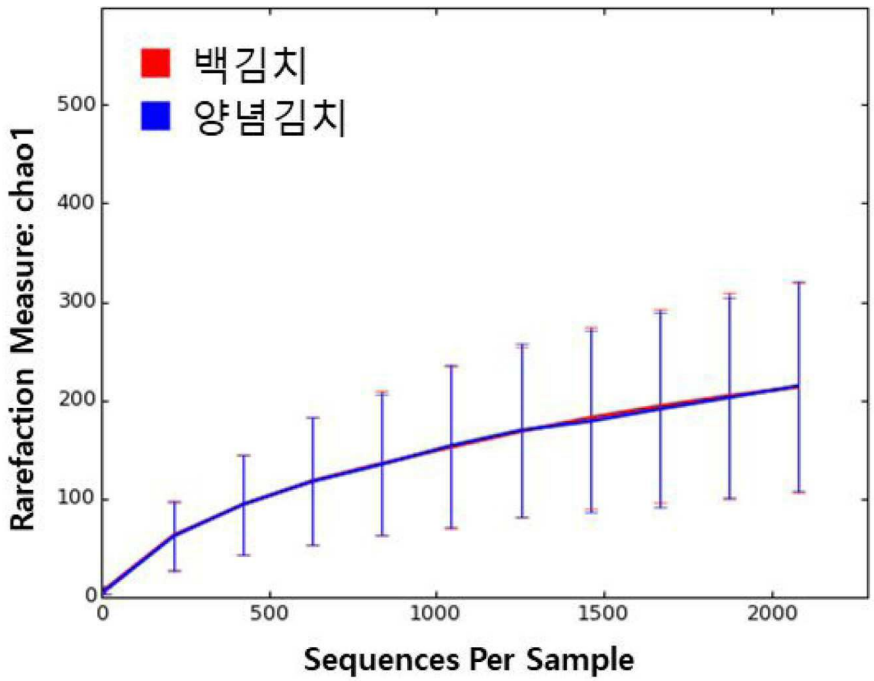



k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Gammaproteobacteria;o__Enterobacteriales;f__Enterobacteriaceae
o__Campylobacterales
c__Betaproteobacteria
c__Alphaproteobacteria;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Leuconostoc
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Streptococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__Weissella
o__Bacillales;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Bacillaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__Chloroplast;o__Streptophyta;f__;g__
o__Flavobacteriales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Coriobacteriia;o__Coriobacteriales;f__Coriobacteriaceae
o__Actinomycetales
c__Gammaproteobacteria
c__Deltaproteobacteria
k__Bacteria;p__Proteobacteria;c__Alphaproteobacteria;o__Rickettsiales;f__mitochondria;Other
o__Clostridiales
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;g__
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Leuconostocaceae;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;f__Streptococcaceae;g__Lactococcus
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Lactobacillales;Other;Other
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Listeriaceae
k__Bacteria;p__Firmicutes;c__Bacilli;o__Bacillales;f__Staphylococcaceae
k__Bacteria;p__Cyanobacteria;c__4C0d-2;o__YS2;f__;g__
o__Bacteroidales
k__Bacteria;p__Actinobacteria;c__Actinobacteria;o__Bifidobacteriales;f__Bifidobacteriaceae;g__Bifidobacterium
Other

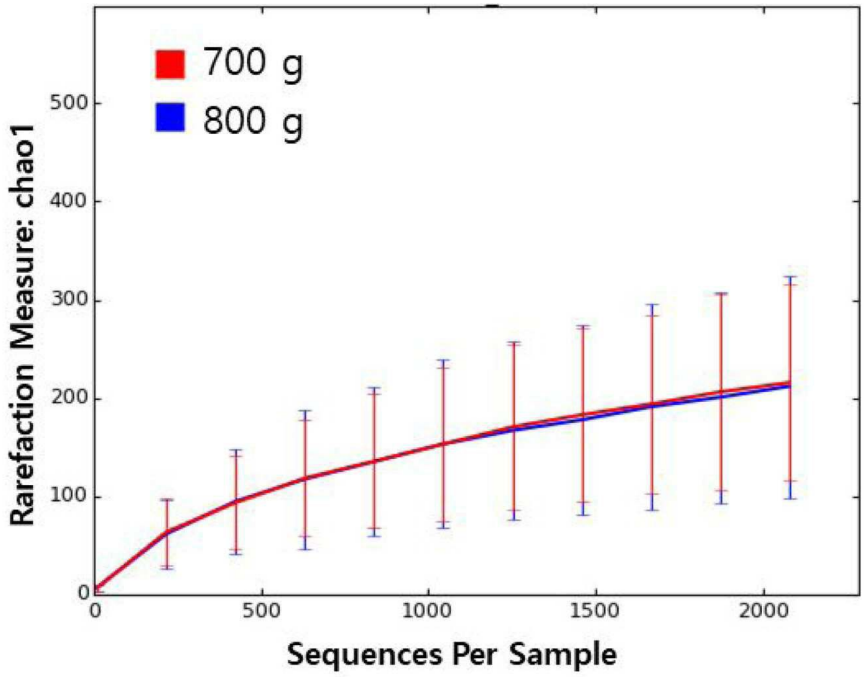
도면9


천일염
용융소금
Rarefaction Measure: chao1
Sequences Per Sample
0
100
200
300
400
500
0
500
1000
1500
2000

도면10


백김치
양념김치
Rarefaction Measure: chao1
Sequences Per Sample
0
100
200
300
400
500
0
500
1000
1500
2000

도면11


700 g
800 g
Rarefaction Measure: chao1
0
100
200
300
400
500
0
500
1000
1500
2000
Sequences Per Sample