(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0095391
(43) 공개일자 2021년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 27/60 (2016.01) *A23L 27/10* (2016.01)
A23L 29/238 (2016.01) *A23L 29/281* (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 27/60 (2016.08)
A23L 27/10 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2020-0009188
(22) 출원일자 2020년01월23일
심사청구일자 2020년01월23일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김영순
서울특별시 송파구 올림픽로4길 15, 4동 506호
김시연
서울특별시 종로구 삼일대로30길 23, 523호
오현빈
서울특별시 성북구 안암로 145
(74) 대리인
정은열, 김태훈

전체 청구항 수 : 총 7 항

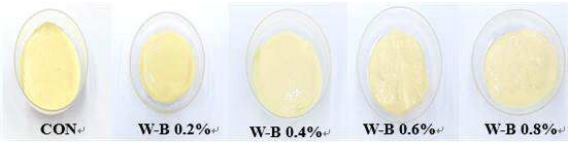
(54) 발명의 명칭 **유청분리단백질-바질검 복합물을 이용한 저지방 마요네즈 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 유청분리단백질-바질검 복합물을 이용한 저지방 마요네즈 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 마요네즈에 유청분리단백-바질검 복합물을 첨가함으로써, 기존 마요네즈의 색, 맛, 물성, 풍미 등을 유지하면서, 기능성, 항산화, 항균 활성 등의 생리 활성을 강화시킴과 동시에 지방 함량을 감소시킨 새로운 저지방 마요네즈 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A23L 29/238 (2016.08)
A23L 29/281 (2016.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물을 포함하는 저지방 마요네즈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 물의 중량을 기준으로 상기 유청분리단백질의 함량은 3 내지 7 중량%이고, 상기 바질검의 함량은 0.2 내지 0.8 중량%인 것을 특징으로 하는 저지방 마요네즈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 식물성 유지는 콩기름, 대두유, 옥수수기름, 채종유, 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유 및 혼합식용유로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 저지방 마요네즈.

청구항 4

식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물을 혼합하는 단계를 포함하는 저지방 마요네즈의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 난황, 식초 및 물을 혼합한 후, 상기 식물성 유지와 상기 유청분리단백질-바질검 복합물을 첨가하여 혼합하는 것을 특징으로 하는 저지방 마요네즈의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 물의 중량을 기준으로 상기 유청분리단백질의 함량은 3 내지 7 중량%이고, 상기 바질검의 함량은 0.2 내지 0.8 중량%인 것을 특징으로 하는 저지방 마요네즈의 제조방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 식물성 유지는 콩기름, 대두유, 옥수수기름, 채종유, 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유 및 혼합식용유로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 저지방 마요네즈의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유청분리단백질-바질검 복합물을 이용한 저지방 마요네즈 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 경제생활의 윤택과 더불어 나타난 식생활의 변화로 인하여 지방섭취의 증가는 비만, 고혈압, 심장질환 등 각종 성인병의 이환율을 증가시켰으며 이와 관련하여 소비자의 건강과 영양에 대한 관심의 증가는 자연히 지방

섭취 저감 및 저열량, 저지방 식품을 요구하게 되었다. 따라서 기존의 식품에서 지방 성분을 대체할 수 있는 소재를 활용하여 효율적으로 열량을 감소시키는 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 마요네즈는 식용식물유지 및 식초, 난황, 식염, 당류, 향신료 등을 원료로 하여 수중유적형(O/W)으로 유화시킨 드레싱류의 일종으로, 계란의 풍미와 적당한 산미, 부드러운 질감 등을 가지고 있다. 주로 야채, 과일 등의 신선한 맛과 어우러져 고소함과 담백함, 부드러움을 부여하는 조미식품으로 단순히 야채에 이용되는 것뿐만 아니라 드레싱이나 스프레드 등 식품의 기본 베이스로도 이용된다.

[0004] 그러나 상기 마요네즈는 지방 함량이 70-80%인 고칼로리 식품으로서, 저칼로리 식품을 선호하는 최근의 소비 경향에 따라 점차 기피 식품으로 여겨지고 있으며, 이에 따라 일본, 미국 등에서는 이미 지방 대신 증점 다당류, 곤약, 단백질등이 사용된 저지방 마요네즈가 생산, 판매되고 있다. 그러나, 상기 증점 다당류를 사용한 마요네즈는 기존의 마요네즈에 비해 색상과 질감이 떨어지고, 곤약을 사용한 마요네즈는 질감이 떨어지며, 단백질을 사용한 경우에는 물성이 떨어지는 등 품질이 떨어진다는 문제점이 있어 소비자들의 선호도가 떨어진다.

[0005] 천 등 (Korean J. Food Sci. Tech., V27, pp839-844)은 변성전분을 지방 대체 소재로 첨가하여 기존 마요네즈 대비 유지 함량 약 50%, 열량을 20% 감소시킨 저열량 마요네즈 등을 보고하였다. 그러나 이와 같이 저열량을 위해 지방 대신 많은 양의 전분을 첨가할 경우 제품 전체의 유화력이 낮아지기 때문에 유지 성분과 수용액 층이 쉽게 분리되는 문제점이 있고 이로 인한 품질 저하 등의 우려가 있다. 또한 기존 마요네즈 수준의 보형성 확보 부분에 관한 연구가 미흡하였다.

[0006] 따라서, 기존의 마요네즈의 색, 맛, 물성, 풍미 등을 유지하면서, 기능성, 항산화, 항균 활성 등의 생리 활성을 강화시킴과 동시에 지방 함량을 감소시킨 새로운 저지방 마요네즈가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명에서는 유청분리단백질-바질검 복합물을 이용한 저지방 마요네즈 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여,

[0009] 식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물을 포함하는 저지방 마요네즈를 제공한다.

[0010] 본 발명에 따르면, 상기 물의 중량을 기준으로 상기 유청분리단백질의 함량은 3 내지 7 중량%이고, 상기 바질검의 함량은 0.2 내지 0.8 중량%인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따르면, 상기 식물성 유지는 콩기름, 대두유, 옥수수기름, 채종유, 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유 및 혼합식용유로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 본 발명은 또한, 식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물을 혼합하는 단계를 포함하는 저지방 마요네즈의 제조방법을 제공한다.

[0013] 본 발명에 따르면, 상기 난황, 식초 및 물을 혼합한 후, 상기 식물성 유지와 상기 유청분리단백질-바질검 복합물을 첨가하여 혼합하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 본 발명에 따르면, 상기 물의 중량을 기준으로 상기 유청분리단백질의 함량은 3 내지 7 중량%이고, 상기 바질검의 함량은 0.2 내지 0.8 중량%인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따르면, 상기 식물성 유지는 콩기름, 대두유, 옥수수기름, 채종유, 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유 및 혼합식용유로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 마요네즈에 유청분리단백-바질검 복합물을 첨가함으로써, 기존 마요네즈의 색, 맛, 물성, 풍미 등을 유지하면서, 기능성, 항산화, 항균 활성 등의 생리 활성을 강화시킴과 동시에 지방 함량을 감소시킨 새

로운 저지방 마요네즈 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 비교예 1 및 실시예 1 내지 4에 따라 제조된 마요네즈의 사진을 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 비교예 1 및 실시예 1 내지 4에 따라 제조된 마요네즈의 유화 안정성 측정 결과를 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 비교예 1 및 실시예 1 내지 4에 따라 제조된 마요네즈의 해동안정성 측정 결과를 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명의 비교예 1 및 실시예 1 내지 4에 따라 제조된 마요네즈의 기름 분리도 측정 결과를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 다른 식으로 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 숙련된 전문가에 의해서 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로, 본 명세서에서 사용된 명명법은 본 기술 분야에서 잘 알려져 있고 통상적으로 사용되는 것이다.

[0020] 본 발명에서는 식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물을 포함하는 저지방 마요네즈를 제공한다.

[0021] 본 명세서에서 '마요네즈'는 식물성 유지와 달걀(난황), 식초, 그리고 약간의 소금 등을 넣어 만든 소스를 의미한다. 마요네즈는 일반적으로 수중유형(Oil-in-Water)의 형태를 가지고 있으며 주로 샐러드 드레싱, 소스 등으로 사용된다.

[0022] 본 명세서에서 식물성 유지는 지방을 함유한 식물 (파쇄분 포함)로부터 얻은 원유를 원료로 하여 식용이 가능하게 제조 및 가공한 기름을 의미한다.

[0023] 상기 식물성 유지는 콩기름, 대두유, 옥수수기름, 채종유, 미강유, 참기름, 들기름, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유, 혼합식용유 등일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0024] 이때, 상기 식물성 유지는 마요네즈 전체 100 중량부 기준으로 30 내지 80 중량부로 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0025] 상기 식초는 마요네즈에 포함되어 천연 방부제 역할을 하며, 마요네즈의 신 맛을 내는데 도움을 준다.

[0026] 상기 난황은 계란의 노른자로서, 난황의 함량은 수요자의 취향에 따라 적절히 선택할 수 있으나, 상기 식물성 기름 100 중량부에 대하여 상기 난황은 5-45 중량부 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0027] 본 발명에 사용된 유청분리단백질-바질검 복합물은 유청분리단백질과 바질검의 혼합물을 의미하며, 상기 물의 중량을 기준으로 상기 유청분리단백질의 함량은 3 내지 7 중량%이고, 상기 바질검의 함량은 0.2 내지 0.8 중량%인 것이 바람직하며, 상기 바질검의 함량은 0.6 내지 0.8 중량%인 것이 더욱 바람직하며, 상기 함량 조건을 만족할 경우, 기존 마요네즈의 색, 맛, 물성, 풍미 등을 유지하면서, 기능성, 항산화, 항균 활성 등의 생리 활성을 강화시킴과 동시에 지방 함량을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0028] 상기 마요네즈는 상기 식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물 이외에도, 설탕, 유화제, 안정제, 산도 조정제, 소금, 향신료, 향료, 항산화제 등을 추가로 포함할 수 있으며, 그외 마요네즈 제조에 일반적으로 사용되는 공지의 재료가 추가로 포함될수도 있다.

[0029] 상기 유화제, 유화안정제 또는 안정제의 구체적인 예시로서 지방산 모노글리세리드류, 소르비탄지방산에스테르류(스판 등), 자당의 지방산에스테르 등의 비이온 활성제, 레시틴, 아라비아 고무, 젤라틴, 펙틴, CMC, 카제인나트륨, 알부민, 인산염, 구연산염, 하이드록시프로필 메틸셀룰로스 등을 들 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0030] 본 발명은 또한, 식물성 유지, 난황, 식초, 물 및 유청분리단백질-바질검 복합물을 혼합하는 단계를 포함하는 저지방 마요네즈의 제조방법을 제공한다.

[0031] 본 발명에 따르면, 상기 난황, 식초 및 물을 혼합한 후, 상기 식물성 유지와 상기 유청분리단백질-바질검 복합물을 첨가하여 혼합하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0033] [실시예]

[0034] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

[0036] [실시예]

[0037] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

[0039] **실험 방법**

[0040] 실험 재료

[0041] 바질검 추출용 바질 씨앗은 인도에서 수확 후 건조된 것으로 서현생약영농조합(Seohyun Pharmaceutical Farming Association, Co., Ltd, Nonsan, Korea)에서 구입하여 사용하였다. 유청분리단백 분말(Garunara, Co., Ltd, Seoul, Korea), 난황분말(edenownfnb, Co., Ltd, Yeoju, Korea)은 인터넷을 통하여 구입하였다. 식용유(Haepyo, Co., Ltd, Incheon, Korea), 식초(Ottogi, Co., Ltd, Ulsan, Korea), 설탕(CJ Cheiljedang Co., Ltd, Seoul, Korea), 소금은 시중에서 구매하여 사용하였다.

[0042] 바질검은 바질 씨앗을 69℃, pH 8의 조건에서 물과 씨앗의 비율을 8:1로 하여 2시간 동안 수화시킨 후 착즙기를 이용하여 추출하였다. 추출 후 동결건조기를 사용하여 5일간 동결건조 시켜준 뒤 증류수 및 유청분리단백질과 혼합하여 유청분리단백질-바질검 복합물을 제조하였다.

[0044] 마요네즈의 제조

[0045] (1) 유청분리단백질-바질검 복합물을 함유하지 않는 마요네즈의 제조(대조군)

[0046] 반죽기(Chef classic KM400, Kenwood, havant, England)에 난황 분말, 식초, 설탕, 소금, 물을 함께 넣고 1단으로 1분, 3단으로 1분 섞어준 뒤 오일을 약 10 g씩 20초마다 6단으로 첨가하여, 유청분리단백질-바질검 복합물을 함유하지 않는 마요네즈(비교예 1)를 제조하였으며, 구체적인 마요네즈 배합비는 하기 표 1에 나타내었다. 완성된 마요네즈는 4 ℃ 냉장고에 12시간 동안 굳혀 사용하였다.

[0047] (2) 유청분리단백질-바질검 복합물을 함유한 마요네즈의 제조(복합물 첨가군)

[0048] 반죽기(Chef classic KM400, Kenwood, havant, England)에 난황 분말, 식초, 설탕, 소금, 물을 함께 넣고 1단으로 1분, 3단으로 1분 섞어준 뒤, 오일과 유청분리단백질-바질검 복합물을 순서대로 번갈아 가며 10 g씩 20초마다 6단으로 첨가하여 유청분리단백질-바질검 복합물을 함유한 마요네즈를 제조하였다. 이때, 유청분리단백질의 함량은 상기 첨가된 물 대비 5%(물 중량을 기준으로 5 중량%)로 고정하고, 상기 바질검의 함량을 0.2(실시예 1), 0.4(실시예 2), 0.6(실시예 3), 0.8%(실시예 4)(물 중량을 기준으로 각각 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 중량%)로 조절하였으며, 구체적인 마요네즈 배합비는 하기 표 1에 나타내었다. 완성된 마요네즈는 4 ℃ 냉장고에 12시간 동안 굳혀 사용하였다.

표 1

Ingredient	Control[1)]	W-B 0.2%	W-B 0.4%	W-B 0.6%	W-B 0.8%
Egg yolk	14	14	14	14	14
Soybean oil	70	35	35	35	35
Vinegar	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
sugar	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Gum solution	0.0	35	35	35	35
water	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Total	100	100	100	100	100

[1)] Control = mayonnaise with no addition of whey protein-basil seed gum, W-B 0.2%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.2 %, W-B 0.4%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.4 %, W-B 0.6%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.6 %, W-B 0.8%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.8 %

[0049]

[0051] **마요네즈의 품질 특성 분석**

[0052] 단백질 함량

[0053] 마요네즈의 단백질 함량은 Bradford 방법으로 측정하였다. 구체적으로, 먼저, Coomassie blue G-250 100 mg을 95% 에탄올 50 mL, 85% 인산용액 100 mL를 혼합하여 Coomassie blue reagent를 제조하였다. 표준물질로는 bovine serum albumin을 0,10,20,30,40,50 μg/ml의 농도로 제조하여 사용하였다. 다음으로, 마요네즈 시료 1 g에 증류수 9 mL를 혼합하여 2시간 동안 추출한 뒤 Whatman No.1 filter로 2번 여과하여 시료로 사용하였다. 1.5 mL 튜브에 시료액 0.05 mL와 coomassie blue reagent 1 mL를 혼합하여 200 μL를 microplate reader(Infinite 200 PRO, Tecan, Mannedorf, Switzerland)를 사용하여 595 nm에서 흡광도를 3회 반복 측정하여 측정된 값을 총 중량 100 g 기준으로 백분율로 나타내었다.

[0055] 지방함량

[0056] 마요네즈의 지방 함량은 동결건조한 분쇄시료 20 g에 200 mL의 n-hexane을 가하여 20분간 교반한 후 Whatman No.1 filter로 여과하여 유지를 추출하였다. 추출하여 얻은 여과액은 회전농축기를 사용하여 60C에서 용매를 제거하고 30분 간 실온에서 방냉한 후 무게를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 마요네즈의 지방 함량은 아래의 식을 사용해 계산하였다.

[0057] 지방함량(%) = ((flask weight before extraction- flask weight after extraction) / weight of sample) × 100

[0059] pH

[0060] 마요네즈의 pH를 측정하기 위하여 시료 5 g에 증류수 45 mL를 혼합하고 균질기(Unidrive 1000D, CAT M. Zipperer, Staufen, Germany)로 1분간 균질화한 복합물을 30분간 방치하여 상등액만을 취하였다. 상등액을 pH 미터기(SP-701, Suntex instruments. LTD., Taipei, Taiwan)로 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

[0062] 색도 및 외관 촬영

[0063] 마요네즈의 색도는 색차계(CR-400, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 표준 백색판과 각각 시료의 L(명도), a(적색도) 및 b(황색도) 값을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 표준 백색판과 색도의 5회 반복 측정 평균값은 L값은 96.02, a값은 -0.25, b값은 1.81이었다. ΔE값은 아래의 공식으로 산출 후 평균을 구하였다.

[0064] $$\Delta E = \sqrt{(L_{sample} - L_{standard})^2 + (a_{sample} - a_{standard})^2 + (b_{sample} - b_{standard})^2}$$

[0066] 점도(viscosity)

[0067] 마요네즈의 점도는 각 시료 200 mL를 취하고 점도계(LVDV-1 prime, Brookfield engineering labs. Inc, Middleboro, USA)를 사용하여 spindle 4로 100 rpm으로 5분간 교반 후 60 rpm으로 측정하여 결정하였다.

[0069] 조직감 측정

[0070] 마요네즈의 경도, 응집성, 겔 강도는 Rheometer(Compac-100 II, Sun Scientific, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 마요네즈의 조직감 측정 조건은 mode 4 파단점 검출 모드를 사용하였고 No. 25 probe (Φ5 mm)를 이용하여 압축, 한계치 10 g, 테이블 속도 60 mm/min, 최대응력 10kg로 설정하였다. 각 샘플은 총 3회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

[0072] 유화 안정성

[0073] 마요네즈의 유화 안정성을 측정하기 위하여 시료 10 g을 취하여 80 ℃에서 30분간 진탕하고 원심분리기(Universal 32R, Hettich, Tuttlingen, Germany)를 사용하여 4000 rpm에서 20 분간 원심분리 하였다. 원심분리한 튜브의 상층액을 제거한 후 침전물의 무게와 처음 시료의 무게를 다음 식을 이용하여 3회 반복 측정한 후 백분율로 계산하여 평균값을 구하였다.

[0074] 유화 안정성(Emulsion stability)(%) = (precipitate weight after centrifuge / initial weight before centrifuge) × 100

[0076] 해동 안정성

[0077] 마요네즈의 해동 안정성은 시료 15 g을 각각 튜브에 취한 뒤 - 20 ℃에 저장하면서 측정하였다. 저장 기간 16일 동안 4일 간격으로 측정하였으며 측정하기 30분 전 실온에 방치한 뒤 원심분리기(Universal 32R, Hettich, Tuttlingen, Germany)를 사용하여 4000 rpm으로 15분간 원심분리 하였다. 해동 안정성은 다음의 식을 통해 3회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

[0078] 해동 안정성(Freeze-thaw stability)(%) = (weight of the precipitated fraction/ initial sample weight) × 100

[0080] 기름의 분리도

[0081] 마요네즈의 기름 분리도는 시료 50 g을 취하여 원심분리기를 사용해 2000 rpm으로 30 분간 원심분리하여 분리되는 기름의 양을 3회 반복 측정하여 백분율로 나타내었다

[0083] 시료 추출

[0084] 마요네즈 시료 1 g에 메탄올 9 mL를 넣고 5시간 동안 추출한 뒤 원심분리(Universal 32R, Hettich, Tuttlingen, Germany)기를 사용해 4000 rpm에서 30분간 원심분리 하였다. 추출액을 -80 ℃ 냉장고에서 10분간 냉각시킨 뒤, Whatman No. 1 여과지로 상등액을 여과하여 항산화 실험 시료로 사용하였다.

[0086] 총 페놀화합물 함량

[0087] 마요네즈의 총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis법을 응용하여 분석하였다. 시료 10 μL 에 증류수 790 μL 와 0.9 N Folin-Ciocalteu 시약(Junsei Chemistry, Tokyo, Japan) 50 μL 를 넣은 후 20% 탄산나트륨(Merck kGaA, Darmstadt, Germany) 용액 150 μL 를 넣어 암실(25 ℃)에서 2시간 동안 반응시켰다. 반응물은 microplate reader(Infinite 200 PRO, Tecan, Mannedorf, Switzerland)를 사용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였고 표준물질로 gallic acid(Merck kGaA)를 사용하였다. 각 시료의 총 폴리페놀 함량을 GAE(gallic acid equivalent)로 나타내었다.

[0089] 총 플라보노이드 함량

[0090] 마요네즈의 총 플라보노이드 함량은 시료 1mL에 5% 아질산나트륨(Junsei Chemistry) 150 μL 를 혼합하고 암실(25 ℃)에서 6분간 반응시켰다. 그 후, 10% 염화알루미늄(Junsei Chemistry) 300 μL 를 첨가하고 암실(25 ℃)에서 5분간 반응시켰다. 반응물은 1 N 수산화나트륨(Daejung Chemicals & Metals, Gyeonggi, Korea) 용액 1 mL 를 첨가하고 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 quercetin (Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)을 이용하였으며 각 시료의 총 플라보노이드 함량을 QE(quercetin equivalent)로 나타내었다.

[0092] FRAP

[0093] 마요네즈의 FRAP(Ferric ion radical antioxidant power)을 측정하기 위해 pH 6.6으로 맞춘 0.2M의 인산완충액과 1% 페리 시안화 칼륨 용액(Merck kGaA), 10% 트리클로로초산(Sigma-Aldrich Co., Ltd, Mo, USA), 0.1% $FeCl_3$용액(Junsei Chemistry)을 제조하였다. 시료 250 μL 와 0.2M 인산완충액 250 μL 와 1% 페리 시안화 칼륨 용액250 μL 을 1ml 튜브에 섞고 1분간 혼합하여 준 뒤, 50℃에서 30분간 반응시킨 뒤10% 트리클로로초산용액 250 μL 을 첨가하였다. 제조한 용액 500 μL 증류수 500 μL, 0.1% $FeCi_3$ 100 μL을 혼합하여 96 plate에 분주한 후, 700 nm에서 흡광도를 측정하여 평균값을 구하였다

[0095] 소비자 관능검사

[0096] 소비자 기호도 조사는 일반 대학생 (20-30대 기준) 30명을 대상으로 실시하였다. 본 실험의 목적과 평가방법에 대해 충분히 설명 후 실시하였으며 물과 함께 제공하였다. 외관(appearance), 향(OIly odor), 전체적 냄새의 조화도(Odor amplitude), 느끼한 맛 (Oily odor), 질감(mouthfeel), 전반적인 기호도(overall acceptability) 총 6가지 항목을 9점 척도법으로 평가하여 통계 처리하였다.

[0098] 통계처리

[0099] 실험 결과는 SPSS Statistics(ver. 24.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 평균과 표준편차를 계산하였다. 분산분석(ANOVA)을 수행한 후 유의적인 차이가 있는 경우에는 $p<0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검증하였다.

[0101] **결과 및 고찰**

[0102] 단백질, 지방 함량

[0103] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 성분을 측정하였으며, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다. 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 마요네즈의 일반성분 중 단백질과 지방함량을 분석한 결과 조단백질 함량은 대조군이 14.96%, 나머지 유청분리단백질-바질검 복합물 첨가군은 14.97%로 유의적으로 약간의 차이를 보였다 ($p<0.05$). 조지방함량은 대조군이 74.34%인 반면, 유청분리단백질-바질검 복합물 첨가군이 35.79-36.61%로 같은 범주에 속하였으며 대조군과는 유의적으로 큰 차이를 보였다($p<0.05$).

표 2

Properties	Control[2)]	W-B 0.2 %	W-B 0.4 %	W-B 0.6 %	W-B 0.8 %	F-value (*p*-value)
Protein content (%)	14.96±0.00^{b}	14.97±0.00^{a}	14.97±0.00^{a}	14.97±0.00^{a}	14.97±0.00^{a}	169.756[1)] (0.000)
Fat content (%)	74.24±1.05^{a}	35.97±0.63^{b}	36.61±1.12^{b}	36.09±1.20^{b}	36.27±1.62^{b}	637.198*** (0.000)
pH	5.02±0.01^{a}	4.39±0.01^{e}	4.45±0.01^{d}	4.56±0.01^{c}	4.73±0.01^{b}	4134.143*** (0.000)
viscosity (cP)	5353.33±109.64^{b}	1464.00±60.00^{e}	4923.00±24.98^{d}	5227.00±42.14^{c}	6395.00±24.00^{a}	2842.341*** (0.000)
L	81.47±0.32^{a}	80.78±0.03^{b}	80.34±0.09^{c}	79.66±0.39^{d}	79.74±0.12^{d}	30.657*** (0.000)
a	0.25±0.03^{a}	-0.75±0.04^{d}	-0.47±0.04^{c}	-0.19±0.01^{b}	-0.18±0.01^{b}	872.965*** (0.000)
b	27.71±0.07^{a}	22.36±0.02^{d}	22.87±0.08^{c}	23.23±0.02^{b}	23.26±0.02^{b}	5834.149*** (0.000)
Hardness (g/cm^{2})	0.49±0.00^{a}	0.39±0.00^{b}	0.39±0.00^{b}	0.49±0.00^{a}	0.52±0.06^{a}	17.500*** (0.000)
Cohesieveness (%)	127.95±6.27^{b}	117.86±0.94^{b}	123.05±8.12^{b}	172.61±7.76^{a}	186.86±12.27^{a}	47.584*** (0.000)
Gel strength (g·Cm)	38.20±3.56^{b}	24.74±0.51^{c}	27.85±2.29^{c}	40.23±3.55^{b}	46.67±1.30^{a}	37.950*** (0.000)

[1)] Values are expressed as mean ± SD of triplicate observations

[a-d]Different superscripts indicate significant differences between values in the same row according to Duncan's range test ($p<0.05$)

***$p < 0.001$

[2)] Control = mayonnaise with no addition of whey protein-basil seed gum, W-B 0.2%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.2 %, W-B 0.4%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.4 %, W-B 0.6%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.6 %, W-B 0.8%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.8

[0104]

[0106] pH

[0107] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 pH는 상기 표 2에 나타내었다. 측정 결과, 대조군이 5.02로 가장 높았고 유청분리단백질-바질검 복합물 첨가군의 경우 바질검 0.2% 첨가군이 4.39로 가장 낮았으며 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 높은 pH 값을 보여 대조군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

[0109] 색도 및 외관 촬영

[0110] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 색도와 외관은 상기 표 2 및 하기 도 1에 나타내었다. 측정 결과, 명도를 나타내는 *L*-value는 대조군이 81.47로 가장 높았고 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 *L*-value는 감소하여 대조군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). *a*-value의 경우 대조군이 0.25로 가장 높은 값을 보였고 바질검 0.2% 첨가군이 -0.75로 가장 낮은 값을 보였으나 첨가군 내에서는 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. *b*-value의 경우 *L*-value와 유사한 경향으로 대조군이 27.71로 가장 높았고 바질검 0.2% 첨가군이 22.36으로 가장 낮은 값을 보였으나 첨가군 내에서는 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 값이 증가하여 대조군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

[0112] 점도

[0113] 바질 씨앗은 높은 함량의 점액을 함유하고 있으며 내부의 단단한 중심부와 물에 수화 시 겔을 형성하는 펙틴성

원섬유 외막으로 구성되어 있다. 바질 씨앗으로부터 추출된 다당류는 산에 안정성을 가진 포도당과 만노오스의 비율이 10:2로 구성된 글루코만난(43 %)과 산 용해성 부분인 크실로실 잔여물의 산성 측쇄 C-2와 C-3을 가진 (1-4)로 연결된 자일란(24.29%)과 글루칸(2.31%)으로 구성되어 있다. 또한 분자량으로 분류 시 분자량이 큰 PER-BSG(5980 kDa)와 상대적으로 분자량이 작은 SUPER-BSG(1045 kDa)로 구분되는데 이 두 가지 부분의 비율은 추출 방법에 따라 변하고 점도에 큰 영향을 미친다. 바질검의 점도는 전단 속도가 증가할수록 감소하는데 이는 바질검이 두 가지 이상의 다른 다당류로 구성되어 있기 때문이다. 이에 더하여, 바질검의 점도는 pH, 온도, 소금과 설탕의 존재 유무, 해동과 냉동 처리 등에 영향을 받는다.

[0114] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 점도는 상기 표 2에 나타내었다. 점도의 경우 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 0.8%인 첨가군이 6395 cP로 가장 높은 값을 보였으며 대조군이 5353 cP로 바질검 0.6-0.8% 첨가군과 가장 유사한 점도를 보였다. 첨가군 내에서는 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 점도 또한 증가하여 대조군과의 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

[0116] 조직감

[0117] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 조직감 측정을 위해, 경도, 응집성, 겔 강도를 측정하였으며 그 결과는 상기 표 2에 나타내었다. 측정 결과, 경도의 경우 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 0.8%인 첨가군이 0.52 g/cm^{2}로 가장 높았으며 대조군이 0.49 g/cm^{2}로 0.6% 첨가군과 같은 값을 보였다. 유청분리단백질-바질검 복합물 첨가군 내에서는 바질검의 함량이 증가할수록 경도 또한 증가하여 대조군과 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 응집성 또한 경도와 유사한 경향으로 대조군이 127%로 복합물의 바질검 함량이 0.4%인 첨가군과 유사한 값을 보였으며 바질검의 함량이 증가할수록 값이 증가하여 0.8% 첨가군에서 186 %로 가장 높아 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 겔강도는 복합물의 바질검 함량이 0.2%인 첨가군이 24.74로 가장 낮았고 첨가군 내에서는 바질검의 함량이 증가할수록 값이 증가하여 0.8% 첨가군에서 46.67 g·Cm로 가장 높은 값을 나타내어 대조군과의 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 대조군이 38.20 g·Cm으로 복합물의 바질검 함량이 0.6%인 첨가군과 같은 범주에 속하여 가장 유사한 조직감을 보였다.

[0119] 유화 안정성

[0120] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 유화 안정성은 상기 제조된 마요네즈를 4 ℃에서 16일간 저장하며 측정하였고 그 결과는 하기 도 2에 나타내었다. 측정 결과, 유화 안정성은 저장 기간과의 상관 관계는 보이지 않았으나 대조군이 모든 저장 일수에서 가장 낮은 값을 보였고 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 안정성 또한 증가하여 0.8% 첨가군에서 가장 높은 안정성을 보였다.

[0122] 해동 안정성

[0123] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 해동 안정성은 상기 제조된 마요네즈를 - 20 ℃에서 16일간 저장하며 측정하였고 그 결과는 하기 도 3에 나타내었다. 측정 결과, 해동 안정성의 경우 0일째 대조군이 41%로 가장 낮았고 유청분리단백질-바질검 복합물의 바질검의 함량이 증가할수록 안정성이 증가하여 바질검 함량이 0.8%인 첨가군에서 가장 높은 안정성을 보였다. 저장 기간이 증가할수록 해동 안정성은 약간의 감소를 보였으나 기간과의 큰 상관관계를 보이지 않았으며 모두 0일 째와 유사한 경향을 보여 대조군이 가장 낮은 안정성을 보였다.

[0125] 기름 분리도

[0126] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 기름 분리도는 상기 제조된 마요네즈를 16일간 4 ℃에 저장하며 측정하였고 그 결과는 하기 도 4에 나타내었다. 저장 0일째 기름의 분리도는 대조군이 5.50%로 가장 높았고 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 분리도가 감소하여 0.2% 첨가군이 4.04 %, 0.4% 첨가군이 4.41%, 0.6% 첨가군이 1.01%으로 측정되었고 0.8% 첨가군이 0.14%로 가장 낮은 기름 분리도를 보였다. 저장 4일째 또한 대조군이 7.34%로 가장 높았으나 바질검 0.2% 첨가군과 0.4% 첨가군이 각각 7.22%, 6.44%로 대조군과 유사한 분리도를 보였으며 바질검 0.6%와 0.8% 첨가군이 각각 5.41%, 5.06%로 가장 낮았다. 저장 8일째에서 대조군은 0일

째, 4일째와 유사한 분리도를 보였으나 바질검 첨가군에서는 0일 째와 4일째 보다 분리도가 감소하였고 복합물의 바질검 첨가량이 증가할수록 더욱 감소하여 0.8% 첨가군에서 2.12%로 가장 낮은 분리도를 보였다. 저장 12일째에서도 또한 이전 저장 일수와 유사한 경향으로 대조군이 가장 높은 기름 분리도를 보였으며 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 감소하였다. 저장 16일째에서 상대적으로 모든 시료에서 높은 기름 분리도를 보였으며 바질검 0.2% 첨가군과 대조군이 각각 12.17%와 11.93%로 가장 높았고 0.4% 첨가군이 6.37%, 0.6% 첨가군이 6.13%로 유사한 범주에 속하였으며 0.8% 첨가군이 5.98%로 가장 낮아 대조군과 큰 차이를 보였다.

[0128] 총 폴리페놀, 플라보노이드 함량 및 FRAP

[0129] 항산화제는 산화 반응의 초기단계 또는 진행 단계를 저해함으로써 지질의 산화를 저해 또는 지연시키는 능력을 가진 성분을 말한다. 항산화제의 가장 대표적인 성분은 폴리페놀로 식물, 야채, 과일 등에 포함되어 있으며 식물의 이차 대사산물이며 병원체와 자외선 등에 방어 시스템을 가지고 있다. 폴리페놀은 식품의 쓴맛, 향미, 산화 안정성 등에 영향을 미치며 인간에게는 다양한 질병의 위험 예로 암, 심장병, 비만, 골다공증, 신경퇴행성 질환 등을 감소시킨다. 플라보노이드는 폴리페놀의 하위 그룹으로 식물, 과일 등에 색을 부여하며 플라보놀, 플라본, 플라바논, 플라바놀, 안토시아닌, 이소플라본 등의 6가지 하위 그룹을 포함한다. 폴리페놀은 흡수되는 위치에 따라 역할이 달라지며 산화 환원 반응을 통해 항산화제로써 역할을 한다.

[0130] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량을 분석하였으며, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다. 측정 결과, 총 폴리페놀과 플라보노이드 함량의 경우 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 증가하여 모두 바질검 함량이 0.8%인 첨가군에서 각각 52.88 μgGAE/mg, 22.42 μg QE/mg 로 가장 높은 값을 보였고 대조군이 가장 낮아 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 항산화능의 분석한 FRAP의 경우 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량과 유사한 경향으로 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량이 증가할수록 항산화능이 증가하는 경향을 보였다. 대조군이 0.41로 가장 낮은 값을 보였고 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 FRAP의 값이 증가하여 바질검 0.6-0.8% 첨가군에서 각각 0.60으로 가장 높았다.

표 3

Sample	Control[2)]	W-B 0.2 %	W-B 0.4 %	W-B 0.6 %	W-B 0.8 %	F-value (p-value)
Total phenol content (μgGAE/mg)	17.01±0.95^{e}	40.45±0.21^{d}	46.42±0.36^{c}	49.29±2.18^{b}	52.88±1.56^{a}	369.192$^{***1)}$ (0.000)
Flavonoid content (μg QE/mg)	14.13±0.28^{d}	15.86±0.11^{c}	18.09±0.93^{b}	21.99±0.21^{a}	22.42±0.49^{a}	161.046*** (0.000)
FRAP	0.41±0.01^{d}	0.56±0.01^{c}	0.59±0.00^{b}	0.60±0.00^{a}	0.60±0.00^{a}	814.319*** (0.000)

Values are expressed as mean ± SD of triplicate observations

$^{a-e}$Different superscripts indicate significant differences between values in the same row according to Duncan's range test (p<0.05)

$^{***}p < 0.001$

[2)] Control = mayonnaise with no addition of whey protein-basil seed gum, W-B 0.2%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.2 %, W-B 0.4%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.4 %, W-B 0.6%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.6 %, W-B 0.8%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.8 %.

[0131]

[0133] 관능평가

[0134] 상기 비교예 1 및 실시예 1-4에 따라 제조된 마요네즈의 관능 평가는 총 6가지 항목으로 진행하였으며 외관, 기름 향, 전체적 냄새 조화도, 질감, 느끼한 맛, 전반적 기호도를 평가하였고, 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다. 측정 결과, 외관의 경우 복합물의 바질검 함량이 증가할수록 값이 증가하여 0.8% 첨가군에서 가장 높은 6.14를 받았고 0.2% 첨가군이 3.88로 가장 낮았으나 0.4-0.6% 첨가군의 경우 대조군과 같은 범주에 속하였다. 외관을 제외한 나머지 항목에서는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 전반적으로 복합물의 바질검 함량이 증

가할수록 값 또한 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$).

표 4

Sample	Control[3]	W-B 0.2 %	W-B 0.4 %	W-B 0.6 %	W-B 0.8 %	F-value (*p*-value)
Appearance	5.88±1.54^{ab}[1]	3.88±5.08^{c}	5.08±1.63^{b}	5.29±1.43^{ab}	6.14±1.70^{a}	7.346*** (0.000)
Oily odor	5.58±1.44	5.12±1.79	5.16±1.52	5.75±1.54	5.64±2.22	0.696^{NS}[2] (0.596)
Odor amplitude	5.50±1.67	4.96±1.79	4.92±1.66	5.67±1.49	5.36±2.08	0.881^{NS} (0.478)
Mouthfeel	5.50±1.87	3.96±1.74	4.72±1.62	5.50±1.56	5.24±2.30	3.172^{NS} (0.016)
Oily taste	5.25±1.59	4.52±1.56	4.92±1.58	5.367±1.81	4.82±2.46	1.416^{NS} (0.233)
Overall acceptability	5.75±1.59	4.04±1.74	4.72±1.77	5.38±1.61	5.23±2.33	3.254^{NS} (0.014)

[1] Values are expressed as mean ± SD of triplicate observations

[a-b]Different superscripts indicate significant differences between values in the same row according to Duncan's range test ($p<0.05$)

$^{***}p < 0.001$

[2] ^{NS} : No significant difference

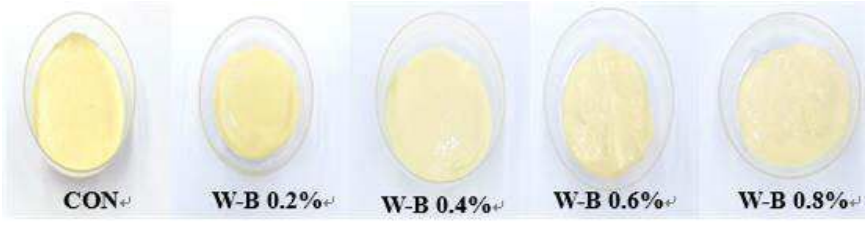
[3] Control = mayonnaise with no addition of whey protein-basil seed gum, W-B 0.2%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.2 %, W-B 0.4%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.4 %, W-B 0.6%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.6 %, W-B 0.8%= mayonnaise with whey protein 5%- Basil seed gum 0.8 %.

[0135]

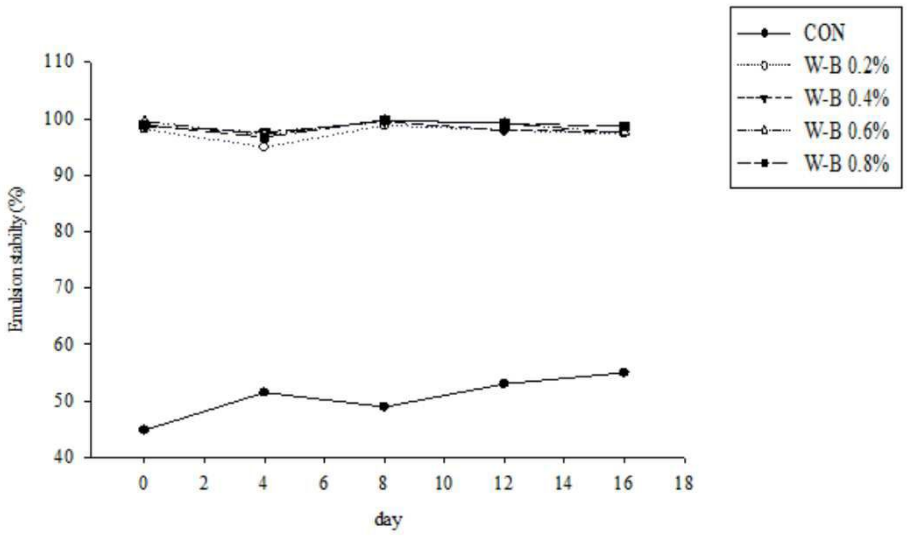
[0137] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시형태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

도면

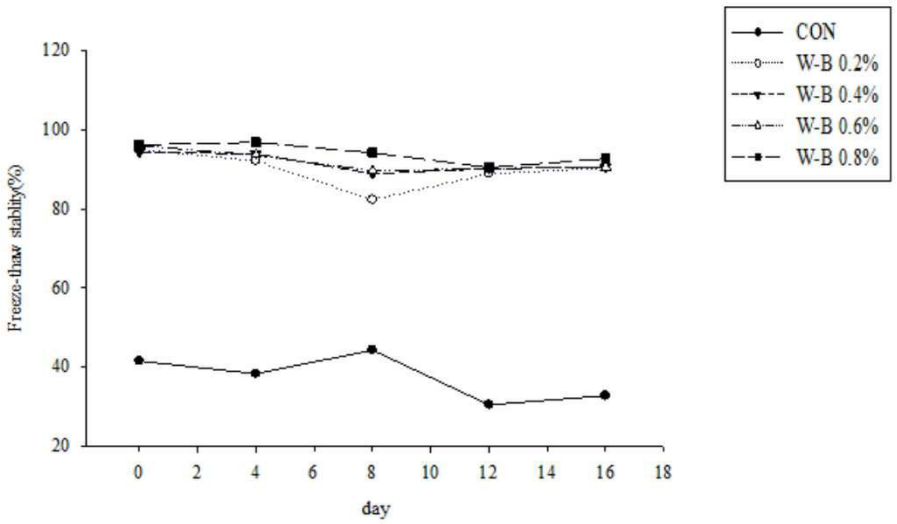
도면1



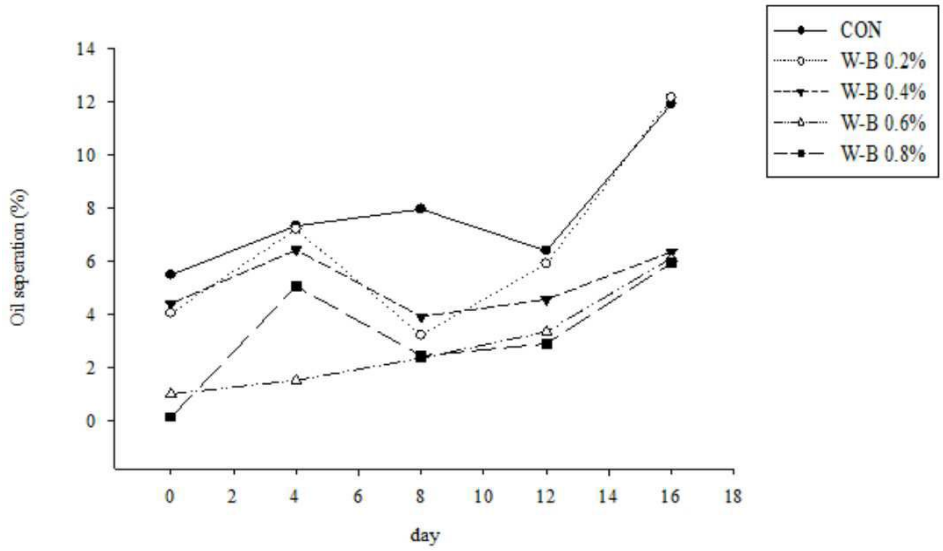
도면2


CON
W-B 0.2%
W-B 0.4%
W-B 0.6%
W-B 0.8%
Emulsion stability(%)
110
100
90
80
70
60
50
40
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
day

도면3


CON
W-B 0.2%
W-B 0.4%
W-B 0.6%
W-B 0.8%
Freeze-thaw stability(%)
120
100
80
60
40
20
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
day

도면4


CON
W-B 0.2%
W-B 0.4%
W-B 0.6%
W-B 0.8%
Oil seperation (%)
day
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18