

김치 및 고춧가루의 기능성 연구와 연구 동향

윤예랑

2021.10.14



WiKim 세계김치연구소
World Institute of Kimchi

목차



I

세계김치연구소

II

고춧가루의 기능성 연구 및 연구 동향

III

김치의 기능성 연구 및 연구 동향

IV

향후 연구



김치 산업 육성 및 세계화를 위해 설립된 과학기술정보통신부 산하 정부출연연구기관

Center of global kimchi culture and fermented science

The World Leading Institute of
Fermented Foods



www.wikim.re.kr

설립 목적 및 임무

설립 목적

김치종주국의 위상 제고와 글로벌 김치문화 창진을 위해 김치 관련 분야의 연구개발을 종합적으로 수행하여 김치 산업을 육성·발전시키는데 기여

설립 근거

- 김치산업 진흥법 제13조
- 한국식품연구원 정관 제31조의 2

김치분야 종합적 연구개발

- 김치종주국의 위상제고를 위한 연구
- 김치 우수성의 과학적 구명 연구
- 고품질 상품김치 생산기술 개발
- 김치의 수출 촉진, 해외 현지화를 위한 전략 개발



기관 임무

중소기업지원 : 김치업체 수 956개소(김치산업동향, 2017)

- 민간, 법인, 단체 등과 연구개발 협력 및 기술용역 수탁·위탁
- 중소·중견기업 등 관련 산업계 협력·지원과 기술 사업화



위생안전 종합서비스

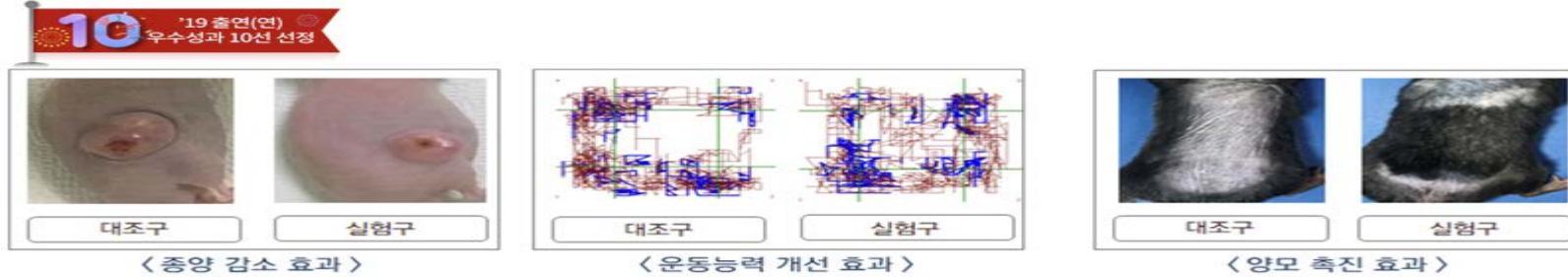
- 시험 검사, 위생안전 분석 지원 등



연구 성과

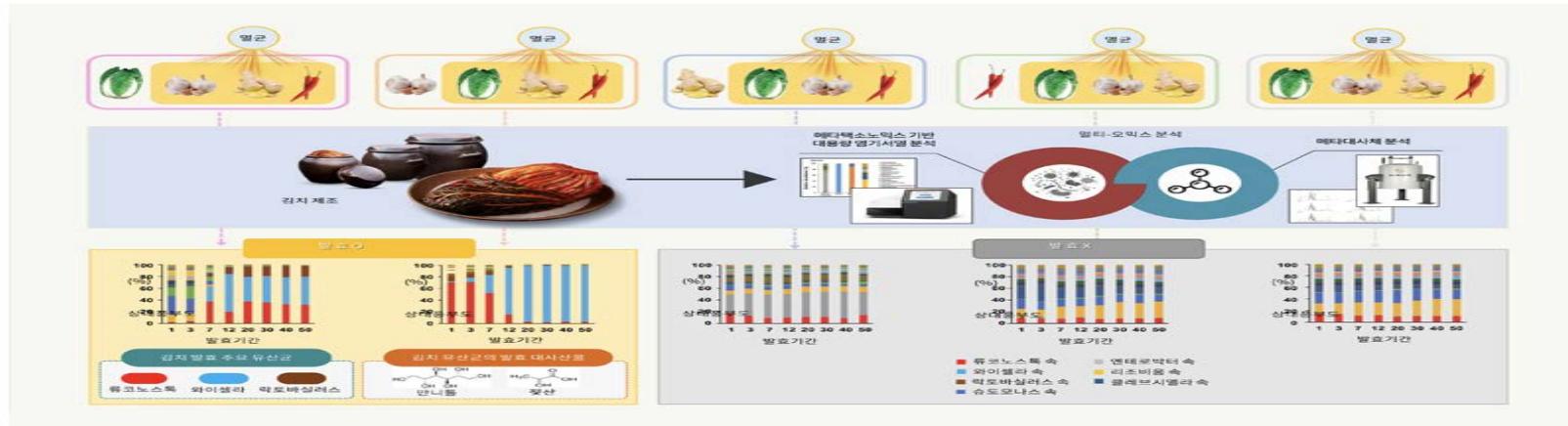
기능성 미생물 발굴

- 항암, 파킨슨, 양모촉진에 효능을 갖는 기능성 미생물 6종
 - (항암) 종양부피 감소 등 우수한 항종양 효능 확인
 - (파킨슨) 운동능력 개선 및 불안증 완화
 - (양모촉진) 모발 성장기 유도 확인



김치 발효 특성 구명

- 멀티-오믹스 분석기술을 활용해 김치 발효 유산균의 기원 추적
 - 김치 발효를 주도하는 3대 유산균
 - 류코노스톡 (*Leuconostoc*), 와이셀라 (*Weissella*), 락토바실러스 (*Lactobacillus*)
 - 김치 원·부재료 4종 (배추, 마늘, 생강, 고춧가루) 선택적 멸균 → 배추, 마늘 유래 유산균에 의해 김치 발효 유도



연구 성과

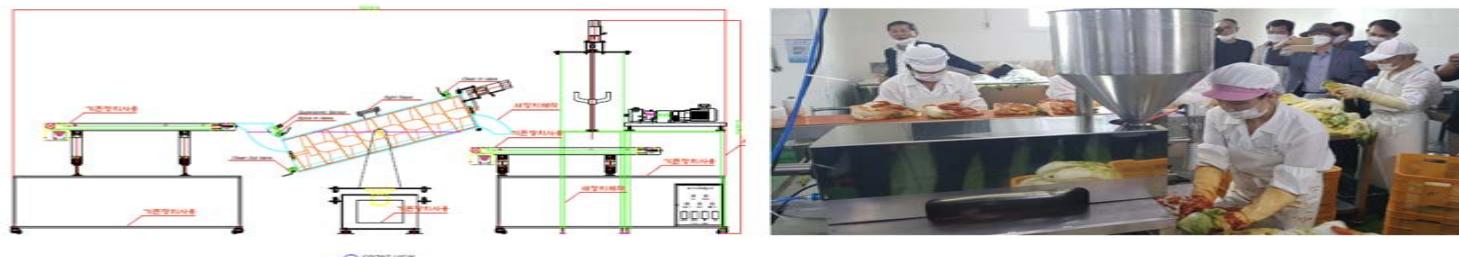
종균 보급 사업

- 산업체 수요기반 종균 적용 공정 개발 및 종균 3종 상용화
 - 김치종균 3종(WiKim32, WiKim33, WiKim38)의 기술이전에 따른 종균 보급 및 종균김치 상품화
 - * 김치종균: 김치 맛 향상, 품질균일 또는 품질기한 연장 등 김치 품질을 향상시키는 유산균



양념 속 넣기 장치 개발

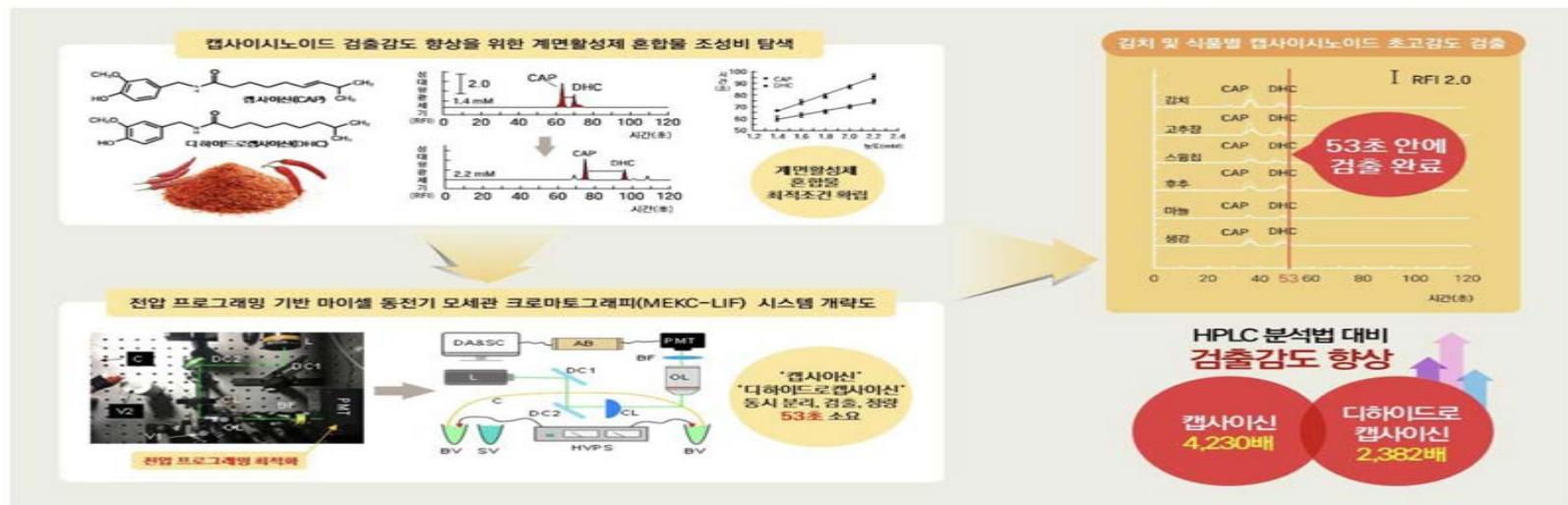
- 김치산업에 “스마트 공장” 기술 도입
 - 김치 생산성 2~3배 향상으로 생산비용 절감, 여유 인력 타 분야 활용
 - 품질 경쟁력을 확보를 통해 중국산 김치와 경쟁 가능
 - 주요성과: 풍미식품, 농가식품 등 5개 업체 보급



연구 성과

김치 매운맛 성분의 초고속 분석

- 고감도 모세관 전기이동 기술을 활용한 초고감도 동시 분석 기술 개발
 - 김치 매운맛의 주 성분 '캡사이신'과 '디하이드로 캡사이신' 분석
 - 두 성분을 53초만에 동시에 분리하여 검출하는데 성공 → 기존 분석법(고성능 액체 크로마토그래피, HPLC)의 경우, 약 1시간의 분석 소요 시간 발생
 - 기존 분석법 대비 검출 감도 향상(캡사이신 4,230배, 디하이드로 캡사이신 2,382배)



김치



Kimchi - CODEX

CODEX STANDARD FOR KIMCHI (CODEX STAN 223-2001)

1. SCOPE

This Standard applies to the product known as kimchi, as defined in Section 2 below, which is prepared with *Kimchi cabbage** as a predominant ingredient and other vegetables which have been trimmed, cut, salted and seasoned before fermentation.

2. DESCRIPTION

2.1 PRODUCT DEFINITION

Kimchi is the product:

- (a) prepared from varieties of *Kimchi* cabbage, *Brassica pekinensis* Rupr.; such *Kimchi* cabbages shall be free from significant defects, and trimmed to remove inedible parts, salted, washed with fresh water, and drained to remove excess water; they may or may not be cut into suitable sized pieces/parts;
- (b) (b) processed with seasoning mixture mainly consisting of red pepper (*Capsicum annuum* L.) powder, garlic, ginger, edible *Allium* varieties other than garlic, and radish. These ingredients may be chopped, sliced and broken into pieces; and
- (c) fermented before or after being packaged into appropriate containers to ensure the proper ripening and preservation of the product by lactic acid production at low temperatures.

2.2 STYLES

The product should be presented in one of the following styles:

- (a) Whole - whole *Kimchi* cabbage;
- (b) Halves - *Kimchi* cabbages divided lengthwise into halves;
- (c) Quarters - *Kimchi* cabbages divided lengthwise into quarters; and
- (d) Slices or Chips - *Kimchi* cabbage leaves cut into pieces of 1–6 cm in length and width.

3. ESSENTIAL COMPOSITION AND QUALITY FACTORS

3.1 COMPOSITION

3.1.1 Basic Ingredients

- (a) *Kimchi* cabbages and the seasoning mixture as described in Section 2;
- (b) salt (sodium chloride)

* 2003년 4월 2일에 Chinese Cabbage(국화 капуста)와 Kimchi Cabbage(김치 капуста)는 종어류 치명(死命)이라는 취지에서 Chinese Kimchi(한국김치)라는 이름으로, 원래 김치는 신유동식(신유동식)과 같은 김치류에서 신유동식(신유동식)으로 분류되었지만 2003년 4월 2일에 Chinese Kimchi(한국김치)라는 이름으로 분류되었다.

Kimchi cabbage - CODEX

VB 0467

Chinese cabbage, (type Pe-tsai)

*Brassica rapa L. subsp. *pekinensis* (Lour.) Hananol
syn: *B. pekinensis* (Lour.) Rupr.*

Chinese cabbage (napa), see Chinese cabbage, (type Pe-tsai), VB 0467

Kimchi cabbage, see Chinese cabbage (type Pe-tsai), VB 0467

*Brassica rapa L. subsp. *pekinensis* (Lour.) Hananol
syn: *B. rapa L. var. *glabra* Regel**

Napa cabbage, See Chinese cabbage (type Pe-tsai), VB 0467

Pak-tsai, see Chinese cabbage, (type Pe-tsai), VB 0467

Kimjang – UNESCO heritage



© Cultural Heritage Administration, Republic of Korea, 2012



김치 주, 부재료



고추

-캡시아이신(capsicin)이 대사작용을 활발하게 해 지방을 태워 없애기 때문에 체내에 지방이 축적되는 것을 막아줌
-식욕촉진 효과
-비타민A 7405 IU, 비타민B1 0.3 mg, 비타민C 220mg



마늘

-알리신 성분이 항암작용을 할
-비타민 B1 0.33mg, 비타민 B2 0.53mg, 비타민C 7mg



배추

-대장암 예방 효과
-카로틴 성분이 체내에서 비타민A로 작용
-비타민C 대량 함유
-칼슘 70mg



무

-체액을 알칼리성으로 유지시키는 역할
-특히 무청은 라이신 함유량이 높은 우량 단백질임
-비타민C 44mg, 칼슘 62mg, 인 29mg



파

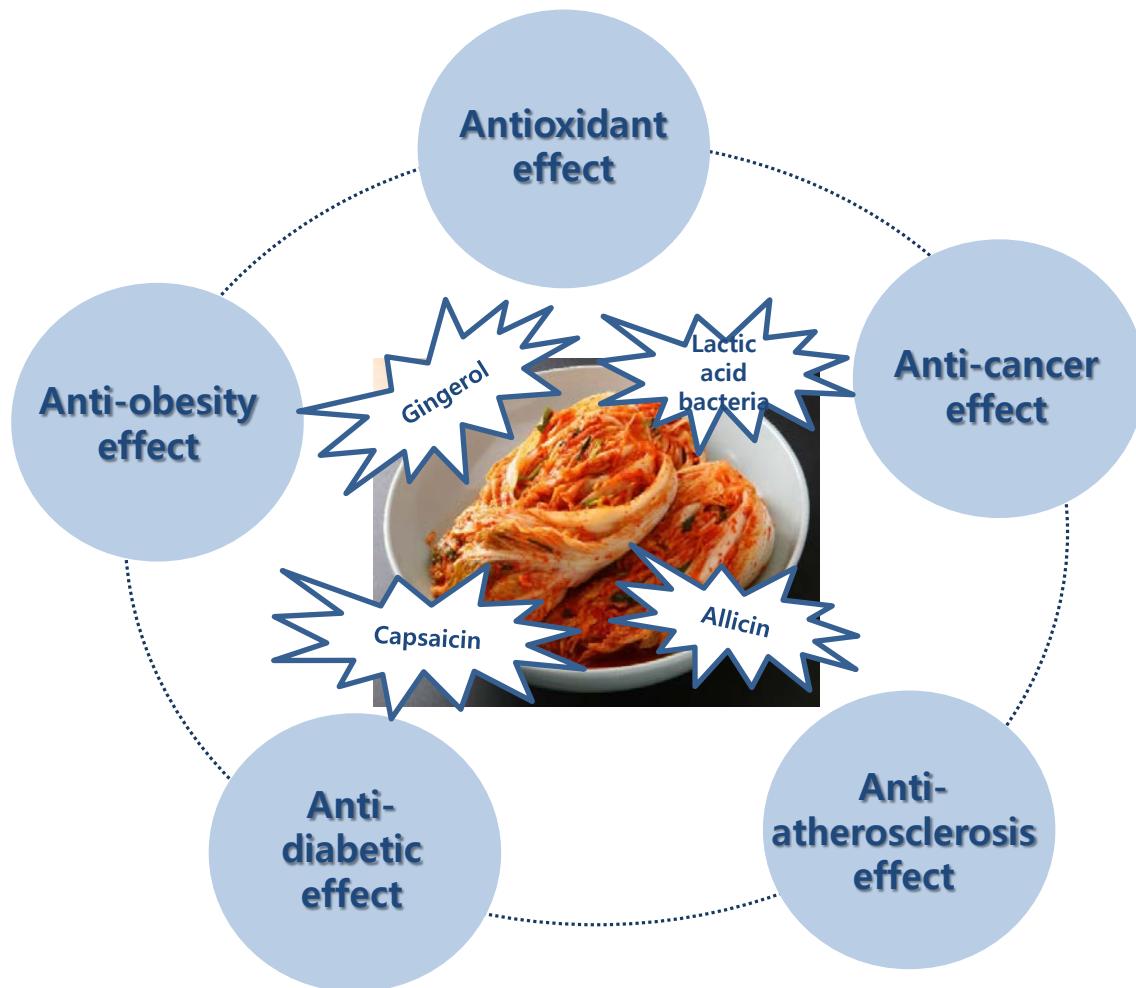
-살균, 살충의 효과 있으며 유기산, 유기염 등의 효소를 많이 함유.
-칼슘 73mg, 인 46mg, 비타민은 푸른 잎에 A가 408I.U., B2 0.15mg, C 16mg 함유.
-알리신이 있어 체내 비타민 B1의 흡수를 도와줌



소금

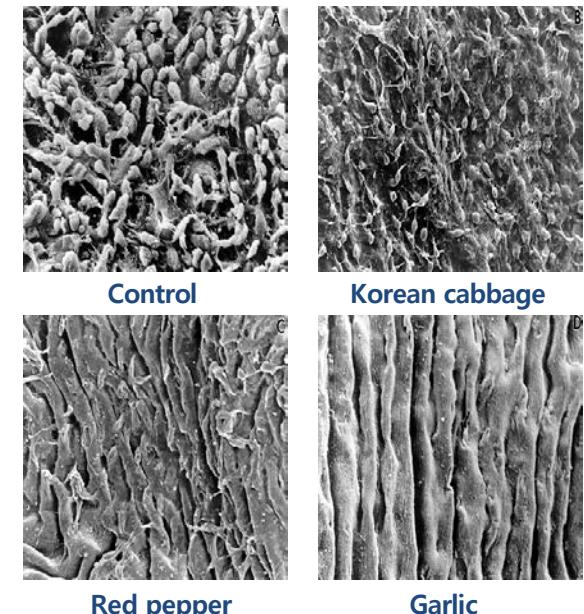
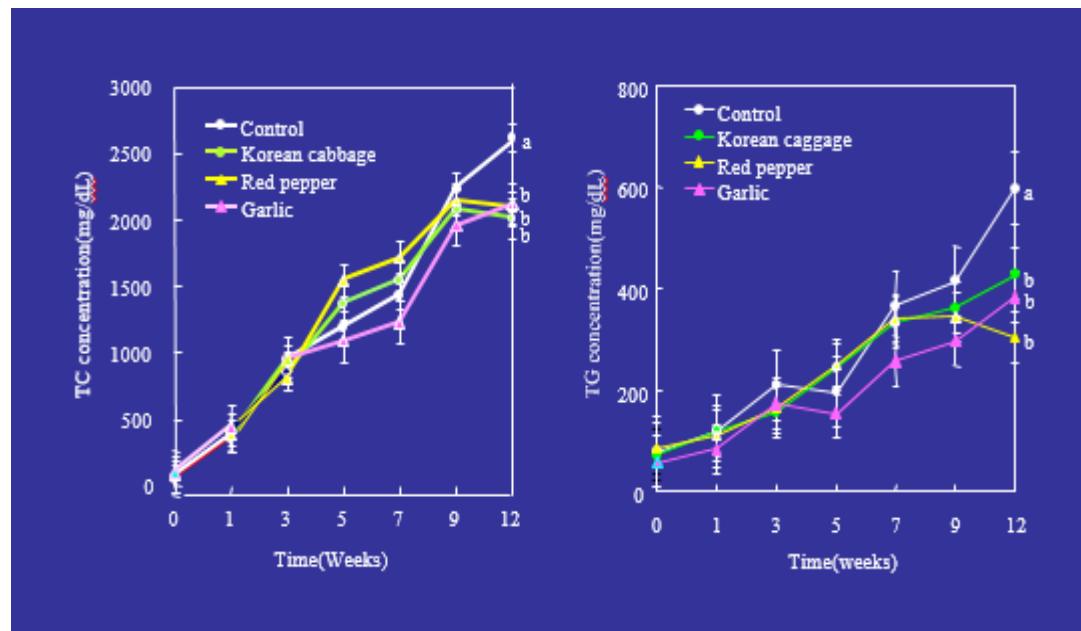
-해로운 미생물의 침입과 번식을 막아 주는 역할
-산투압의 원리에 의해 배추 세포 내의 수분이 밖으로 빠져나오게 하는 역할을 해 세포 간 물질교류가 활발해지고 효소의 작용이 활성화 되기 때문에 조직감이 좋아지고 젓신이 잘 발효될 수 있도록 함

김치의 건강 기능성



고춧가루의 건강 기능성 연구

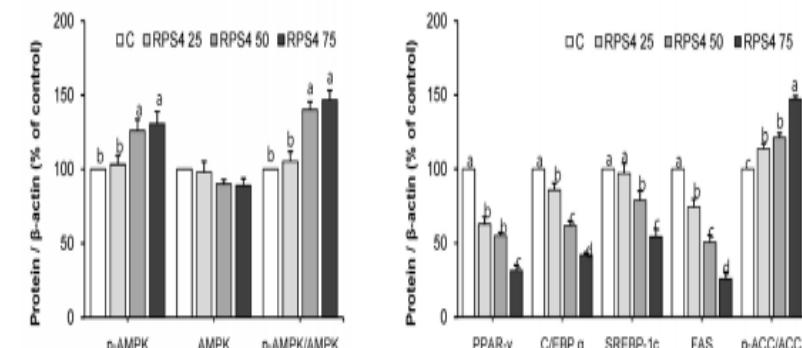
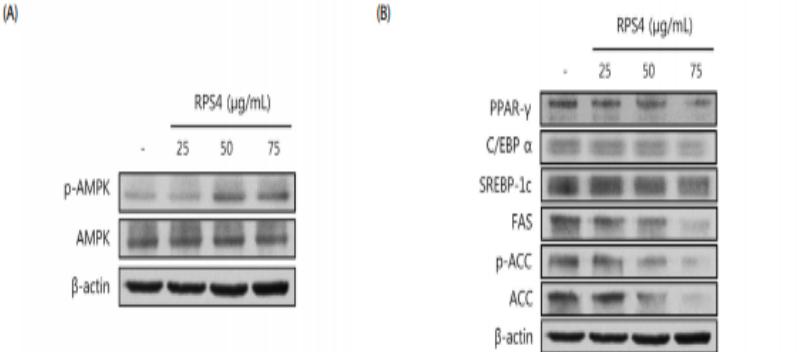
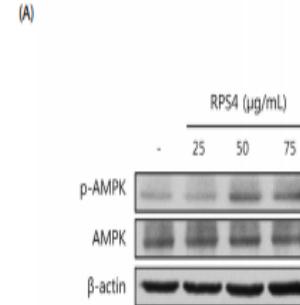
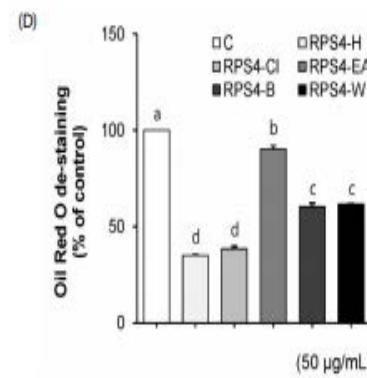
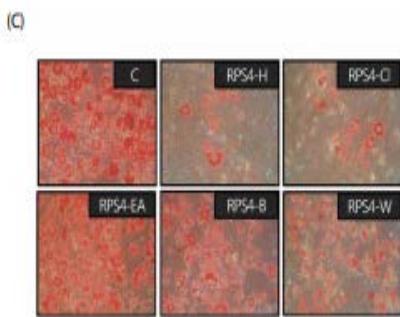
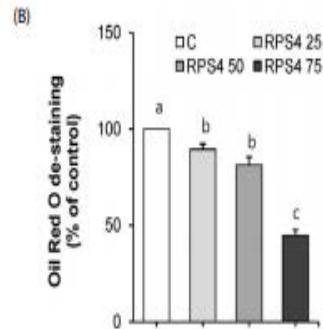
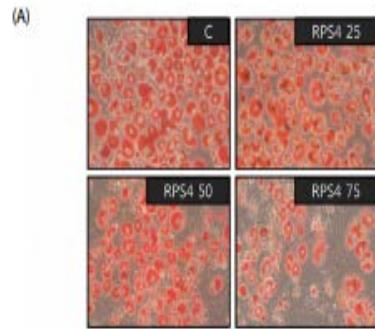
지질 저하 효과



Kwon et al, 2003, Clin Chim Acta
Kwon et al, 2003, Life Sci

고춧가루의 건강 기능성 연구

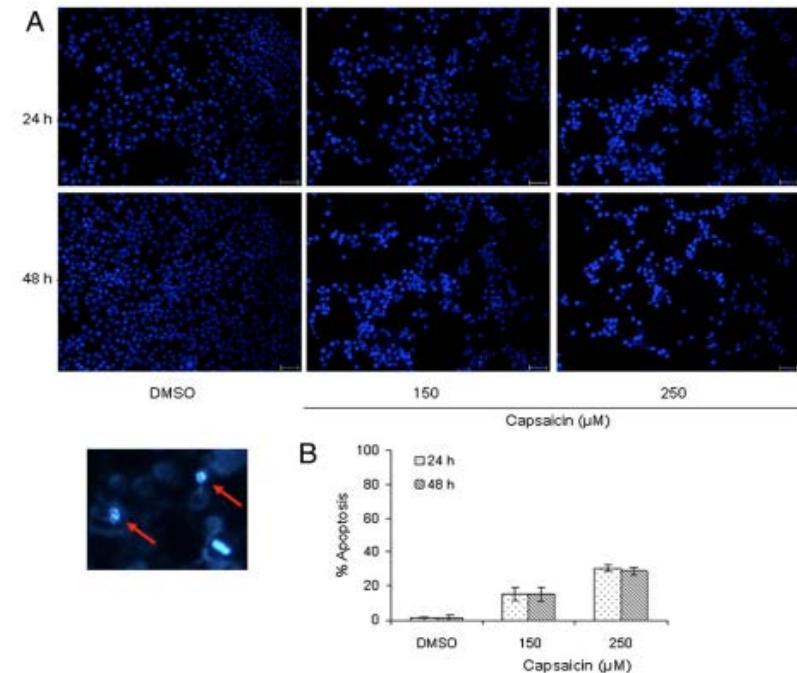
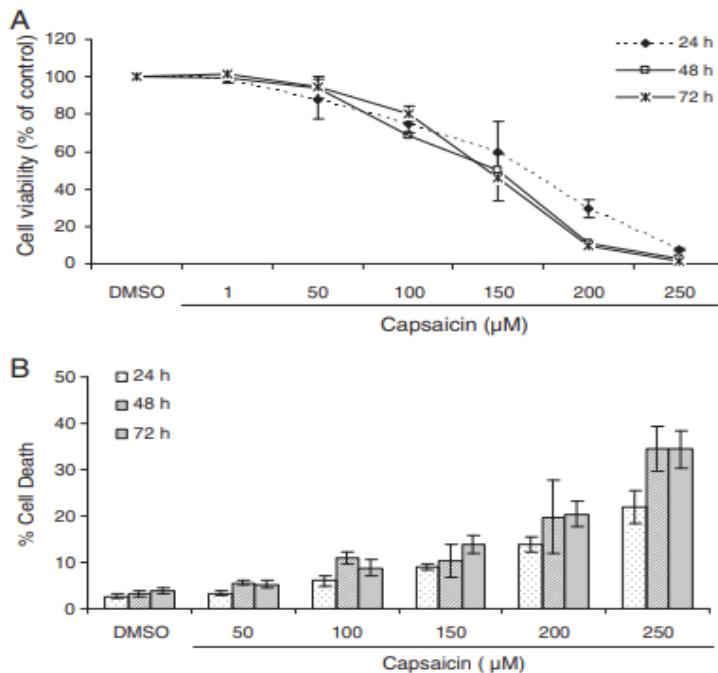
항비만 효과



Kim et al, 2018, Nutr Res Pract

고춧가루의 건강 기능성 연구

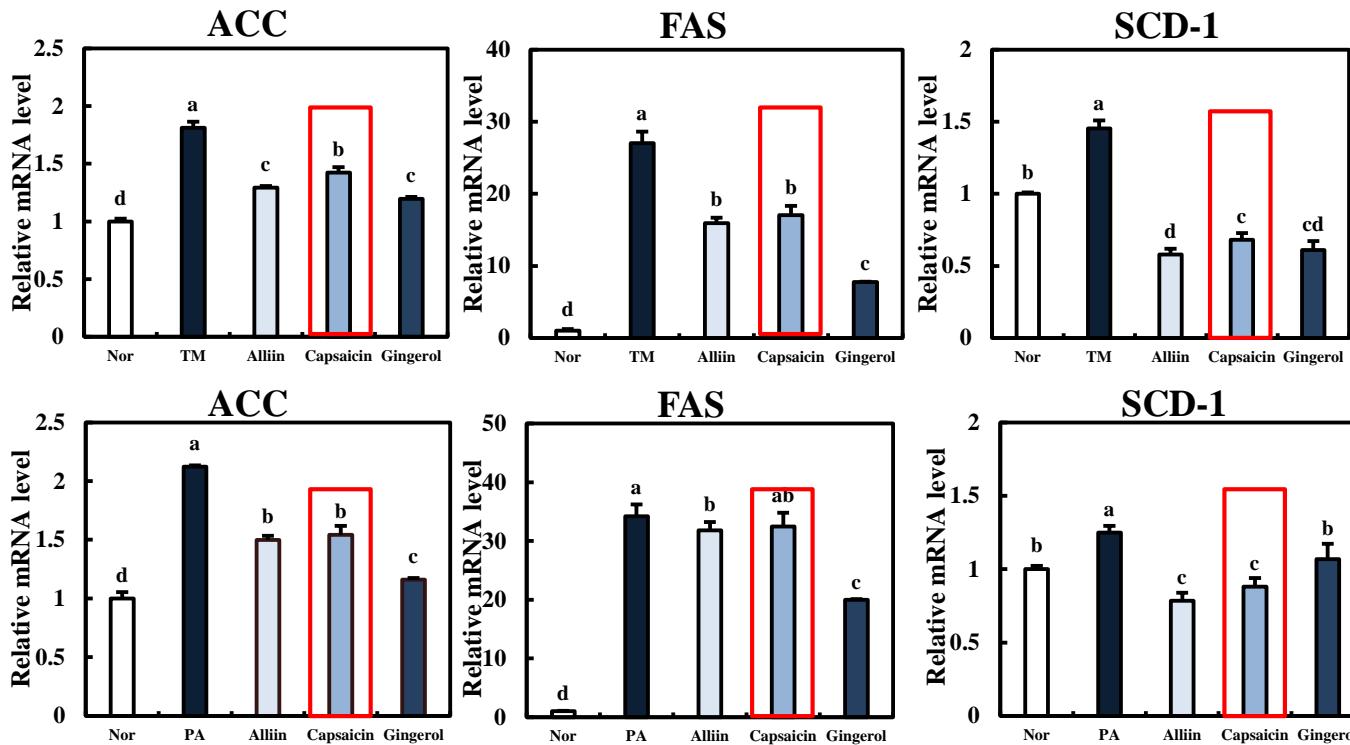
항암 효과



Lin et al, 2013, BMC Complement Altern Med

고춧가루의 건강 기능성 연구

비알콜성 지방간 억제 효과



Yun et al, 2021, In preparation

김치의 건강 기능성 연구

김치 유산균 제품 기사

팜뉴스 | 7일 전

큐움바이오 김치유산균 2종 특허등록 결정

큐움바이오의 '락토바실러스 플란타를 Q1 군주'와 '락토코커스 락티스 Q1 군주' 등 김치 유산균 2종 특허... 또 1회 섭취량당 수천 억에서 조단위의 유산균 균체를 섭...



비즈월드 | 7일 전

인터밸런스, 강아지&고양이 면역강화 및 알레르기 케어 '멀티 유...
인터밸런스 멀티 유산균은 3가지 효능을 하나로 담은 3 in 1 제품이다. 김치 생유산균, 플랜타럼 K-1 등 특허받은 군주로 제조해 유산균의 대표적 기능인 면역력 증...



전자신문 | 5면 TOP | 2021.09.13. | 네이버뉴스

[이슈분석] "삼성 vs LG vs 딤채" 2021 김치냉장고 3파전 개막

LG전자 신제품은 기존 김치 보관 핵심 성능도 그대로 계승했다. LG전자 뉴 유산균 김치플러스 기능은 김치맛을 살려주는 유산균을 일반 보관 모드보다 최대 57배 ...



디지털타임즈 | 15면 1단 | 2021.08.29. | 네이버뉴스

"AI 맞춤 보관" LG 디오스 김치톡톡 출시

신제품은 유산균을 늘려 김치를 오랫동안 보관해주는 '뉴 유산균김치+', 공간 온도 설정과 차별화된 냉기케어시스템 등 기존 제품의 장점도 그대로 계승했다. 운경석...



LG전자, 김치냉장고 '디오스 김치톡톡' 신... 서울경제 | 2021.08.29. | 네이버뉴스
LG전자, 김치냉장고 '디오스 김치톡톡' ... 헤럴드경제 | 2021.08.29. | 네이버뉴스
'최적 온도로 숙성'...LG전자, 김치냉장고 '...' 이데일리 | 2021.08.29. | 네이버뉴스
LG전자, 김치냉장고 '디오스 김치톡톡' 신제품 출시 조세금융신문 | 2021.08.29.

관련뉴스 6건 전체보기 >

전자신문 | 22면 2단 | 2021.09.05. | 네이버뉴스

[2021'중소기업우수제품]정가진면역연구소 '김치아이유산균 포...

김치아이유산균 포스트바이오틱스는 최근 김치 포스트바이오틱스 키워드로 아마존 조이스를 획득, 글로벌 입지를 다지고 있는 제품이다. 현재까지 김치에서만 별...



비즈월드 | 7일 전

[특허 in 마켓] '3종 특허의 합작품'...천유작, 특허받은 유산균 함...

이 유산균 발효액의 비만 예방 및 체중 조절에도 효과가 있다고 한다. 결국 당초 뺑...
류에 적용했던 기술이 김치제품 제조에도 적용된 사례이다. 천유작 축은 제품의 ...



뉴스웍스 | 1시간 전

이너셋 패밀리유산균 캐시워크 돈버는퀴즈 정답은? 'ㅅ ㅇ ㅂ ㄱ'

이너셋 패밀리유산균 두번째 퀴즈 "이너셋 패밀리유산균은 김치유래 특허유산균과 2종기능성을 더한 신바이오틱스 제품으로, 식이섬유 등의 부원료 까지 품목화..."



뉴데일리 | 17분 전

LG전자, '대용량·편의성' 갖춘 '오브제컬렉션 김치냉장고' 선봬
김치냉장고 성수기를 앞두고 용량을 키우고 편의성도 강화한 '디오스 김치톡톡 오브제컬렉션' 신제품... LG전자는 김치맛을 살려주는 유산균을 일반 보관모드에 ...



조선일보 | 4시간 전 | 네이버뉴스

김치로 만든 게 하필 주스라뇨. 외국인들 확 사로잡는 방법입니다

그때마다 한 푼도 받지 않고 그간의 시행착오를 공유했죠." 그 많은 제품 중 하필 김치로 만든 주스라니... 최상의 맛을 찾기 위해 한국기능식품연구원에 샘플을 가...



서울아이어 | 3분 전

LG전자, '디오스 김치톡톡 오브제컬렉션' 출시

오브제컬렉션 김치냉장고 대비 용량을 대폭 늘린 첫 4개 도어 타입 '디오스 김치톡톡 오브제컬렉션' 신제품... LG전자는 ▲김치맛을 살려주는 유산균을 일반 보관모...



농업경제신문 | 8분 전

유산균 종균 특허출원...김치 맛·품질 두마리 토끼 잡는다

이러한 유산균의 산업화를 위해 충북 도내 2개 업체 괴산청정김치와 서부농산에서 시제품 생산에 들입할 예정이다. 도 농업기술원 친환경연구과 엄현주 박사는 "본...



한국경제 | A37면 1단 | 7일 전 | 네이버뉴스

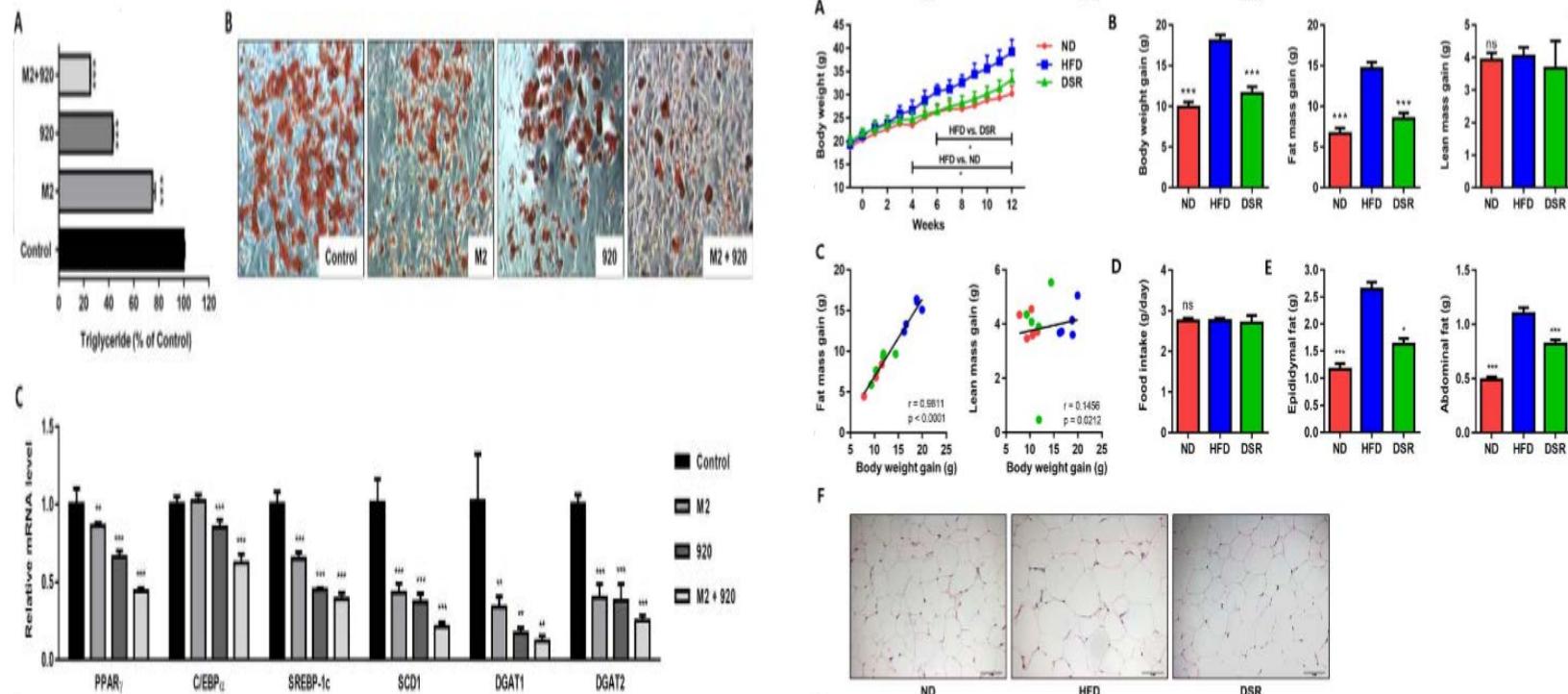
장해준 세계김치연구소장 "K푸드 김치의 우수성 과학으로 알릴 ...

유산균 발효학을 연구해 보니 잘 알려진 유제품 유래 유산균보다 김치 유래 유산균이 소화기관에서 더 잘 살아남는 등 특성이 상당히 달랐어요. 그때부터 체계...



김치의 건강 기능성 연구

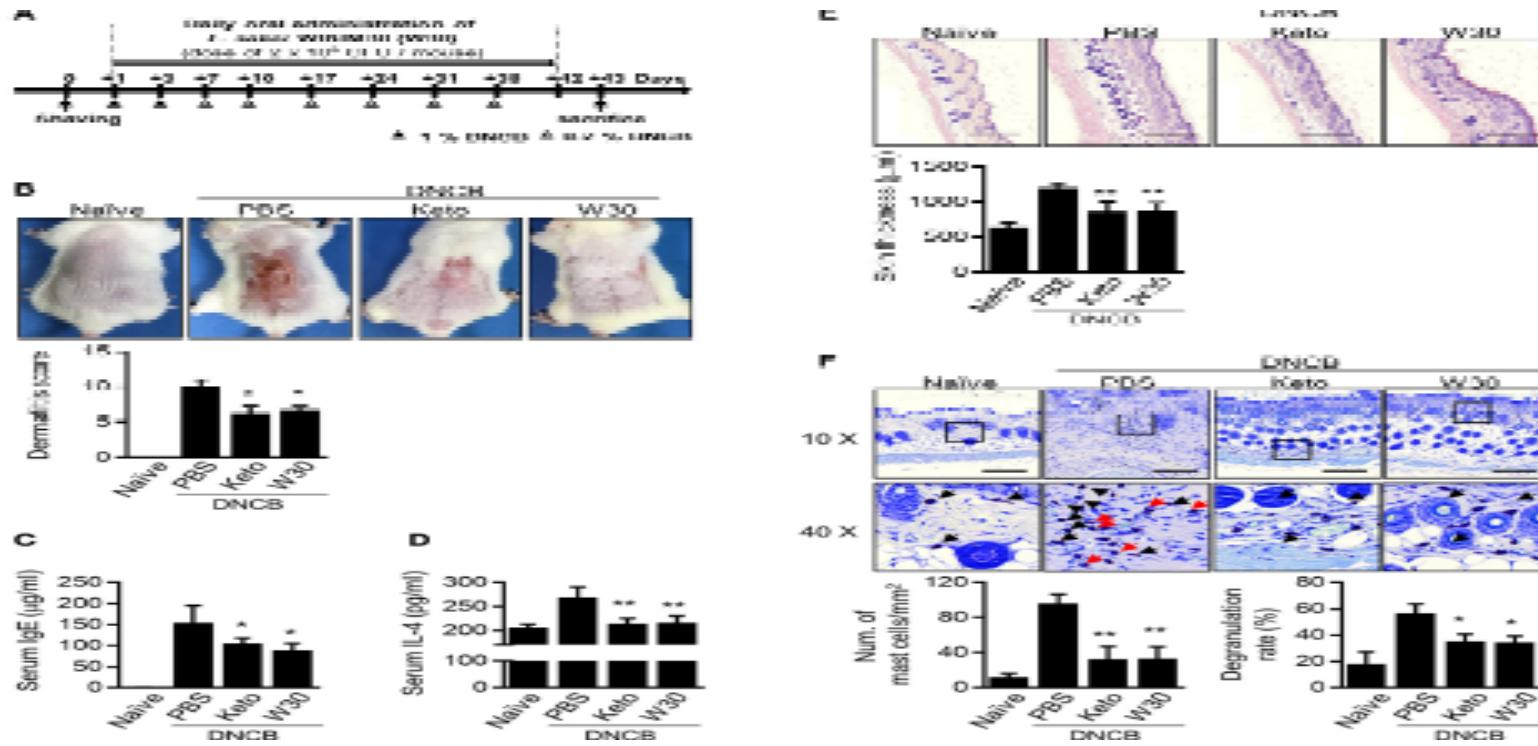
김치 유산균 – 항비만 효과



Lee et al, 2018, Mol Nutr Food Res

김치의 건강 기능성 연구

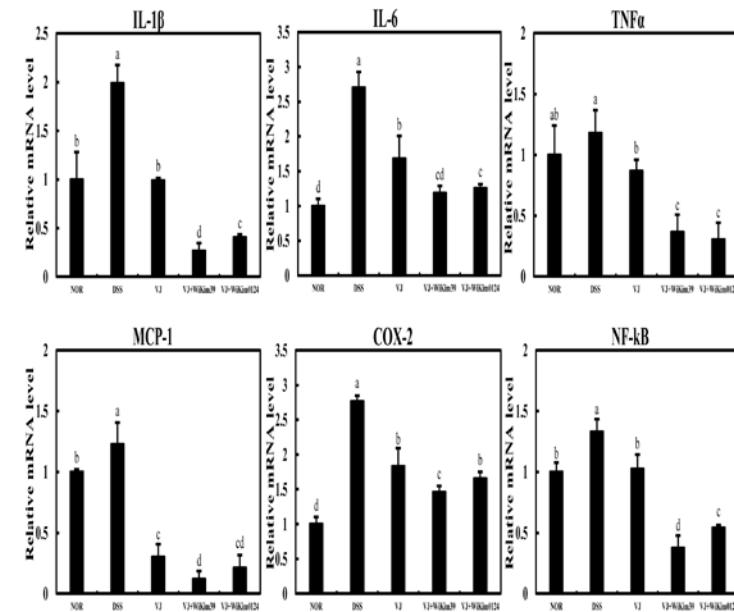
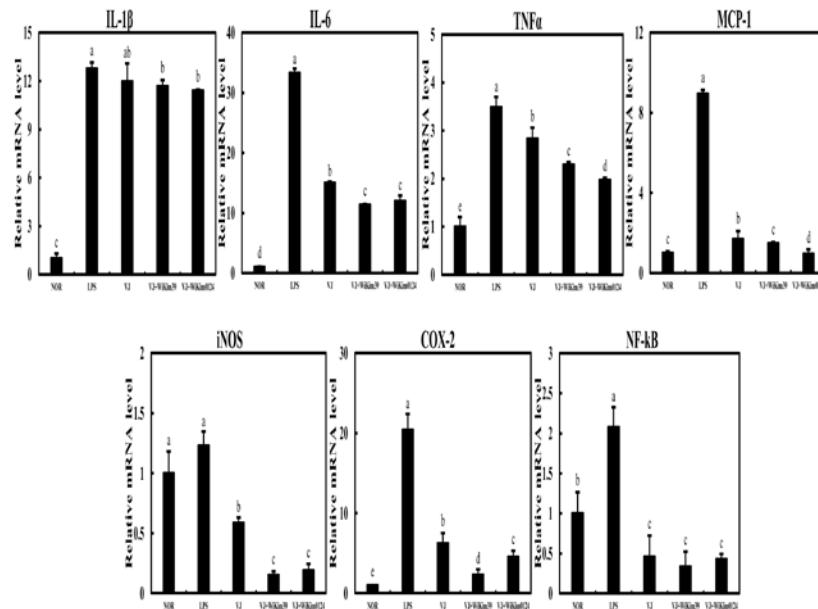
김치 유산균 – 아토피 예방 효과



Kwon et al, 2018, Front Immunol

김치의 건강 기능성 연구

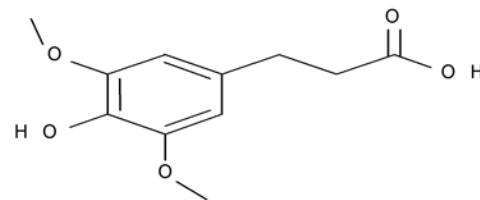
김치 유산균 - 항염증 효과



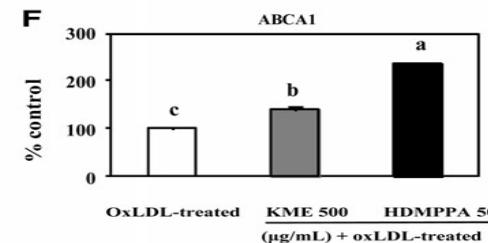
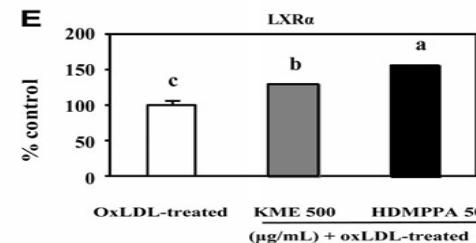
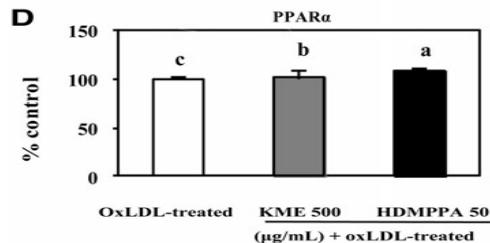
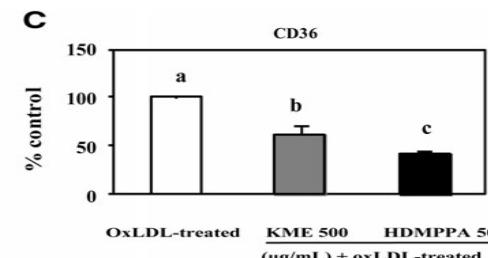
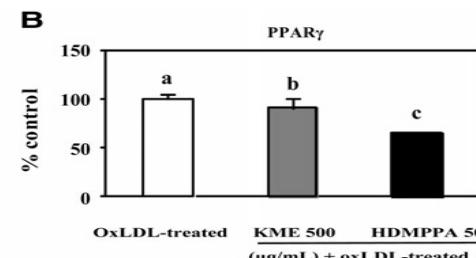
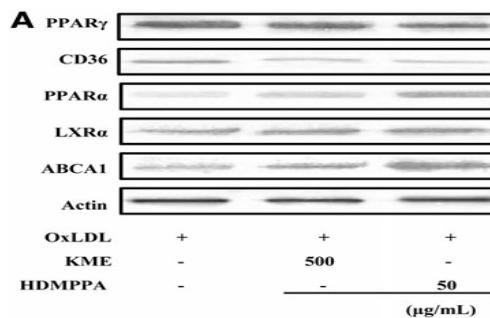
Yun et al, 2021, In preparation

김치의 건강 기능성 연구

HDMPPA – 지질 저하 효과



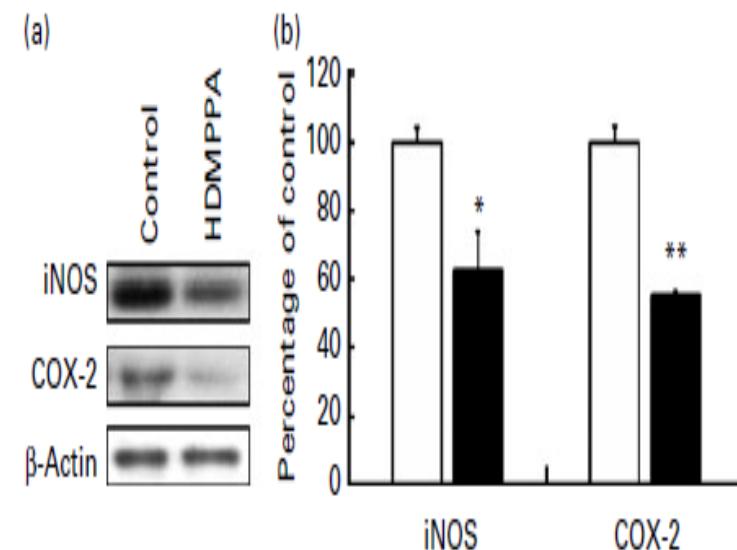
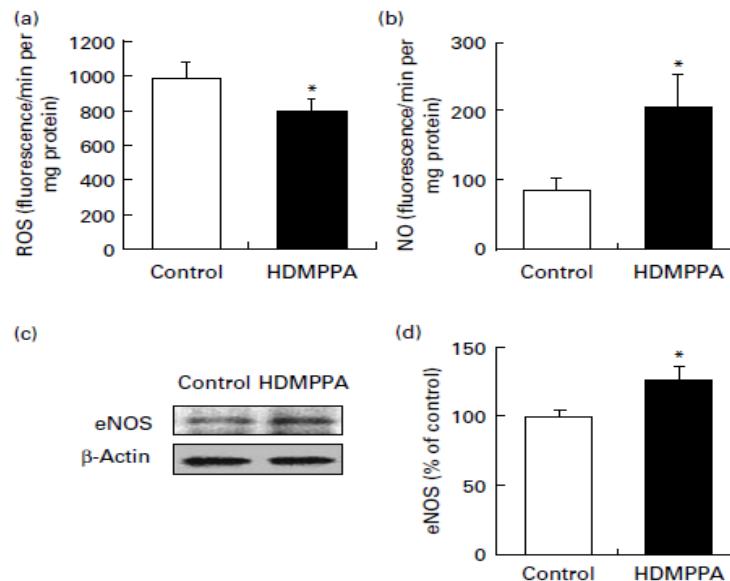
3-(4'-hydroxy-3', 5'-dimethoxyphenyl) propionic acid
: HDMPPA



Yun et al, 2014, J Med Food

김치의 건강 기능성 연구

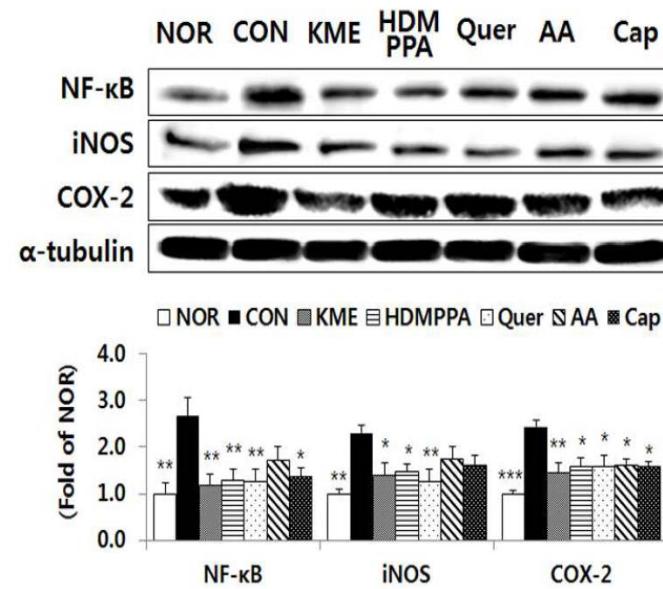
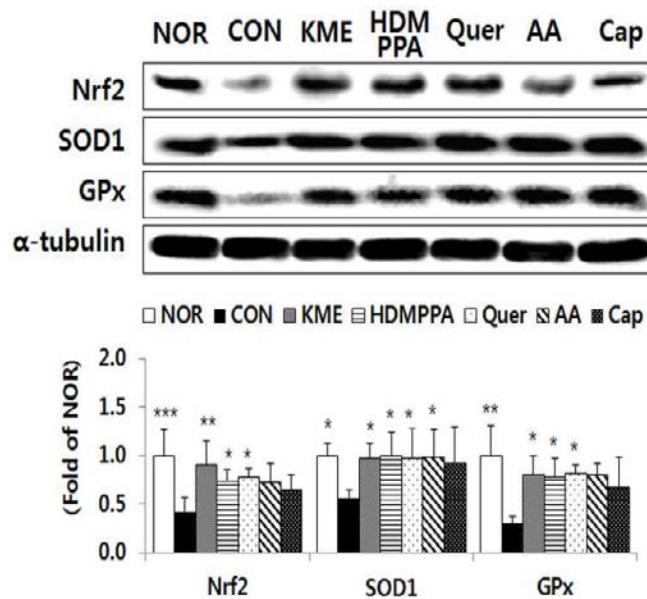
HDMPPA – 항염증 효과



Noh et al, 2013, Brit J Nutr

김치의 건강 기능성 연구

HDMPPA – 인지 개선 효과



Woo et al, 2018, Nutrients

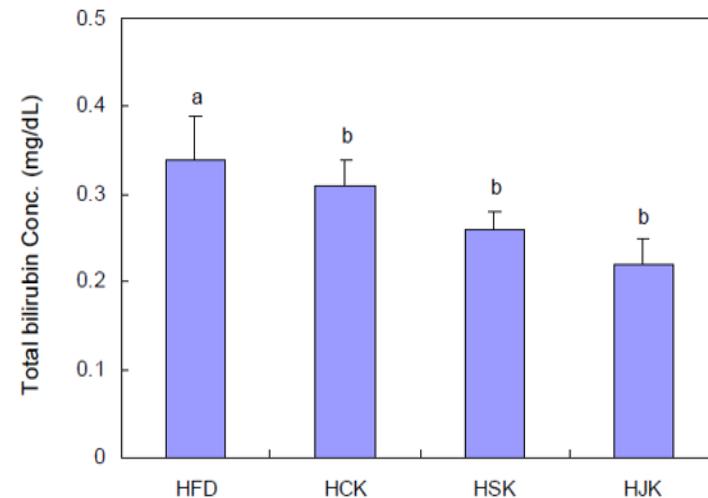
김치의 건강 기능성 연구

김치 – 지질 저하 효과

Group ¹⁾	Lipid (mg/g dry wt)	
	Triglyceride	Cholesterol
HFD	14.73±2.28 ^{2)b}	10.89±1.49 ^b
HCK	19.96±0.74 ^a	17.56±1.99 ^a
HSK	21.90±4.54 ^a	18.62±2.48 ^a
HJK	19.38±1.42 ^a	17.92±0.50 ^a

¹⁾See the legend of Table 2. ²⁾Values are mean±SD (n=10).

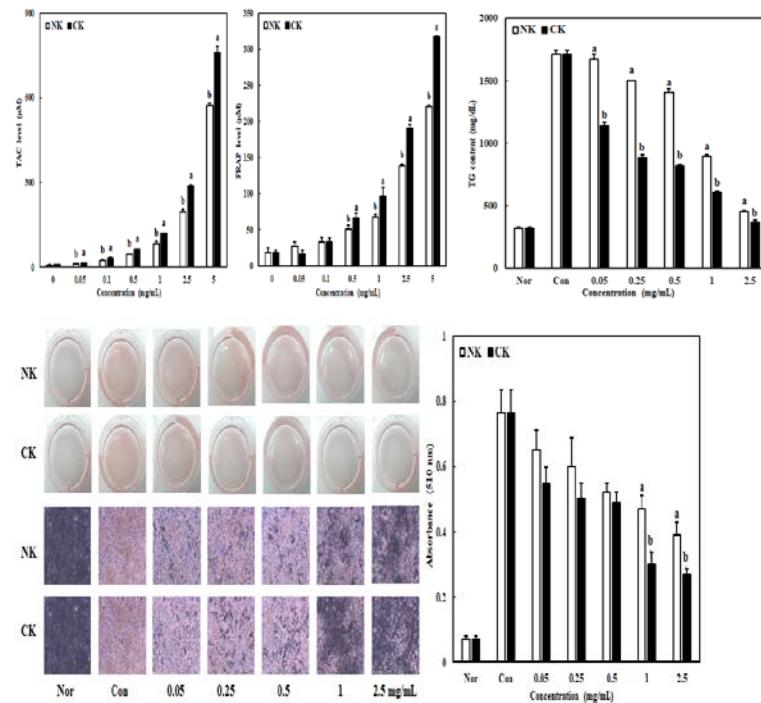
^{a,b}Data are significantly different by one-way ANOVA followed Duncan's multiple range test at the 0.05 level of significance.



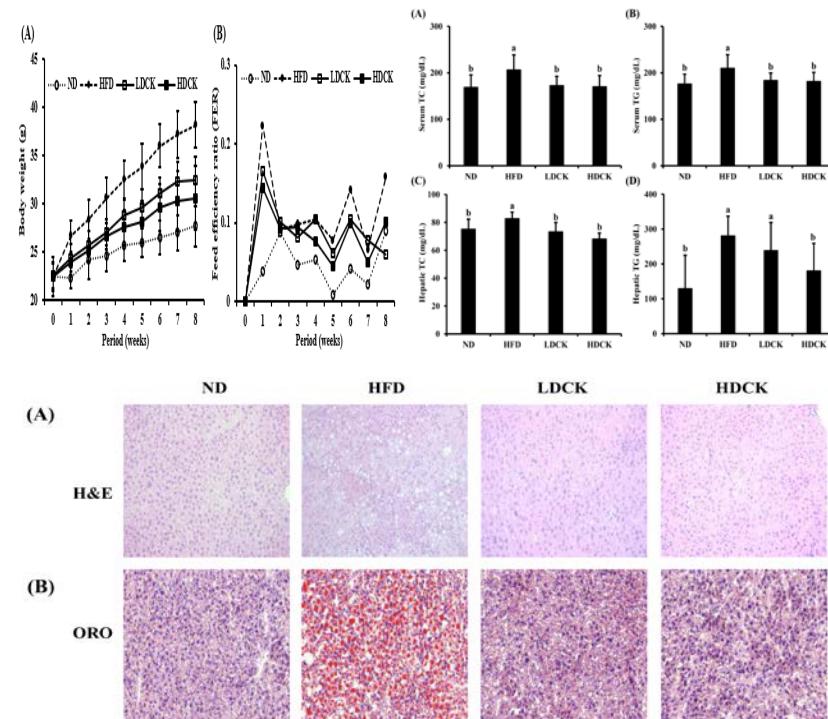
Ku et al, 2007, J Korean Soc Food Sci Nutr

김치의 건강 기능성 연구

김치 - 항비만 효과



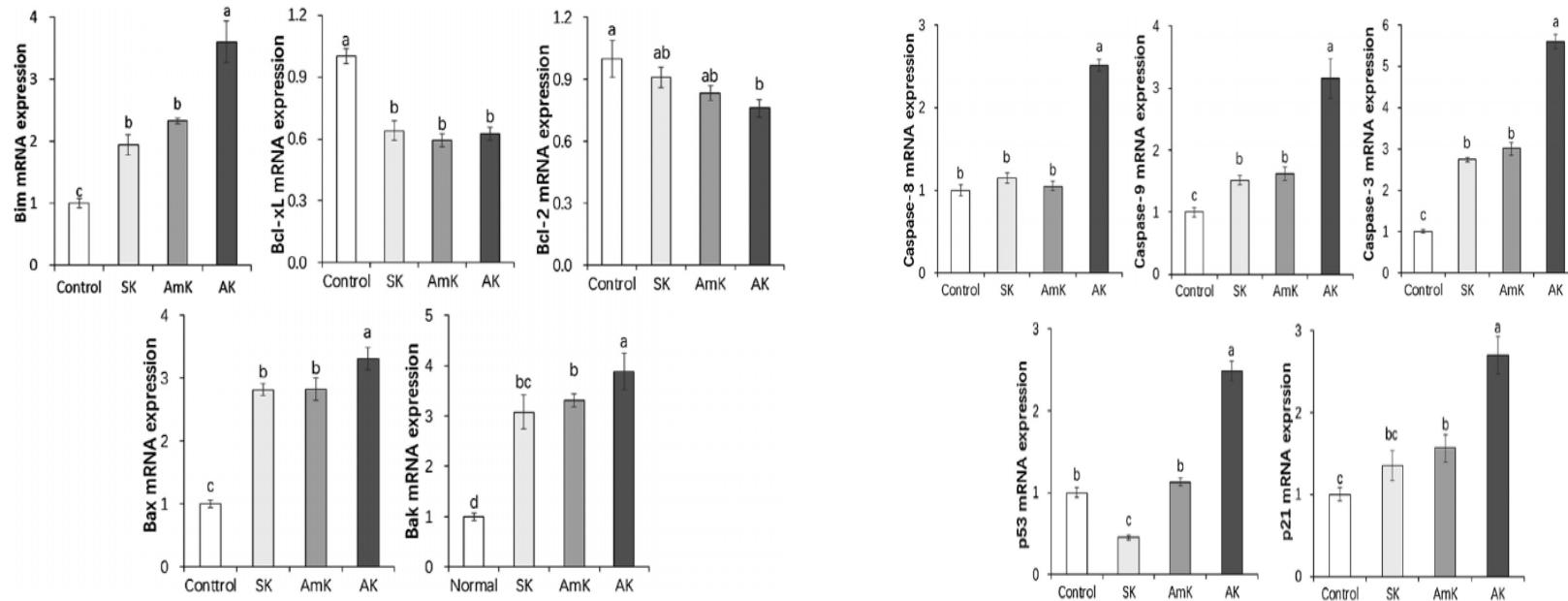
Yun et al, 2019, Food Sci & Nutr



Yun et al, 2021, Nutr Res

김치의 건강 기능성 연구

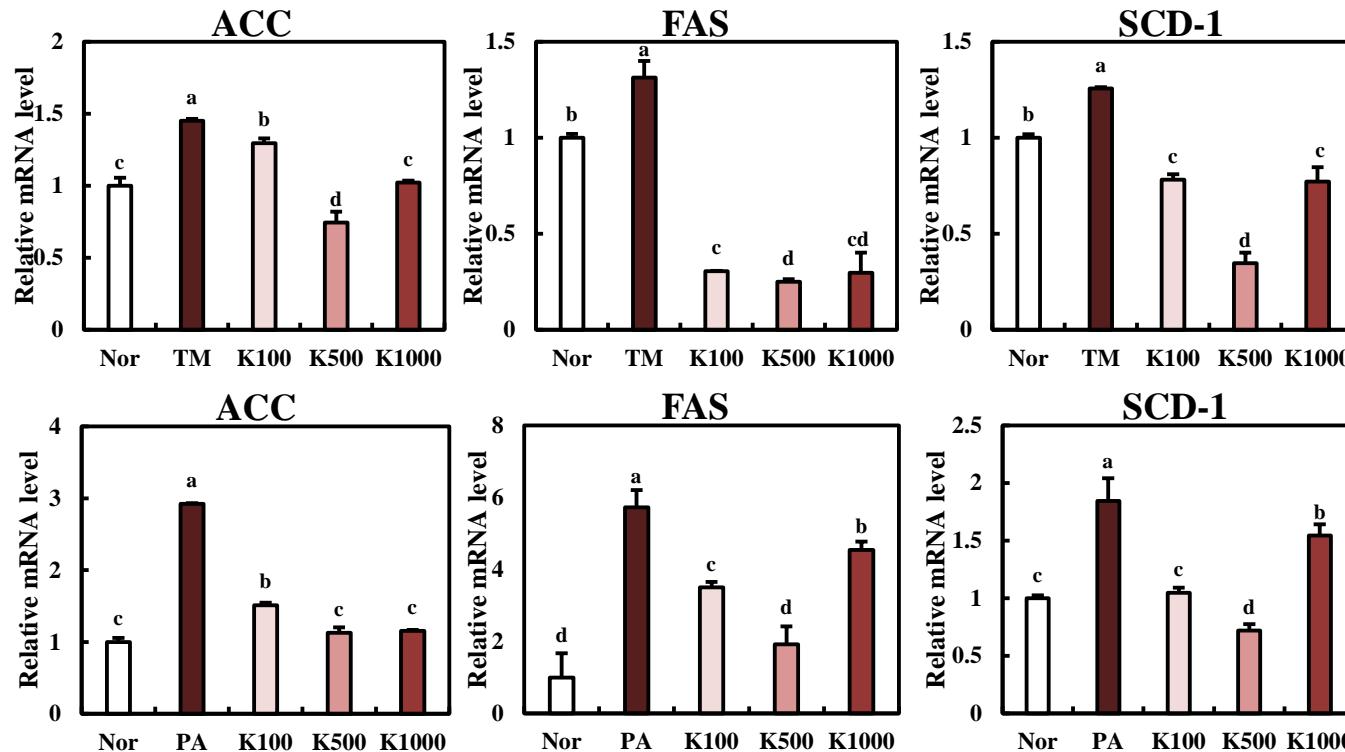
김치 - 항암 효과



Yu et al, 2021, J Food Biochem

김치의 건강 기능성 연구

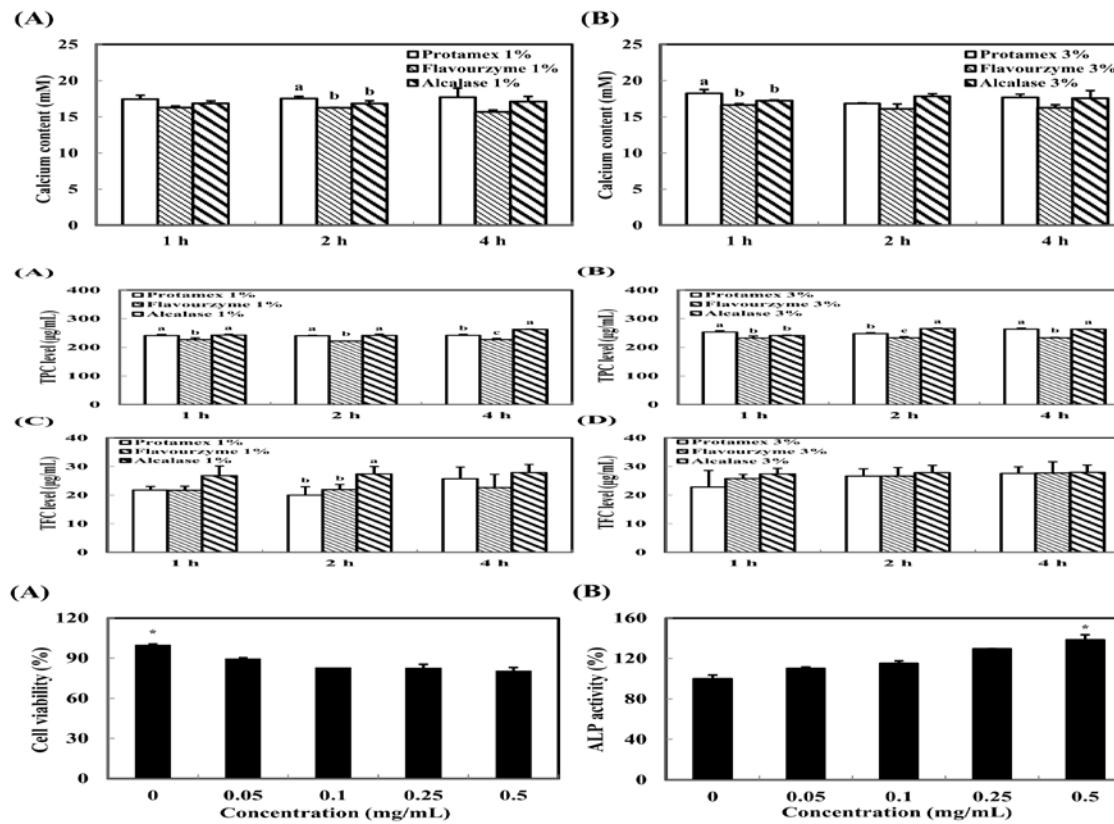
김치 - 비알콜성 지방간 저해 효과



Yun et al, 2021, In preparation

김치 관련 연구

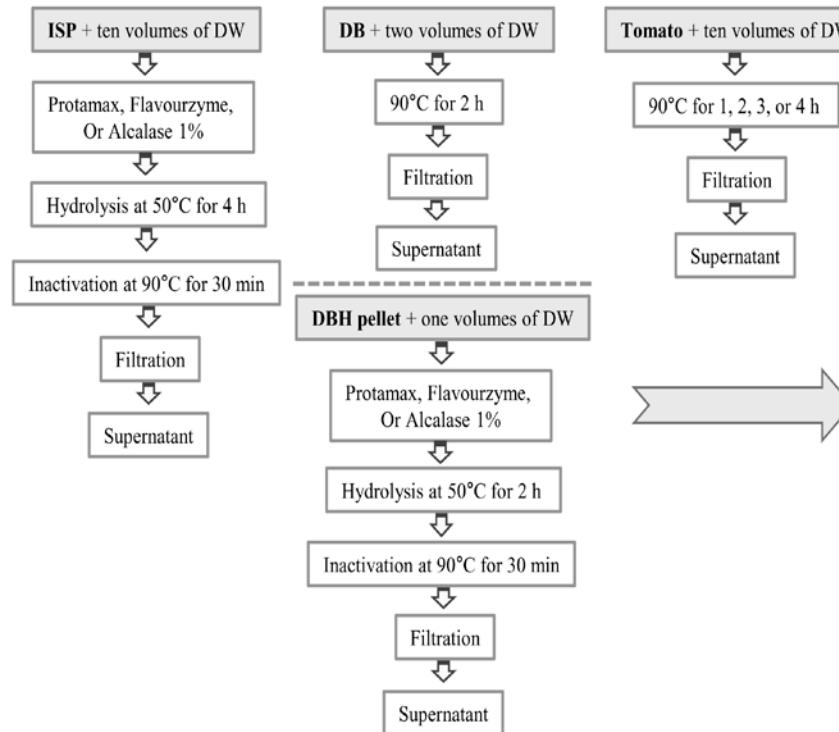
칼슘 성분 강화 소재 발굴 및 적용



Yun et al, 2020, Food Sci Biotechnol

김치 관련 연구

젓갈 대체 소재 발굴 및 김치 적용



Volatile compounds ¹	CON	DBH	ISPA	TH2
2,4-Bis(1,1-dimethylethyl) phenol	0.53 ± 0.19 ^{NS}	2.68 ± 0.75	0.07 ± 0.00	0.46 ± 0.15
2,5-Dimethylpyrazine	0.12 ± 0.04 ^b	0.30 ± 0.10 ^a	0.00 ± 0.00 ^c	0.00 ± 0.00 ^c
2-Furanchanol	0.14 ± 0.05	ND	ND	0.01 ± 0.00
2-Methylpentanoic acid	0.11 ± 0.04	ND	0.00 ± 0.00	ND
2-Methylpropanoic acid	0.14 ± 0.05	0.03 ± 0.01	ND	ND
3-Methylbutanoic acid	1.79 ± 0.57 ^a	0.06 ± 0.02 ^b	0.00 ± 0.00 ^b	0.01 ± 0.00 ^b
4-Methylpentanoic acid	0.10 ± 0.03	0.01 ± 0.00	ND	ND
Acetic acid	0.11 ± 0.04 ^b	0.42 ± 0.14 ^a	0.01 ± 0.00 ^c	0.07 ± 0.01 ^b
Benzaldehyde	0.17 ± 0.05 ^a	0.00 ± 0.00 ^b	0.00 ± 0.00 ^b	0.01 ± 0.00 ^b
Butanoic acid	0.37 ± 0.12 ^b	0.59 ± 0.21 ^a	0.00 ± 0.00 ^c	0.00 ± 0.00 ^c
Phenol	0.10 ± 0.03 ^a	0.00 ± 0.00 ^b	0.00 ± 0.00 ^b	0.01 ± 0.00 ^b
Trimethylpyrazine	0.15 ± 0.05	1.31 ± 0.47	ND	0.00 ± 0.00

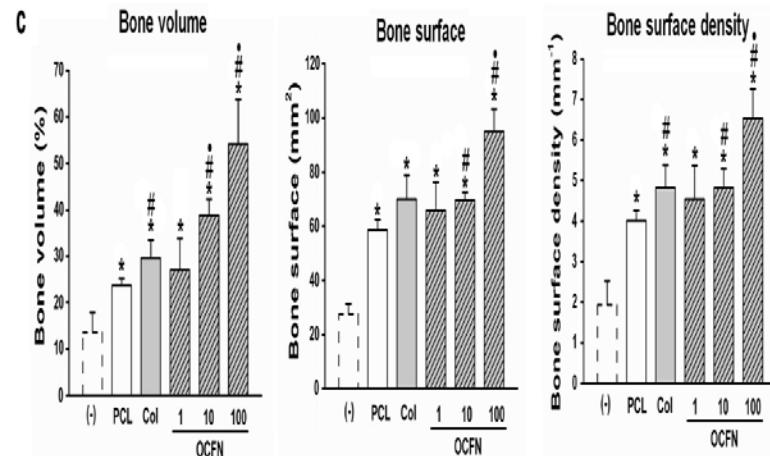
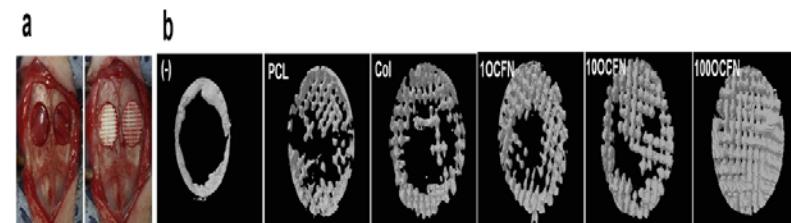
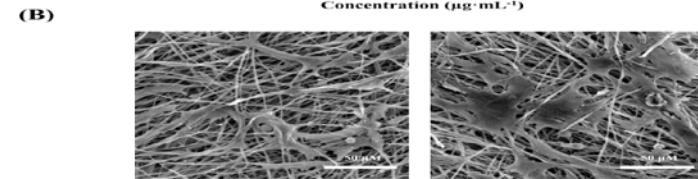
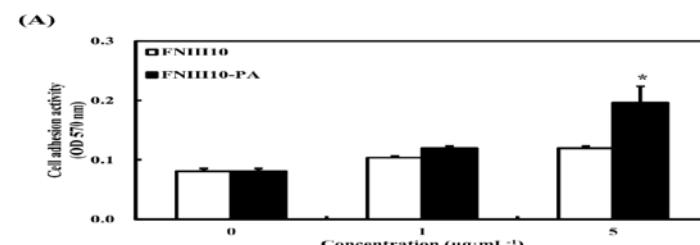
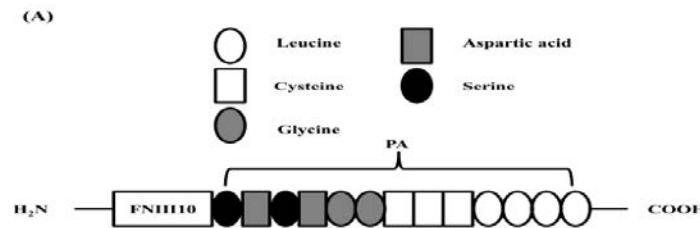
Kimchi application

- Physicochemical changes
- Microbial changes
- Free amino acid changes
- Volatile compounds changes

Lee et al, 2021, Foods

그 외 기능성 연구

조직 재생 공학 연구



Won et al, 2015, Biomaterials

Yun et al, 2018, Int J Mol Sci

김치의 동물 모델에서의 비알콜성 지방간 저해 연구

매운맛, 짠맛 정도에 따른 김치의 기능성

기능성 표시 김치 개발

식품 (김치 등)과 조직재생 및 공학 결합 연구



경청해주셔서 감사합니다.



글로벌 김치문화와 발효과학의 중심
세계김치연구소