

김치 양념 조미료의 산업화

서울보건대학 조리예술과 나 영 아

1. 연구과제명 : 김치양념 조미료의 산업화

2. 연구배경 및 내용 :

김치와 같이 채소류의 보존을 목적으로 하는 침채류(沈菜類)는 일본, 중국 및 동남아 여러 나라에서도 볼 수 있고 구미의 Sauerkraut 나 pickle 등도 볼 수 있으나 우리나라의 김치는 이들과 비교할 수 없을 정도의 독특한 방향과 질감, 감칠맛, 상쾌한 酸味 등의 조화된 맛을 가지고 있어 식욕을 증진시켜, 식품학적으로도 고도로 발달한 발효저장식품이라 할 수 있다. 한국에서의 김치는 각 지역별로 생태적 특징을 담고 있는 문화요소로서 지방문화의 한 축을 이루고 있으며, 국내에서 김치산업의 전반적인 발전을 위해서는 김치의 맛과 형태가 표준화, 과학화, 상품화가 이루어져야 함은 주지의 실정이다. 최근 1990년대 이후로 한국의 김치는 일본산 기무치(キムチ)를 압도하게 되었으며, 나아가 2000년에 열린 제 20차 Codex 가공 건채류 분과회의에서 김치의 국제규격이 한국 김치(Kimchi)중심으로 사실상 확정되었다고 양성철 주미대사도 언급하기에 이르렀다.

본 연구에서는 핵가족화, 맞벌이부부 등이 나날이 증가하는 산업화된 사회에서 김치를 가정에서 자주 만들어 먹기가 너무 번잡하여 가공식품으로 유통되고 있는 김치의 소비가 날로 증가하는 추세에 있으므로 가정에서 김치를 쉽게 만들어(조리해) 먹을 수 있도록 김치양념 조미료를 표준화된 조리법으로 개발하여 상품화하고자 한다. 우리 고유의 맛을 살릴 수 있는 고급화된 김치양념 조미료를 개발하여 국내 식품산업에 발전에 공헌하고자 하며, 나아가서는 국외 식품수출산업에도 기여를 하고자 한다. 또한 최근 핵가족화, 맞벌이부부 등이 증가하는 산업화된 사회에서 김치를 가정에서 자주 만들어 먹기가 너무나 번잡하여 가공식품으로 유통되고 있는 김치의 소비가 날로 증가하는 추세인 바 가정에서 김치를 쉽게 만들어(조리해) 먹을 수 있도록 김치의 부재료(양념류)를 표준화하고 상품화할 필요성이 절실하므로, 김치의 부재료를 이용한 김치조미료의 맛을 표준화할 수 있는 김치양념배합비 개발(양념배합비율을 중심으로) --> 양념

의 숙성정도 측정--> 저장, 유통기간 실험 --> 상품화 --> 지역사회 유통 --> 해외 수출이 가능하도록 추진할 계획이다. 나아가 일반가정에서 또는 외식사업부 주방(식당 운영업장)에서 손쉽게 다량의 김치제조를 짧은 시간에 할 수 있도록 김치의 발효양념(조미료)을 상품화함으로써 김치의 대량생산과 대량공급이 가능하게 하며, 일반대중이 좀더 쉽게 접할 수 있도록 포장화하고 구매가 용이하도록 하여 단순 차별화하고 편리함에 근거한 새로운 수요를 창출하고자 한다.

3. 연구내용 및 방법

3-1. 김치양념 배합비 표준화를 위한 실험 :

김치양념의 제조방법 :

김치에 첨가할 수 있는 향신야채와 향신료를 참고문헌 및 관련자료들을 통하여 조사 분석하고, 그 중에서 가장 보편적이고, 가정에서 흔히 쓰이는 재료라고 생각되는 것을 중심으로 하여 선택하였다(Table 1). 김치양념 배합비는 한국산 배추김치에 적용할 향신료 중심으로 선택하였다. 또한 김치양념 만드는 방법을 상업화하기 위해서는 비교적 단순한 공정작업을 위해 식품계량치를 단순화시켰으며, 조리과정 또한 단순화하여 설정하였다(Table 2). 김치양념의 저장성 실험을 위해서는 먼저 제조한 김치양념 및 제조한 김치양념을 적용하여 만든 배추김치 두가지 종류를 4℃ 온도로 냉장저장하면서 5일 단위로 시료샘플을 측정하였으며, 반복실험을 하여 가능한 한 정확한 결과를 유도하도록 하였다.

Table 1. The Choice of Kimchi Yangnyum Ingredients

Ingredients	Herb	Red pepper, Garlic, Ginger, Green onion, Onion etc.
	Salt & Fermented Seafood	Salt, Salted & fermented Anchovy, Salted & fermented Shrimp, etc.
	Fruit	Pear, Apple, Kiwi, Orange etc.
	Vegetables	Radish, Korean Parsley, Leek etc.
	Other	Rice Powder(Porridge), sesame seed etc.

Table 2. The Working Process of Kimchi Yangnyum : Setting Recipe

Herb	Red pepper powder, Garlic, Ginger, Green onion, Onion etc.	Garlic, Ginger, Green onion, Onion : Washing - Peeling - -> fine chopping
Salt & Fermented Seafood	Salt, Salted & fermented Anchovy, Salted & fermented Shrimp, etc.	fine chopping(or Sieving)
Fruit	Pear, Apple, Kiwi, Orange etc.	Washing - Peeling -> fine chopping
Vegetables	Radish, Leek etc.	Radish : fine chopping
Other	Rice Powder(Porridge), sesame seed etc.	Rice Powder : boiling

김치의 제조방법 :

제조된 김치양념을 김치에 적용하기 위해서는 가능한 한 일정한 맛의 김치실험을 위해 가공된 절임배추를 이용하였으며, 비교검토하기 위해서 가락시장에서 직접 생배추를 직접 구입하여 절인 뒤 제조된 김치양념을 적용하기도 하였다. 김치에 들어가는 부재료는 가능한 한 기본적인 것만을 첨가하여 단순화된 김치를 실험에 이용하였다.

2-2. 김치양념 및 김치의 저장실험

2-2-1. 사용배지

PCA배지(tryptone 5g, yeast extract 2.5g, dextrose 1g, agar 15g, pH7.0)와 EMBA(peptone 10g, lactose 5g, sucrose 5g, dipotassium phosphate 2g, agar 13.5g, eosin Y 0.4g, methylene blue 0.065g, pH7.2), MRSA(proteose peptone 10g, beef extract 10g, yeast extract 5g, dextrose 20g, polysorbate80 1g, ammonium sulfate 0.1g, manganese sulfate 0.05g, dipotassium phosphate 2g, agar 15g, pH6.5)를 각각 1L의 증류수에 녹여 121℃에서 15분간 멸균하여 배지로 사용하였다.

2-2-2. pH 측정

pH는 시료 10g을 취하여 증류수 10ml을 첨가하여 pH meter(Sartorius)로 측정하였다.

2-2-3. 적정 산도(Titrated acidity)

산도의 측정은 시료 10g을 취하여 pH가 8.3에 도달할 때까지 0.1N NaOH용액으로 적정하여, 이때의 NaOH소요량을 다음 식에 적용하여 lactic acid(%)양으로 환산하였다.

2-2-4. 염도

시료 10g을 취하여 마쇄 후 Salt analyzer(SS-31A, Sekisui)로 측정하였다.

2-2-5. 미생물실험

총균수의 측정 :

총균수의 측정을 위하여 plant count agar(PCA, Difco co.)배지를 사용하여 30℃에서 24~48시간 평판 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다.

유산균수의 측정 :

유산균수의 측정을 위하여 MRS agar(Difco co.)배지를 사용하여 30℃에서 24~48시간 평판 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다.

대장균군 및 대장균수 :

대장균군 및 대장균수의 측정을 위하여 EMB agar(Difco co.)배지를 사용하여 30℃에서 24~48시간 평판 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다.

제 3 장 결 과 및 고 찰

3-1. 김치양념 제조 배합비 실험결과

기초양념류 설정 : 소금을 제외한 순수한 향신 양념재료 10가지 종류를 선택하여 양념을 제조한 결과를 절임배추김치에 적용하여 김치를 담근 뒤, 냉장저장을 하여 1주

일 후, 조리예술과 학생들을 대상으로 관능검사를 실시한 결과 상당히 좋은 결과가 나타났다. 그러나 순수한 단맛과 고소한 맛이 첨가되었으면 더욱 좋은 결과가 나오리라는 평가를 받고 두 번째부터는 김치양념제조에 감미료와 조미료를 기본 설정에 첨가하였다.

감미료와 발효조미료를 첨가한 김치양념제조 결과 : 감미료와 조미료의 첨가량을 조절하기 위해 양념시료를 단계별로 첨가량을 조정하여 김치양념과 김치를 제조한 다음, 냉장저장 하에서 연속적인 관능검사를 실시하여 감미료와 조미료의 첨가량을 기본 설정하였다. 결과적으로 더욱 향미가 살아있으면서도 부드러운 김치양념을 제조하게 되었다.

김치양념의 숙성정도 실험 :

김치양념을 냉동저장하여 해동한 다음 김치에 적용하여 관능검사를 실시한 결과 보통의 김치와 별다른 차이점을 인식할 수 없었다. 따라서 냉동저장시에는 유통기한이 상당히 연장될 수 있을 것으로 사료되었다. 그러나 일반 가정집에서 보편적으로, 냉장고나 김치전용의 숙성고에 보관하면서 김치를 상식하기 때문에 가장 보편적인 방법으로 김치양념을 냉장저장하면서 5일 간격으로 저장된 양념을 김치에 적용하여 다시 숙성시키면서 김치의 풍미가 살아있을 때까지의 유통기한 설정을 관능검사한 결과 대체적으로 김치양념의 경우에는 4주, 김치의 경우에는 6주간의 기간을 상미기한으로 설정할 수 있다고 사료되었다.

★ 시제품 출시를 위한 상표등록과 로고작성 :

현재 시중에 시판되고 있는 여러종류 김치의 상표와 레시피 등을 참고로 하여 보다 많은 제품들에 어울릴 수 있는 세트 양념상표와 로고 등을 제작하였다.

3-2-2. 보존성 물질을 달리한 김치양념과 김치간의 이화학적·미생물학적 특성 비교

1) pH변화

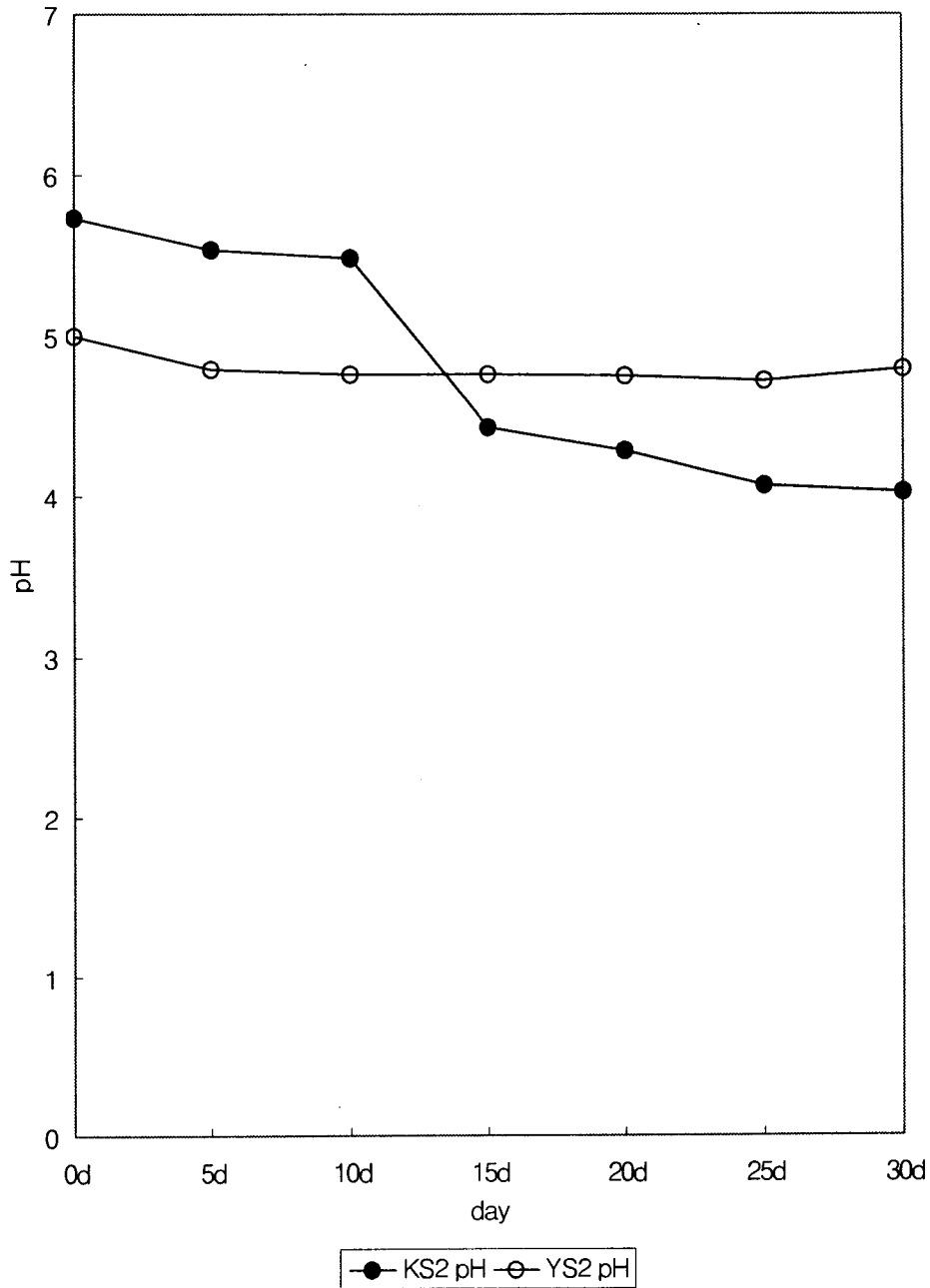


Fig 11. Changes of pH during Kimchi-Yangnyum and Kimchi storage at 4°C.

김치실험군인 KS2의 pH는 저장초기 5.73에서 후기 4.02로 감소하는 경향을 나타낸 반면에, 양념 실험군인 YS2는 초기 5.00이었으며, 저장 30일째는 4.79로 거의 변동이 없었다.

2) 적정산도의 변화

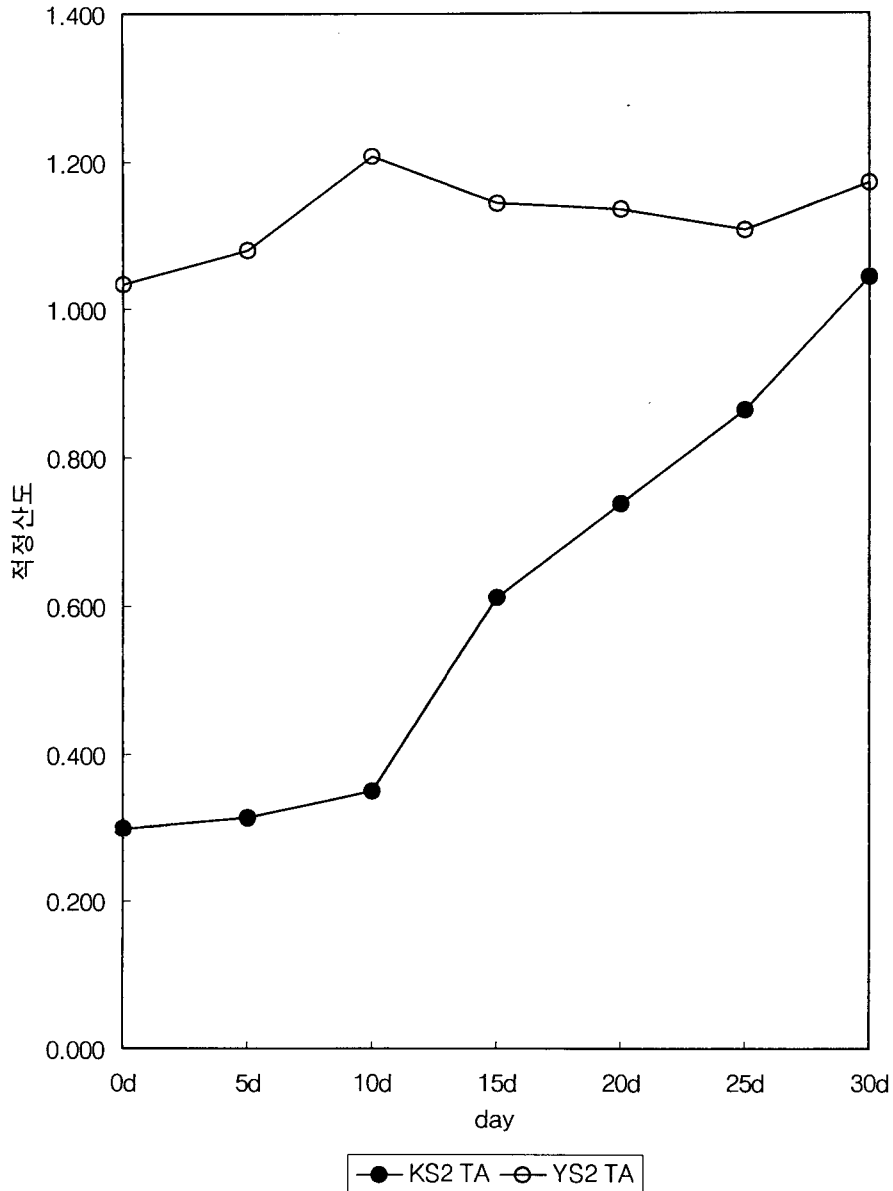


Fig 12. Changes of titrated acidity during Kimchi Yangnyum and Kimchi storage at 4°C.

김치인 KS2의 적정산도는 저장초기 0.300으로 나타났으며, 저장 15일째 0.613으로 산 생성속도가 급격히 상승하였고, 저장후기인 30일째에는 1.045인 것으로 나타났다.

반면 양념인 YS2의 적정산도는 저장초기에 1.035로 김치에 비해 매우 높았으나, 저장 30일째 1.171로 별다른 변화를 나타내지 않았다.

pH와 산생성 실험결과, 김치실험군과 양념실험군간에 매우 다르게 양상을 나타내는 것을 볼 수 있었다.

3) 염도의 변화

Table 3. Changes of salt concentration during Kimchi Yangnyum and Kimchi storage at 4℃.

Sample name	Salt concentration(%)						
	0d	5d	10d	15d	20d	25d	30d
KS2	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.4
YS2	1.8	1.7	1.5	1.3	1.5	1.4	1.4

저장기간동안 염도에 있어서 저장초기에서 저장후기까지 두 실험군간에 별다른 차이를 나타내지 않았다.

4) 총균수의 변화

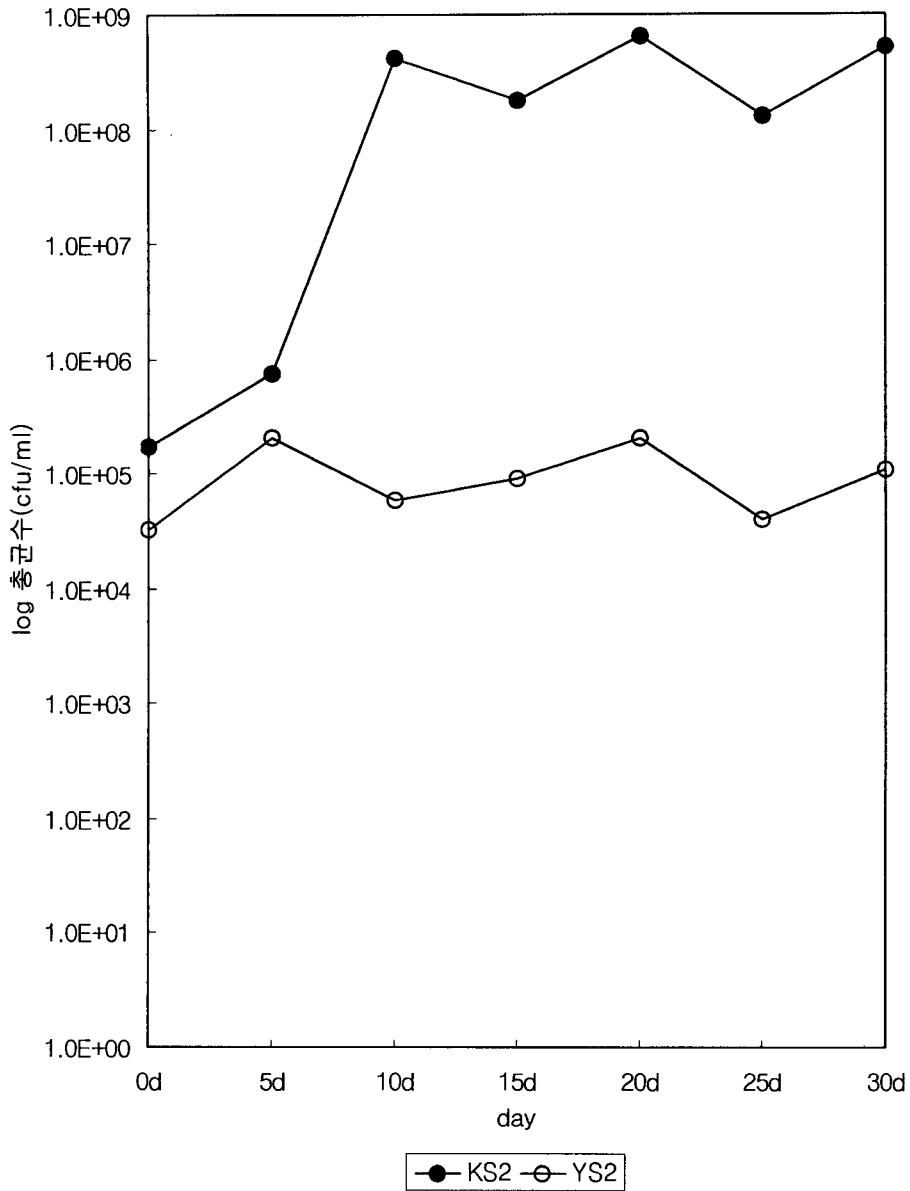


Fig 13. Changes of total viable cell numbers during Kimchi and Kimchi Yangnyum storage at 4°C.

총균수에 있어서 KS2는 저장초기 1.7×10^5 cfu/ml이었으며, 후기에는 5.2×10^8 cfu/ml로 저장기간 동안 완만한 증가추세를 나타낸 반면 YS1은 저장초기에 3.3×10^4 cfu/ml에서 저장후기에는 1.1×10^5 cfu/ml로 저장 30일동안 일정한 균수를 유지하였다.

5) 유산균수의 변화

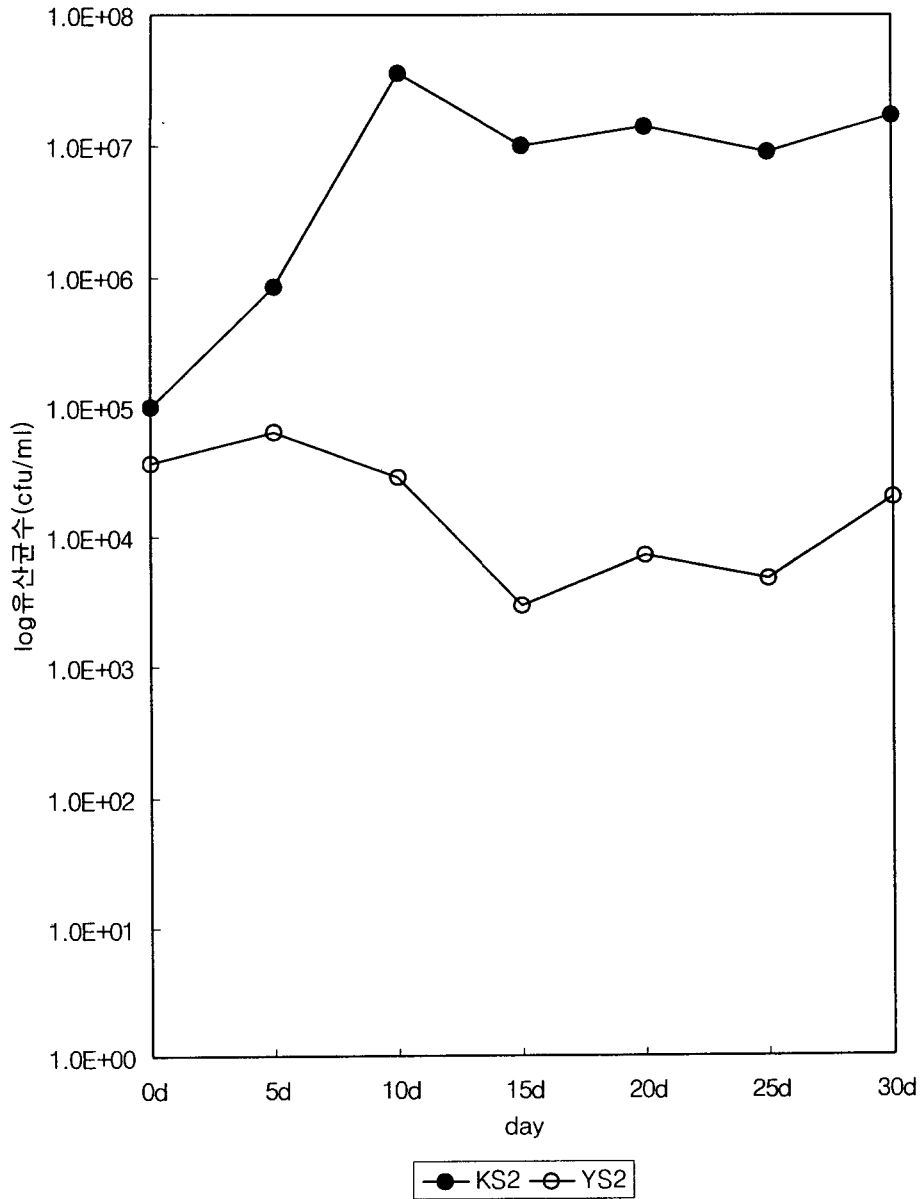


Fig 14. Changes of lactic acid bacteria numbers during Kimchi and Kimchi Yangnyum storage at 4°C.

KS2는 저장초기 1.0×10^5 cfu/ml에서 저장 10일째 3.6×10^7 cfu/ml로 급격히 상승하였고, 저장 30일째 1.7×10^7 cfu/ml로 그 수준을 유지하였다. 반면 YS2는 저장초기 5.3×10^4 이었으며, 저장30일째 1.8×10^4 cfu/ml로 저장기간동안 별다른 변화를 보이지 않았다.

6) 대장균군과 대장균수의 변화

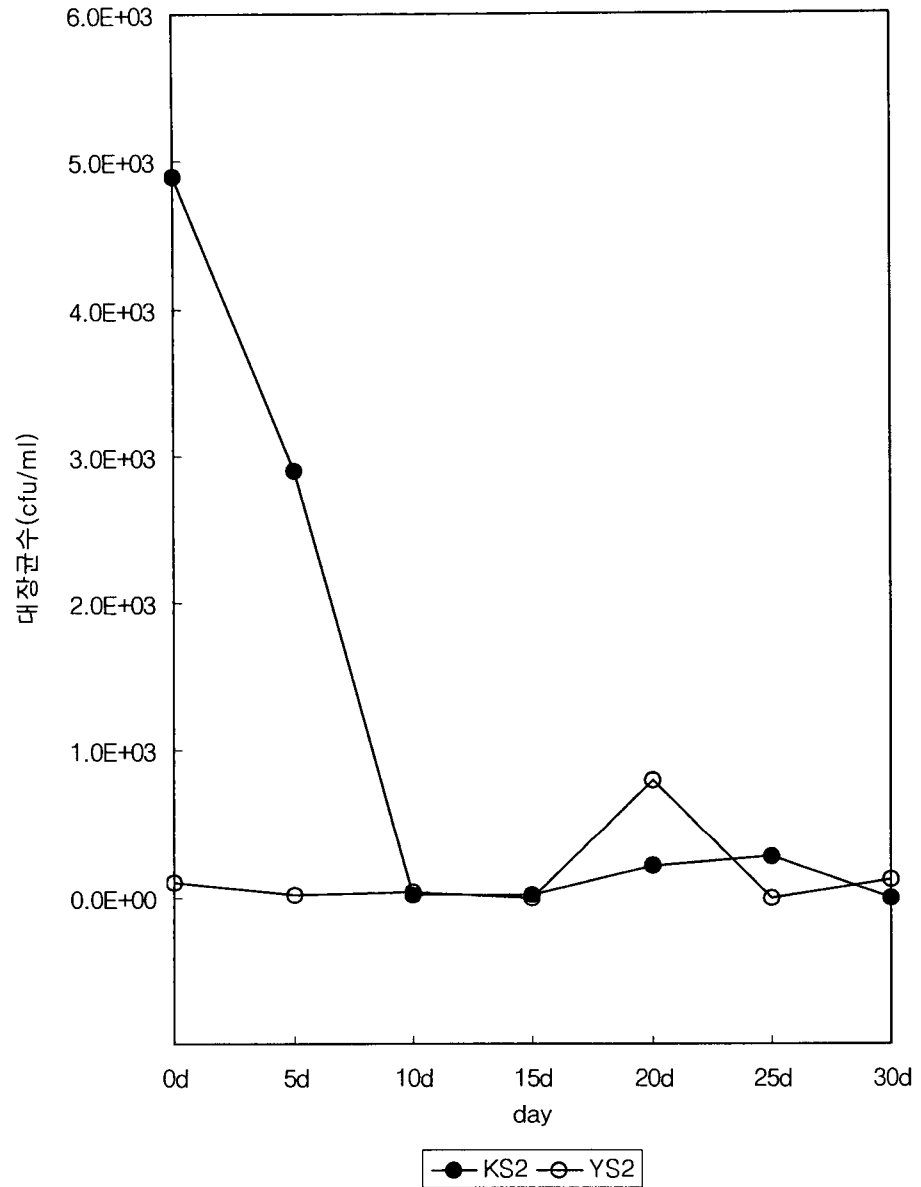


Fig 15-1. Changes of coli form group bacteria numbers during Kimchi and Kimchi Yangnyum storage at 4°C.

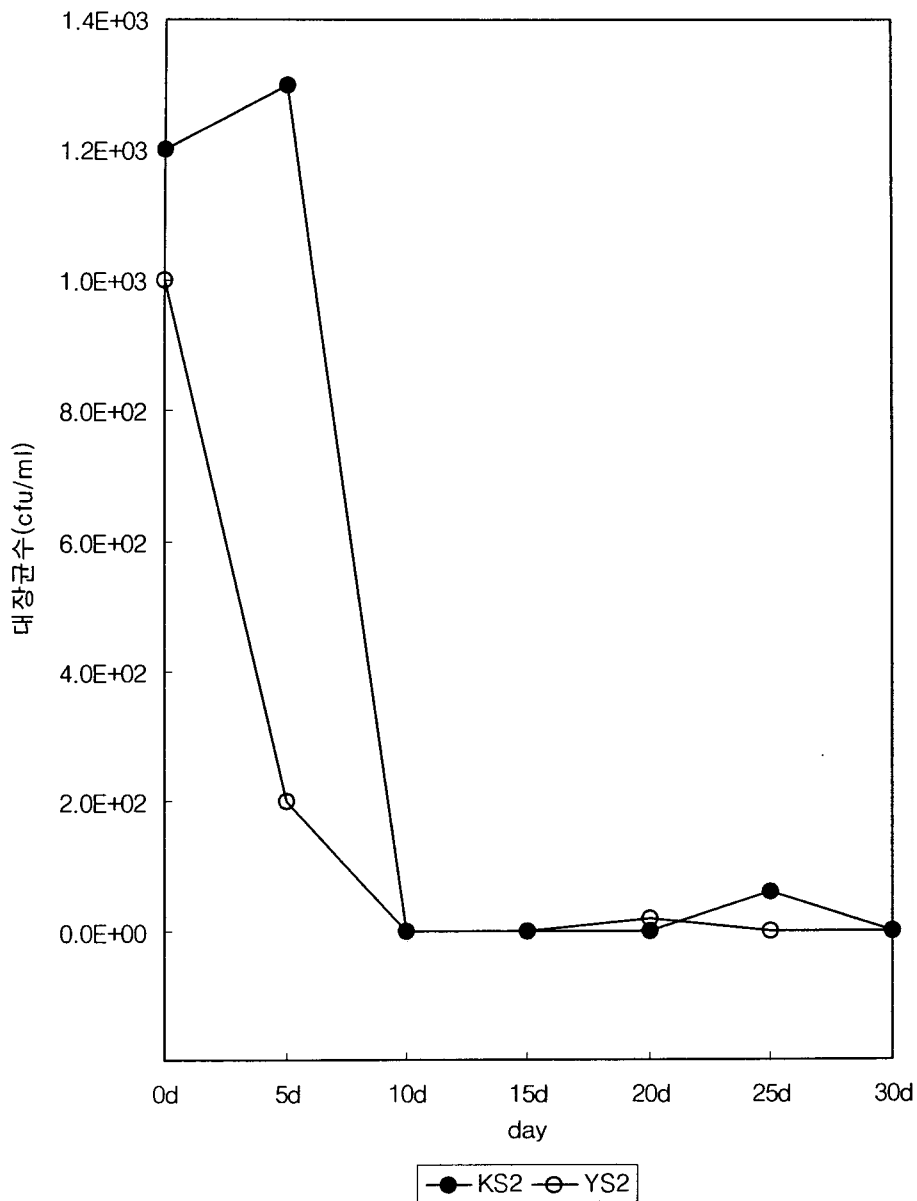


Fig 15-2. Change of *E. coli* numbers during Kimchi and Kimchi Yangnyum storage at 4°C.

대장균수에 있어서 KS2는 저장초기에 4.9×10^3 이었고 이후 급격히 감소하여 저장 10일째 2.0×10^1 을 나타내었고 이후에는 같은 수준을 유지한 반면 YS2는 저장초기 1.0×10^2 로 KS2에 비해 대장균이 적게 검출되었으며, 저장후기인 30일째 1.2×10^2 로 저장기간동안 별다른 변화가 없는 것으로 나타났다.

대장균수에 있어서 초기에 KS2는 1.2×10^3 cfu/ml, YS1은 1.0×10^3 cfu/ml이었으며, 저장 후기인 30일째에는 KS2와 YS2가 음성으로 감소하여 두 실험군간의 유사한 경향을 나타내었다.

3-2-1. 김치양념 및 김치의 저장실험 고찰

본 실험을 통하여 저장기간 중 pH변화를 보았을 때, 김치양념은 모든 실험군에서 저장초기 pH 5.00~5.19, 저장 30일째에는 4.79~5.04로 큰 변화를 보이지 않았으며, 김치는 저장초기 pH 5.73~5.94로 양념에 비하여 pH가 높았으나, 저장기간이 지남에 따라 지속적으로 감소하는 경향을 보여 저장 30일째에는 3.73~4.02까지 낮게 나타났으며, 김치 중 KS2가 다른 실험군에 비하여 pH가 높게 나타났다.

총산생성에 있어서 김치양념은 3부류의 경향을 나타내기는 하였으나, 저장기간동안 큰 변화를 나타내지 않은 반면 김치에서는 초기 0.250~0.300에서 저장 30일째에는 1.045~1.126를 나타내었으며, KS1은 저장 10일째부터 다른 실험군에 비해 높게 나타났고, KS2는 산생성 속도가 낮게 나타났다.

총균수와 유산균수의 변화를 살펴보았을 때도 양념에서는 전 저장기간동안 균수의 증식이 거의 완만하게 나타난 반면 김치에서는 저장 10일째 KS4를 제외하고는 $8.5 \times 10^7 \sim 7.0 \times 10^8$ cfu/ml로 가장 높았다가 그 이후 서서히 감소하는 경향을 나타내었다.

특히 양념에서는 YS2가 저장기간동안 모든 이화학적·미생물학적으로 변화가 거의 없었고, 이 양념으로 담근 김치인 KS2는 다른 양념군으로 담근 김치보다 실험 Data를 분석해 본 결과, 모든 면에서 총 저장기간동안 변화가 적게 나타났다. 한편 두 실험군간에 pH와 총산도의 변화는 상이한 경향을 나타낸 반면 균수의 변화는 유사한 경향을 나타내었다.

지금까지 결과로 미루어 볼 때 김치의 표준화 작업은 종래에 진행되어온 수많은 연구들과 마찬가지로 본 실험에서도 어려울 것으로 나타난 반면에 김치양념의 경우는 저온유통시 본 실험기간동안인 30일까지는 표준화 및 상품화 작업의 가능성이 충분히 있을 것으로 사료되고 특히 YS2양념이 가장 적합할 것으로 판단되어진다.