최 종
연구보고서

GOVP 12017080

김치의 고품질 상품화 기술개발

A Comprehensive Study on Production of *Kimchi* Production with High Quality

김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 소재개발과 이의 응용기술 연구

Studies on the Development of Sauce and Seasoning/mix, and Their Application Technologies Using *Kimchi*

협동연구기관

숙명여자대학교 식품영양학과

농 림 부

대한민국
기증등록
2000. 12. 15
846240
국회도서관

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 "김치의 고품질 상품화 기술개발" 과제(협동과제 "김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 소재개발과 이의 응용기술 연구")의 최종보고서로 제출합니다.

2000. 10. 7

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 박 완 수

협동연구기관명 : 숙명여자대학교 식품영양학과

협동연구책임자 : 김 철 재

연 구 원 : 송 태 희

연 구 원 : 이 옥 경

연 구 원 : 김 민 정

연 구 원 : 김 주 현

위탁연구기관명 : (주) 서도화학

위탁연구책임자 : 김 일 환

연 구 원 : 신 승 미

연 구 원 : 김 미 진

여　　백

요 약 문

I. 제 목

김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 소재개발과 이의 응용기술 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

김치의 소비촉진 및 세계화를 최종 목표로 김치 숙성별 맛과 향의 특성을 연구하여 표준화된 김치를 이용한 sauce 및 seasoning/mix를 개발하였다. 이 새로운 향신소재는 저장 중 품질 변화등으로 인한 산업화의 난점을 해소하고 기존의 김치개념의 차원을 넘어, 보다 다양한 맛과 향을 가지는 향신료인 김치의 2차 가공품을 개발하고자 한다. 이는 한국의 김치가 가지고 있는 전통적인 맛과 향을 유지하면서 부식의 개념을 넘어서, 다양한 용도로 식품에 적용시킬 수 있고, 김치의 수출 확대, 김치를 이용한 향신료 시장의 확대가 기대된다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 김치 제조의 표준화

주·부재료 배합비가 다른 5종류의 김치를 제조하여 이화학적 특성과 맛, 향 및 숙성도에 대한 관능평가를 통해 그 중 우수한 한 종류의 김치 배합비를 선정하고, 원재료의 청정화, 염절임 공정, 젓갈과 고춧가루 선정, 발효와 숙성 조건을 최적화하여, 김치 sauce 및 seasoning/mix 제조를 위한 김치제조공정을 표준화하였다.

2. 김치의 관능적, 이화학적, 영양적 평가 기준 설정

김치의 pH, 산도, 저장기간를 통해 숙성단계를 미숙, 적숙, 과숙의 3단계로 분류하고, 각 숙성단계별 김치의 이화학적, 영양적 분석을 하였다.

3. 김치 sauce와 seasoning/mix 관련기술 확보

Sauce와 seasoning/mix 문헌조사 및 관련제품수집을 통해 여러 sauce와 seasoning/mix의 원료 조성비를 고찰하였다.

4. 표준화 김치를 이용한 숙성단계별 김치 sauce와 seasoning/mix 제조

- 숙성단계별 김치를 이용하여 김치 slurry제조법 선정, 재료 선정 및 이들 구성 배합비를 달리한 3가지 소스를 제조하였다.
- *Kimchi* seasoning/mix제품을 위해 김치 powder제조를 동결, 진공, 열풍건조를 실시하여 이화학적, 영양적 특성을 비교하였다.

5. 김치 sauce와 seasoning/mix의 가공품목선정

김치 sauce와 seasoning/mix의 사용 용도를 다양화하여 구체화시키고 적용할 가공식품을 제시하였다.

6. 산업화 품목의 가공공정 확립

소비자 기호도(선호도) 조사를 통해 최종 산업화 품목으로 dipping & salad *kimchi* sauce(DS), *kimchi* spaghetti sauce(SS), *kimchi* seasoning/mix(KS)를 선정하고 이들의 재료 배합비 및 제조공정을 최종 확정하였다. 최종 산업화 품목에 대한 일반성분, 향기성분, 저장안정성을 분석, 검토하였으며 유통기한을 예측하였다.

7. 최종 산업화제품의 시장성 조사 및 scale-up

최종 산업화 제품의 소비자 기호도 조사와 경제성분석을 하였고, 이들 제품의 공장상의 scale-up을 행하였다.

Ⅳ. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 김치의 관능적 특성의 주된 인자인 염절임 공정, 젓갈과 고춧가루의 선정, 발효와 숙성조건을 최적화하여 김치 제조를 표준화하였다. 먼저, 젓갈 선별을 위해 멸치, 새우, 까나리, 이를 혼합하여 김치를 제조하여, 관능평가를 통해 젓갈을 선정하였고(멸치:까나리=1:1), 고춧가루는 sieve shaker를 이용해 particle size로 선별하여 색도와 capsaicin 변화를 살펴보아 균일한 색도 및 매운맛을 갖는 고춧가루를 선별했으며(10~30 mesh), 배추의 염절임 공정은 염수농도별 절임 시간 측정과, 그때의 경도 및 관능평가를 통해 최적 염절임 공정을 선택하였다(10%염수용액에서 20 hr). 온도 및 숙성기간별 pH와 산도를 측정하여 발효 숙성조건으로 15℃에서 40 hr 발효후 4℃에서 저장하는 방법을 택했고, 위생적인 김치제조를 위해 재료, 사용용기를 상업용 세척제로 세척하였으며 젓갈은 autoclaving하였다. 위와 같이 표준화한 김치제조와 예비 실험을 통해 재료 종류 및 배합비를 달리한 5종류의 김치를 제조하였다.

2. 김치 5종류을 제조하고 각 종류별로 관능적, 이화학적, 영양적 평가를 통해 2종류의 김치를 선별한 다음 최종적으로 산업화의 비용면을 고려하여 한 종류의 김치를 sauce와 seasoning/mix 제조용 김치로 선정했다. 선별된 김치를 숙성시키면서 이화학적인 평가(염도, pH, 산도, 색도 측정), 영양적 평가(Vit.C, 환원당, 유기산 측정) 및 맛, 향, 색, 질감, 숙성도의 5개 항목에 대한 관능평가를 실시한 결과 숙성단계별 평가기준을 pH, 산도 저장일수로 설정하고 숙성단계별 김치의 이화학적, 영양적 평가를 하였다.

3. 녹즙기, 과일 쥬스기, 믹서기를 이용한 3가지 방법으로 착즙하고 이중 김치즙 수율과 고형분 함량이 높은 믹서를 이용한 slurry제조법을 선정하였다. 예비실험을 통하여 sauce제조를 위한 주·부재료들을 선정하고 이를 이용해 김치 숙성별로 부재료 및 구성배합비를 달리한 3종류의 김치 sauce를 제조하였다(Fresh *kimchi* sauce, FS; Ripened *kimchi* sauce, RS; Over-ripened *kimchi* sauce, OS). 또 제조된 김치 sauce의 이화학적, 영양적 성분을 분석하였다.

4. 동결건조를 한 김치 powder는 김치 향을 유지할 수 있었으나, 흡습성이 높고 시간과 비용이 많이 들었고 진공건조는 부용제의 첨가에 의해 색, 맛이 다른 건조조건들과 많은 차이가 났으며, 열풍건조는 건조조건에 따라 색과 향의 변화를 보였으나 경제적 효율이 높았으며 70℃ 열풍건조시 다른 건조법에 비해 본래 김치성분, 향, 색의 변화가 적었기 때문에 70℃ 열풍건조를 선택하였고 3가지 숙성별 powder에서는 성분의 차이를 보여 모두 이용하기로 했다. 예비실험을 통해 숙성단계별로 제조된 김치 powder에 다양한 부재료를 첨가하여 숙성단계별로 배합비를 달리한 9개의 *kimchi* seasoning/mix(FKS1, FKS2, FKS3/RKS1, RKS2, RKS3/OKS1, OKS2, OKS3)를 제조하여 관능평가를 실시하였다. 관능평가를 실시한 결과 맛, 색, 향, 전체적인 기호도의 점수가 높은 군 ripened *kimchi* seasoning/mix(RKS2)를 선택하였다.

5. 김치 sauce의 산업화를 위해 가열처리조건설정과 열처리 후 제품의 안정성검토를 하였는데 RS, OS의 저장성이 FS에 비해 우수하였기 때문에 선택하였다. RKS의 경우는 관능평가를 통해 ripened *kimchi* powder를 이용한 seasoning/mix가 우수하여 새로운 개념의 조미료의 가능성을 제시하였다.

김치 sauce의 예비 소비자 기호도 조사 결과 김치 sauce 제품이 출시될 때 70%가 구입할 의사가 있다고 했으며, seasoning/mix의 경우 66%가 김치 seasoning/mix를 구매할 의사가 있다고 응답했다. 50%이상이 맵고 신맛이 나며, 적갈색의 김치 소스를 원한다고 하였다. 내용량 500 g 소스의 적정가격은 2,500원, 5 g×10봉의 김치 seasoning/mix의 적정가격을 1,000~1,500원이라고 응답하였다. 김치를 이용한 sauce의 활용방향 선호도를 묻는 질문에서는 RS(40%)와 OS(45%)순으로 상품화 가능성이 있음을 나타내었다. 소비자 기호도 조사를 통해 RS는 dipping sauce, salad dressing, spread sauce의 순으로 선호하여, 이중 dipping & salad *kimchi* sauce(DS)가 최종 상품화 품목으로 선정되었고, OS는 spaghetti, bibim guksu sauce, chilli sauce순으로 선호하여 *kimchi* spaghetti sauce(SS)를 최종 상품화 품목으로 선정하였다.

6. 예측된 유통기한은 DS, SS의 경우 각각 17℃에서 96.67일, 155.55일, 27℃에서 58.94일, 95.59일, 37℃에서 35.94일, 55일이었으며, Q_{10} value는 1.64, 1.68이었고 KS의 경우 27℃ 62.74주 37℃ 18.5주 47℃ 5.4주 Q_{10} value는 3.38로 나타났다. DS와 SS

의 이화학적(염도, pH, 산도, 색도, 가용성 고형분 함량), 영양(수분, 조단백, 조지방, 무기질 ,비타민, 식이섬유소)분석 및 향미 성분 분석(유기산, 유리당, 휘발성 향기성분)을 연구한 결과 DS, SS 각각은 염도 2.13, 2.97%, pH 3.70, 3.91, 산도 1.9, 0.92%, 색도 L value 54.35, 34.91, a value 12.61 14.36, b value 41.44, 18.90, 가용성 고형분 함량 19.0, 17.0 °brix 이었다. 일반성분은 DS, SS 각각 수분 77.1, 81.3%, 조단백 1.70, 1.62%, 조지방 5.9, 0.95%였고, 무기질은 K 315.97, 475.37 mg%, P 41.73, 44.10 mg%, Na 907.25, 690.54 mg%, Ca 28.53, 29.28 mg%, Fe 0.9, 0.71 mg%, 수용성비타민은 Vit. B_1 0.08, 0.46 mg%, Vit. B_2 0.045, 0.015 mg%, Vit. B_6 0.073, 0.07 mg%, nicotinic acid 0.049, 1.27 mg%, nicotinic amide 0.077, 0.86 mg% Vit. C 0, 2.14 mg%등이었고 식이섬유소는 2.58, 3.21 g%였다. 향미성분으로 유기산은 DS, SS 각각 citric acid 10.96, 58.12 mg%, malic acid 117.89, 113.64 mg%, succinic acid 7.33, 2.18 mg%, lactic acid 52.25, 253.84 mg%, fumaric acid 0, 0.022 mg%, acetic acid 175.6, 33.09 mg%, 총당 12.89, 12.7%, 유리당은 fructose 0.13, 0.37%, glucose 0.24, 0.47%, sucrose 7.08, 2.52%, maltose 0, 0.45%이었다. 향기성분은 각각 43개, 48개 성분이 검출되었고 이들은 alcohols, aldehydes, esters, acids, ketones, hydrocarbons, terpenoids, sulfides 외 기타성분들이었다.
또 KS의 일반성분(수분, 조단백, 조지방, 조회분, capsaicin, pH, 염도, Hunter's color value)과 향기성분 분석하였는데, 수분은 11.38%, 조단백은 19.55%, 조회분은 20.14%, capsaicin은 8.026 mg%였고, pH는 4.57, 염도는 1.685%, Hunter's color value의 L 값은 48.51. a 값은 15.05, b 값은 26.79 였다. 그리고 향기 분석결과, 김치 sauce보다 훨씬 많은 63개의 향기성분이 동정되었다. 최종산업화 품목인 DS, SS, KS의 일반성분, 영양성분, 향미 성분 등을 분석하여 제품 개발시 품질 평가가 가능하도록 하였다.

7. 예상판매가격은 DS, SS, KS 각각 2,230원/500 g, 1,900원/500 g, 1,500원/50 g 이었고 최종 제품에 대한 소비자 기호도 조사를 한 결과 맛, 향, 색, 전체적인 기호도에서 우수하였다. *Kimchi* sauce는 내용량 500 g을 유리병에, *kimchi* seasoning/mix는 0.11 mm의 PE/Al/CPP 적층 필름에 포장하였다. 시제품들의 포장 디자인은 김치의 푸른 잎을 상징하면서 제품들의 색이 붉은 색 계열이기 때문에 보색인 녹색을 사용하여 시

각적인 안정감을 주었다. 김치 sauce와 seasoning/mix의 제조는 크게 김치 제조과정, sauce와 seasoning/mix 제조, 포장, 저장과정으로 크게 나뉠 수 있으며, 실험규모에서 공장규모로 제반 제조설비를 scale-up하였으며 이에 적합한 plant layout를 검토하였다.

8. DS는 튀김 육류(nugget)의 dipping sauce용으로 개발되었으나 빵, 샌드위치 등의 filling이나 채소 참치 salad sauce로 적용 등 다양한 용도의 활용이 가능하여 앞으로 fast food점이나 fusion food에 접목시킬 수 있는 향신 소재로의 개발이 기대된다. SS는 김치를 주재료로하여 스파게티 소스의 형태로 개발되어 피자 sauce나 라자니아, 그라탱 같은 이타리안 음식에 새로운 맛을 주는 sauce로 활용이 가능하며 이 이외에도 비빔국수나 비빔밥같은 한국음식의 양념으로 이용이 가능하다.

Kimchi seasoning/mix(KS)는 볶음밥, 김치 만두속의 조미료와 barbecue seasoning 등으로 활용되며 앞으로 chilli powder, cheese powder 등에 대용할 수 있는 seasoning 및 조미료로의 활용이 전망된다.

V. 주요연구 실적 및 성과

가. 특허출원 : '김치 소스의 제조방법'이라는 명칭으로 2000년 9월 5일자로 출원되었으며, 출원 번호는 10-2000-0052331이다.

나. 학술 발표

1. Poster 발표 3편 '98년 한국식품과학회 추계발표'
   (1) 김치 sauce 개발을 위한 김치의 제조(이옥경, 손연경, 김철재)
   (2) 숙성별 김치의 이화학적, 관능적 특성(이옥경, 손연경, 김철재)
   (3) 김치즙의 저온살균이 품질 특성 미치는 영향(손연경, 이옥경, 김철재)

2. Poster 발표 7편 '2000년 한국식품과학회 추계발표'예정
   (1) 김치 숙성단계별 sauce의 제조개발(이옥경, 김민정, 손연경, 김철재)
   (2) 김치 sauce 및 powder의 용도개발에 관한 연구(이옥경, 김민정, 김주현,

신승미, 김철재, 김일환)

(3) 김치 sauce의 이화학적, 영양학적 분석 및 향미 성분에 관한 연구(이옥경, 김민정,김주현, 김철재)

(4) Dipping & salad sauce의 개발과 유효기간 설정(이옥경, 김민정, 김철재)

(5) 김치를 이용한 스파게티 소스의 개발과 유통기한의 설정(김민정, 이옥경, 김철재)

(6) *Kimchi* seasoning/mix의 제조 및 유통기간 설정(김주현, 신승미, 김철재, 김일환)

(7) 김치 powder seasoning/mix 개발을 위한 김치 powder 제조(신승미, 김일환, 김주현, 김철재)

다. 학위 논문

(1) 손연경 : 김치즙의 저온살균이 품질특성과 저장성에 미치는 영향. 숙명여자대학교 석사학위 논문(1998)

(2) 박사학위 논문 1편, 석사학위 논문 2편 발표 예정

라. 기술이전 및 활용실적

개발된 2종류의 산업화품목인 김치 sauce와 seasoning/mix의 sample을 위탁연구기관에서 외국 수출회사 및 시장에 계속 홍보, 협의 중이며 위탁업체 내부의 scale-up을 보강하는 등 상품화를 준비중이다.

마. 홍보사항

개발된 sauce의 소비자 기호도 조사 및 관능평가를 실시함에 있어서 이들 향신소재에 관한 관심과 호응도가 높았고, fast food점이나 family restaurant 등에서 많은 관심을 보여, 이를 앞으로 상품으로 출시할 때 상품성 및 시장성에 대한 전망이 밝다.

SUMMARY

(영문 요약문)

I. Title of Research

Studies on the development of sauce and seasoning/mix, and their application technologies using *kimchi*

II. The Objective and Importance of Research

For the purpose of promoting of *kimchi* consumption and internationalizing *kimchi* as ultimate objection, we developed *kimchi* sauce and seasoning/mix from standardized *kimchi*, which was based on taste and flavour research about the fermentation and aging processes of *kimchi*. These novel products are for improvement in the problem of *kimchi* such as changes in quality during storage, and for development of the second processed products with elevating traditional concept of *kimchi*. These have original *kimchi* flavour and are available for the application of various foods beyond common concept of *kimchi* as side dish. Extension of export of *kimchi* and expansion market of *kimchi* spice and seasoning will be beyond expectation in some way.

III. The Scope and Content of Research

1. Standardization of *kimchi* processing

Five different kinds of *kimchi* by adding different amounts of the Chinese cabbages and seasoning mixture were prepared and an appropriate processing method for *kimchi* sauce and seasoning/mix was chosen according to

대한민국국회도서관장서

physicochemical characteristics and sensory evaluation such as taste, flavor, and ripeness. Processing condition of *kimchi* such as cleaning of various ingredients, brining of Chinese cabbages, selection of fish juice and red peppers, and condition of fermentation and aging were optimized. *Kimchi* preparation method was then standardized and was drawn its flow chart for production of *kimchi* sauce and seasoning/mix.

2. Estimation of maturity of *kimchi* based on the changes in sensory, physicochemical, and nutritional characteristics during storage at 4℃.

Maturity of *kimchi* was divided into 3 stages (fresh, ripened, and over-ripened) on the basis of pH, acidity and storage period. The overall qualities of *kimchi* at each stages were analyzed.

3. Search and survey on the basic know-how and technologies related to *kimchi* sauce and seasoning/mix

In order to formulate *kimchi* sauce and seasoning/mix, the related literatures were referred, and the imported products were collected, and then composition of various ingredients in these products were analyzed.

4. Production of *kimchi* sauce and seasoning/mix using standardized *kimchi* at each maturity stages

- Processing method of *kimchi* slurry with the different aging stage of *kimchi* and the important ingredients added were selected in order to make three kinds of *kimchi* sauce with different formulations.
- *Kimchi* powders for *kimchi* seasoning/mix were prepared by freeze-drying, hot-air drying, and vacuum drying, and then the physicochemical, nutritional

characteristics of *kimchi* powders were compared among them.

5. Selection of the applicable food items for *kimchi* sauce and seasoning/mix

Available usages of *kimchi* sauce and seasoning/mix were diversificated and concretized, and then the food items or applicable area were determined for them.

6. Establishment of processing methodology for commercial items

Dipping & salad *kimchi* sauce (DS), *kimchi* spaghetti sauce (SS), and *kimchi* seasoning/mix (KS) were selected as the final commercial items through consumer preference test. Formulation and the flow chart for processing methodology of DS, SS, and KS were established, and proximate and flavour analyses were done. Storage stability of the final commercial items were tested and their shelf life were predicted .

7. Investigation of marketing and scale-up of the final commercial items

Cost analysis of the final commercial items were conducted. Consumer affective test was done and plant layout of the final commercial items was temporarily designed.

Ⅳ. Conclusion and Recommendation

1. *Kimchi* preparation was standardized through the optimization of *kimchi* preparation including brining, selection of fish juice and red peppers, and condition of fermentation and aging, that are the critical factors in the overall qualities of *kimchi*. At first, fish juice(anchovy juice: kanary juice, 1:1) was selected after the subjective test with *kimchi* prepared with anchovy,

shrimp, kanary juice, and their mixture. Secondly, red pepper(10-30 mesh) was screened by particle size analysis, so that they had the uniform color value and hot taste. Thirdly, the best brining method(10% salt solution for 20 hr) was determined considering measurement of brining time in various concentrations of salt solution and texture analysis, specially hardness, and sensory evaluation at each condition. Fourthly, fermentation condition(storage at 4℃ after incubated at 15℃ for 40 hr) was decided by changes of pH and acidity at different storage temperatures and aging periods. Fifthly, fish juice were sterilized with autoclaving, and the other ingredients and equipments were washed with the commercial sanitizer for hygienic *kimchi* processing. Therefore, with the standardized *kimchi* preparation, the five different kinds of *kimchi* were at first designed by adding different ratio and kinds of the ingredients after preliminary experiment.

2. Five different kinds of *kimchi* were prepared, and then two kinds were chosen according to physicochemical, nutritional, and sensory evaluation. Finally, the appropriate one was selected for *kimchi* sauce and seasoning/mix considering cost. Physicochemical(salinity, pH, acidity, Hunter's color value), nutritional (Vit.C, reducing sugar, organic acid) characteristics and sensory evaluation of the finally selected *kimchi* were investigated during storage at 4℃. As the results of storage test, maturity of *kimchi* was divided into the three stages such as fresh, ripened, and over-ripened on the basis of pH, acidity and aging period, and physicochemical as well as nutritional characteristics of *kimchi* at each stages were then analyzed.

3. *Kimchi* slurry was extracted by the three methods such as expeller, juice extractor, and blender. Among the three methods, expeller was chosen due to its highest total solids and yield of *kimchi* slurry. The added ingredients were selected through preliminary experiment and then the three formulations of

kimchi sauce(Fresh *kimchi* sauce, FS; Ripened *kimchi* sauce, RS; and Over-riepend *kimchi* sauce, OS) were made with the three different maturity stages of *kimchi*, respectively. And physicochemical and nutritional characteristics of the three kinds of *kimchi* sauce were analyzed.

4. Freeze-dried *kimchi* powder could keep the original flavour of *kimchi*. However, its hygroscopicity was higher than expected, and took too much time and cost for drying. There were much more differences of color and taste in vacuum compared with the other methods, because the bulking agent was added for convenience in vacuum drying. Although hot air drying also showed the changes of color and flavour at each drying condition, the economical efficiency was higher and hot-air drying at 70℃ showed the least variation in the changes of color and flavour among the hot-air drying conditions. Therefore, hot-air drying at 70℃ was chosen. In *kimchi* seasoning/mix, the nine formulations of *kimchi* seasoning/mix(Fresh *kimchi* seasoning/mix, FKS1~3; Ripened *kimchi* seasoning/mix, RKS1~3; and Over-ripened *kimchi* seasoning/mix, OKS1~3) were made with using *kimch* at the three maturity stages and adding the various secondary ingredients selected through the preliminary experiment. As the results of sensory evaluation, RKS2 was chosen due to the excellent score in taste, color, flavour, and the total acceptance.

5. For industrialization of *kimchi* sauce, heating condition was established and storage stability was tested. RS and OS were selected due to the higher storage stability over FS. According to the preliminary consumer questionnaire, more than 70% of the consumer answered that they were intended to purchase *kimchi* sauce when it is available at market. About 66% of them had the purchasing intention of *kimchi* seasoning/mix. As the results of the preliminary consumer questionnaire and consumer preference test, RS and OS were determined for dipping & salad sauce(DS) and spaghetti sauce(SS), respectively. In *kimchi* seasoning/mix, RKS2

was selected among the nine formulations of *kimchi* seasoning/mix since it was resulted in the highest score in sensory evaluation. And then the formulation of RKS was modified a little bit, in which is hereafter called as KS. Consequently, DS, SS, and KS were chosen as the final commercial products, which are expected to use a novel sauce and seasoning. The consumer affective test of the final commercial products showed that DS, SS, and KS were of high qualities, and the right prices of *kimchi* sauce(500 g) and *kimchi* seasoning/mix(5 g×10 pack) were chosen to be 2,500 won, 1,000~1,500 won, respectively.

6. Predicted shelf lives of DS and SS were 97 and 156 days at 17℃, 59 and 96 days at 27℃, and 36 and 55 days at 37℃ and Q_{10} values were corresponded to be 1.64 and 1.68, respectively. Predicted shelf life of KS was 63 weeks at 27℃, 19 weeks at 37℃, and 6 weeks at 47℃, and Q_{10} value was corresponded to be 3.38.

Physicochemical analyses of DS and SS showed: salinity, 2.13, 2.97%; pH, 3.70, 3.91; acidity, 1.9, 0.92; Hunter's color values L, 54.35, 34.91; a, 12.61 14.36; b, 41.44, 18.90; and soluble solids, 19.0%, 17.0%, respectively. Nutritional analyses of DS and SS showed: moisture, 77.1, 81.3%; crude protein, 1.70, 1.62%; crude fat, 5.9, 0.95 g%; potassium, 315.97, 475.37 mg%; phosphorus, 41.73, 44.10 mg%; sodium, 907.25, 690.54 mg%; calcium, 28.53, 29.28 mg%; iron, 0.9, 0.71 mg%; Vit.B_1, 0.08, 0.46 mg%; Vit.B_2, 0.045, 0.015mg%; Vit.B_6, 0.073, 0.07 mg%; nicotinic acid, 0.049, 1.27 mg%; nicotinic amide, 0.077, 0.86 mg%; Vit.C, 0, 2.14 mg%; and dietary fiber, 2.58, 3.21 g%, respectively. Composition of organic acid and sugars of DS and SS showed: citric acid, 10.96, 58.12 mg%; malic acid, 117.89, 113.64 mg%; succinic acid, 7.33, 2.18 mg%; lactic acid, 52.25, 253.84 mg%; fumaric acid, 0, 0.022 mg%; acetic acid, 175.6, 33.09 mg%; total sugar, 12.89, 12.7; fructose, 0.13, 0.37 g%; glucose, 0.24, 0.47 g%; sucrose, 7.08, 2.52 g%; and maltose, 0, 0.45 g%, respectively. The number of detected flavour compounds of DS and SS were 43 and 48, respectively, in which contained alcohols, aldehydes, esters, acids, ketones, hydrocarbons, terpenoids,

and sulfides etc,. Physicochemical analysis of *kimchi* seasoning/mix(KS): water 11.38%, crude protein 19.55%, crude ash 20.14%, capsaicin 8.026mg%, pH 4.57, salinity 1.685%, Hnter's color L value 48.51, a value 15.05, b value 26.79. As the result of flavour analysis of *kimchi* seasoning/mix, the number of detected flavour compounds in KS was 63 more than in DS and SS. The above three analyses will be used for the overall quality evaluation on the following final commercial items, DS, SS, and KS.

7. As the results of cost analyses, DS, SS, and KS were 2,230 won/500 g, 1,900 won/500 g, and 1,500 won/50 g, respectively. It was very clearly established that the final products showed the excellent result of the consumer affective test in taste, flavour, and total acceptance. In order to determine the appropriate container, a 500-g glass bottle was used for *kimchi* sauce and 0.11-mm PE/AL/CPP film envelop for seasoning/mix. Green color was chosen for design of the commercial products because green stands for leaves of Chinese cabbages and this could give the visual comfort with the effect of complementary color. The manufacturing process of *kimchi* sauce and seasoning/mix was divided into *kimchi* preparation, processing of sauce and seasoning/mix, packaging, and storage. These appropriate plant layout for scale-up was drawn and discussed.

8. Consequently, DS was developed for the dipping sauce of the fried meat(i.e., chicken nugget) and salad sauce, but it is also expected to use as a spread sauce. DS is expected to consume in fast food restaurant and also possible to apply in fusionic food as a novel sauce. Moreover, SS developed for spaghetti sauce is possible to use in Italian food like pizza and lasagna as a new taste sauce, and also to use in Korean food like bibimbab, bibimguksu as a condiment.

On the other hand, *kimchi* seasoning/mix is usable for the spices and condiments for the fried rice, *kimchi* mandu, and barbecue, and for the substitutes of chili power and/or cheese powder as well.

Contents

Chapter 1. Introduction 33

Chapter 2. Materials and Methods 35

1. Materials 35

2. Standardization of *kimchi* processing 35

2.1. Establishment of *kimchi* processing method 35

2.1.1. *Kimchi* preparation with various fish juices 35

2.1.2. Optimization of brining method 35

2.1.3. Change of color value and capsaicin in different particle size of red peppers 35

2.1.4. Optimization of condition for fermentation and aging 35

2.1.5. Flow chart of *kimchi* processing 35

2.1.6. Cleaning of *kimchi* seasoning mixture and their equipment 36

2.2. Determination of *kimchi* formulation 36

2.2.1. Fixation of standard *kimchi* formulation 36

2.2.2 Selection of *kimchi* for *kimchi* sauce and seasoning/mix 36

2.3. Establishment of physicochemical, nutritional, and sensory evaluation status of *kimchi* at three maturity stages 36

3. Settlement of processing technologies related to *kimchi* sauce and seasoning/mix 37

3.1. Collection of products samples and literatures related to *kimchi* sauce and seasoning/mix 37

3.2. Technologies related to *kimchi* spice extraction 37

3.2.1. Concentration of *kimchi* juice 37

3.2.2. Drying of *kimchi* 37

3.2.3. Freeze-drying 37
3.2.4. Hot-air drying 37
3.2.5. Spraying drying 37

4. Production of *kimchi* sauce and seasoning/mix 38
4.1. Production of *kimchi* sauce 38
4.1.1. Preparation of *kimchi* slurry 38
4.1.2. Selection of *kimchi* sauces with different mixing ratio of ingredients 38
4.1.3. Physicochemical, nutritional, and sensory evaluation of *kimchi* sauces 39
4.1.4. Storage test 39
4.1.5. Heat treatment 39
4.1.5.1. Changes of *kimchi* juice quality in various heating condition 39
4.1.5.2. Establishment of heating condition 39
4.1.5.3. Preliminary test of storage stability of sauces 39
4.2. Production of *kimchi* seasoning/mix 39
4.2.1. Production of *kimchi* powder 40
4.2.2. Physicochemical characteristics of *kimchi* powder 40
4.2.3. Selection of *kimchi* powder processing method 40
4.2.4. Establishment of processing condition 40
4.2.4.1. Selection of ingredients and formulation 40
4.2.4.2. Physicochemical characteristics 40

5. Selection of the commercial products of *kimchi* sauce and seasoning/mix 40
5.1. Study of the available usage and the applicable area 40
5.2. Selection of the final commercial products 40

6. Establishment of processing methodology, investigation of marketing, and scale-up of the final commercial products 41

6.1. Consumer affective test 41
6.2 Formulation and processing methodology 41
6.3. Proximate and flavour analyses 41
6.4. Shelf life test 41
6.5. Packaging materials and prediction of shelf life 41
6.6. Cost analysis 41
6.7. Scale-up of the final commercial products 41

7. Experimental methods 42
7.1. Chemical analysis 42
7.1.1. Moisture 42
7.1.2. Crude protein 42
7.1.3. Crude fat 42
7.1.4. Crude fiber 43
7.1.5. Crude ash 43
7.1.6. Color 43
7.1.7. pH 43
7.1.8. Salinity 44
7.1.9. Soluble solids 44
7.1.10. Acidity 44
7.1.11. TBA value 44
7.1.12. Microbiology test 44
7.2. Mechanical analysis 44
7.2.1. Texture analysis for hardness 44
7.2.2. HPLC for free sugars 45
7.2.3. HPLC for organic acids 46
7.2.4. GC-MS for flavor compounds 47
7.2.4.1. Extraction of flavour compounds 47
7.2.4.2. Identification of flavor compounds 48

7.2.5. HPLC for soluble vitamins 49
7.2.6. ICP analysis for mineral 51
7.2.7. HPLC for capsaicin 51
7.2.7.1. Red pepper powder 51
7.2.7.2. *Kimchi* seasoning/mix 52
7.3. Sensory evaluation 52
7.3.1. Selection of *kimchi* formulation 52
7.3.2. Consumer questionnaire of *kimchi* sauce and seasoning/mix 53
7.3.3. Selection of the final commercial products and formulation 53
7.3.4. Sensory evaluation of *kimchi* sauce and seasoning/mix during storage 53
7.3.5. Consumer affective test of the final commercial products 53

Chapter 3. Results and Discussions 54
1. Standardization of *kimchi* processing 54
1.1. Establishment of *kimchi* processing method 54
1.1.1. *Kimchi* preparation with various fish juices 54
1.1.2. Optimization of brining method 54
1.1.3. Change of color and capsaicin in different particle size of red peppers 55
1.1.4. Optimization of condition for fermentation and aging 56
1.1.5. Drawing of flow chart of *kimchi* processing 57
1.1.6. Cleaning of *kimchi* processing 59
1.2. Establishment of formulation for *kimchi* 61
1.2.1. Recipe of *kimchi* using different kinds and amounts of ingredient 61
1.2.2. Selection of *kimchi* for *kimchi* sauce and seasoning/mix 61
1.2.2.1. Physicochemical evaluation 61
1.2.2.2. Nutritional evaluation 63
1.2.2.3. Sensory evaluation 65
1.2.2.4. First selection of *kimchi* formulation for *kimchi* sauce and

seasoning/mix 67
1.3. Establishment of physicochemical, nutritional, and sensory evaluation status of *kimchi* at three maturity stages 67
1.3.1. Changes of physicochemical, nutritional, and sensory evaluation during storage 67
1.3.2. Division of *kimchi* into their maturity stages 70
1.3.3. Final determination of *kimchi* formulation for *kimchi* sauces and seasoning/mix 73

2. Establishment of technologies related to *kimchi* sauce and seasoning/mix 73
2.1. Collection of sample products and literatures related to *kimchi* sauce and seasoning/mix 73
2.2. Technologies related to *kimchi* spice extraction 73
2.2.1. Concentration of *kimchi* juice 74
2.2.2. Drying of *kimchi* 74
2.2.2.1. Freeze-drying 74
2.2.2.2. Hot-air drying 75
2.2.2.3. Spraying drying 76

3. Production of *kimchi* sauce and seasoning/mix 76
3.1. Production of *kimchi* sauces 76
3.1.1. Preparation of *kimchi* slurry 76
3.1.2. Selection of *kimchi* sauces with different mixing ratio of ingredients 77
3.1.2.1. Selection of the additional ingredients 77
3.1.2.2. Establishment of formulation 77
3.1.2.3. Flow chart of *kimchi* sauce processing 79
3.1.3. Physicochemical, nutritional, and sensory evaluation 80

3.1.3.1. Physicochemical evaluation 80
3.1.3.2. Chemical analyses and sensory evaluation 80
3.1.3.3. QDA profile 81
3.1.4. Changes in quality attributes during storage 82
3.1.5. Heating condition 88
3.1.5.1. Changes in quality attributes 89
3.1.5.2. Establishment of heating condition 92
3.1.5.2.1. Microbial count 92
3.1.5.2.2. Physicochemical characteristics 93
3.1.5.2.3. Sensory evaluation 95
3.1.5.3. Preliminary test of storage stability 97
3.2. Production of *kimchi* seasoning/mix 97
3.2.1. Physicochemical characteristics of *kimchi* powder 97
3.2.1.1. Freeze dried *kimchi* powder 97
3.2.1.2. Hot-air dried *kimchi* powder 98
3.2.2. Selection of drying method for *kimchi* powder 100
3.2.3. Preparation of *kimchi* seasoning/mix 100
3.2.3.1. Selection of formulation 100
3.2.3.2. Physicochemical characteristics 101

4. Selction of the commercial products of *kimchi* sauce and seasoning/mix 102
4.1. Study of the available usage and the applicable area 102
4.1.1. Consumer questionnaire 102
4.1.2. Establishment of the available usage 103
4.1.2.1. Application to food with *kimchi* sauces 103
4.1.2.1.1. Establishment of the applicable area 103
4.1.2.1.2. Sensory evaluation 105
4.1.2.1.3. Selection of the applied food 106
4.1.2.2. Application to food with *kimchi* seasoning/mix 107

4.1.2.2.1. Establishment of the applicable area 107
4.1.2.2.2. Sensory evaluation 108
4.1.2.2.3. Selection of the applied food 110
5. Selection of the final commercial products of *kimchi* sauce and seasoning/mix 110
5.1. *Kimchi* sauce 110
5.2. *Kimchi* seasoning/mix 113

6. Manufacturing, investigation of marketing, and scale-up of the final commercial products 114
6.1. Consumer affective test 114
6.2. Final establishment of formulation and processing methodology for *kimchi* sauces 116
6.2.1. Formulation 116
6.2.2. Processing methodology 117
6.3. Final establishment of formulation and processing methodology for *kimchi* seasoning/mix 119
6.3.1. Formulation 119
6.3.2. Selection of packaging material 119
6.3.3. Processing methodology 120
6.4. Chemical and flavour analyses 120
6.4.1. Nutritional, chemical, and flavour analyses of *Kimchi* sauces 120
6.4.1.1. Nutritional analysis 121
6.4.1.2. Chemical analysis 122
6.4.1.3. Flavour analysis 123
6.4.2. Chemical and flavour analyses of *Kimchi* seasoning/mix 126
6.4.2.1. Chemical analysis 126
6.4.2.2. Flavour analysis 127
6.5. Shelf life evaluation 129

6.5.1. Test of storage stability of *kimchi* sauces 130
6.5.1.1. Changes in physicochemical characteristics 130
6.5.1.2. Changes in sensory characteristics 131
6.5.1.3. Changes in the total microorganisms 134
6.5.2. Test of storage stability of *kimchi* seasoning/mix 135
6.5.2.1. Changes in physicochemical characteristics 135
6.5.2.2. Changes in sensory characteristics 136
6.5.2.3. Changes in the total microorganisms 137
6.6 Selection of container and prediction of shelf life 138
6.6.1. Selection of container and prediction of shelf life of *kimchi* sauces 138
6.6.1.1. Selection of packaging materials 138
6.6.1.2. Prediction of shelf life 138
6.6.2. Selection of packaging materials and prediction of shelf life of *kimchi* seasoning/mix 139
6.6.2.1. Selection of packaging materials 139
6.6.2.2. Prediction of shelf life 140
6.7. Cost analysis 141
6.8. Scale-up of the final commercial products 142
6.8.1. Plant layout of the final commercial products 142
6.8.2. Scale-up of dipping & salad *kimchi* sauce 144
6.8.3. Scale-up of *kimchi* spaghetti sauce 144
6.8.4. Scale-up of *kimchi* seasoning/mix 146
6.8.5. Domestic patent application for *kimchi* sauce 148
6.9. Prototype manufacturing of the final commercial products 148

Reference 150

Appendices 156

목 차

제 1 장 서론 33

제 2 장 실험 재료 및 방법 35

1. 실험 재료 35

2. 김치 제조의 표준화 35

가. 제조공정확립 35

1) 젓갈 종류별 김치제조 35

2) 염절임 공정의 최적화 35

3) 고춧가루 particle size별에 따른 색도와 capsaicin변화 35

4) 발효 및 숙성조건의 최적화 35

5) 제조공정도 작성 35

6) 김치 속의 청정화 36

나. 김치 제조 배합비 설정 36

1) 재료종류 및 배합비별 김치제조를 통한 표준 recipe 확보 36

2) 김치 sauce와 seasoning/mix제조용 김치 선별 36

다. 김치의 이화학적, 관능적, 영양적 평가기준 설정 36

3. 김치 sauce와 seasoning/mix 관련기술 확립 37

가. 관련 제품 수집 및 문헌조사 37

나. 김치 spice추출 관련기술 37

1) 김치즙의 농축실험 37

2) 김치의 건조실험 37

가) 동결건조 37

나) 열풍건조 37

다) 분무건조 37

4. 표준화 김치를 이용한 숙성단계별 김치 sauce와 seasoning/mix의 제조 38

가. 김치 sauce의 제조 38
1) 김치 slurry 제조 38
2) 원료 배합비 선정 38
3) 이화학적, 영양적, 관능적 평가 39
4) 저장 시험 39
5) 가열처리 39
가) 김치즙의 가열조건에 따른 품질 특성변화 39
나) 가열처리 조건설정 39
다) 저장 안정성 예비검토 39
나. 김치 seasoning/mix의 제조 39
1) 숙성 단계별 김치 powder 제조 40
2) 김치 powder의 이화학적 특성 40
3) 김치 powder 제조방법 선정 40
4) 제조 조건 설정 40
가) 구성원료와 배합비 선정 40
나) 이화학적 특성 40

5. 김치 sauce와 seasoning/mix의 가공 품목 선정 40
가. 용도개발 및 응용연구 40
나. 최종 산업화 품목 선정 40

6. 최종 산업화 품목의 제조공정도 확립, 시장성 조사 및 scale-up 41
가. 소비자 기호도 조사 41
나. 재료배합비 및 최종 공정의 확립 41
다. 일반성분 및 향기성분 분석 41
라. 저장성 검토 41
마. 포장재 선정 및 유통기한 예측 41
바. 경제성 분석 41
사. Scale-up 41

7. 시험 방법 42
가. 일반성분 42
1) 수분 42
2) 조단백 42
3) 조지방 42
4) 조섬유 43
5) 조회분 43
6) 색도 43
7) pH 43
8) 염도 44
9) 가용성 고형분 44
10) 산도 44
11) TBA value 44
12) 미생물 44
나. 기기 분석 44
1) 경도 44
2) 유리당 45
3) 유기산 46
4) 향기성분 47
가) 향기 성분 추출 및 분석 47
나) 향기성분 동정 48
5) 수용성 비타민 49
6) 무기질 51
7) Capsaicin 51
가) 고춧가루의 capsaicin 정량 51
나) 김치 seasoning/mix의 capsaicin 정량 52
다. 관능검사 52
1) 김치 제조 배합비 선정 52
2) 김치 sauce와 seasoning/mix의 소비자 설문 조사 53

3) 김치 sauce와 seasoning/mix의 최종 산업화 품목 및 배합비 선정 53
4) 김치 sauce와 seasoning/mix의 저장 중 관능적 품질 변화 53
5) 최종 산업화 품목의 소비자 기호도 조사 53

제 3 장 결과 및 고찰 54
1. 김치 제조의 표준화 54
가. 제조공정확립 54
1) 젓갈종류별 김치제조 54
2) 염절임 공정의 최적화 54
3) 고춧가루 particle size별에 따른 색도와 capsaicin변화 55
4) 발효 및 숙성조건확립 56
5) 제조공정도 작성 57
6) 김치 속의 청정화 59
나. 김치 제조 배합비 설정 61
1) 재료종류 및 배합비를 달리한 김치 recipe 61
2) Sauce와 seasoning/mix 제조용 김치 선별 61
가) 이화학적 평가 61
나) 영양적 평가 63
다) 관능적 평가 65
라) Sauce와 seasoning/mix 제조용 김치의 1차 선별 67
다. 김치 숙성 단계별 이화학적, 영양적, 관능적 평가 기준 설정 67
1) 저장 기간 중의 이화학적, 영양적, 관능적 변화 67
2) 숙성단계별 김치의 분류 70
3) Sauce와 seasoning/mix 제조용 김치의 최종 선별 73
2. 김치 sauce와 seasoning/mix 관련 기술 확립 73
가. 관련 제품 수집 및 문헌조사 73
나. 김치 spice추출 관련기술 73
1) 김치즙의 농축실험 74
2) 김치의 건조실험 74

가) 동결건조 74
나) 열풍건조 75
다) 분무건조 76

3. 표준화 김치를 이용한 숙성단계별 김치 sauce와 seasoning/mix의 제조 76
가. 김치 sauce의 제조 76
1) 김치 slurry 제조 76
2) 원료 배합비 선정 77
가) 부재료 선정 77
나) 원료배합비 설정 77
다) 제조공정도 확립 79
3) 이화학적 특성 및 영양적, 관능적 평가 80
가) 이화학적 평가 80
나) 일반 성분 및 영양적 평가 80
다) QDA profile 81
4) 저장 중 품질 특성의 변화 82
5) 가열처리 88
가) 김치즙의 가열조건에 따른 품질 특성변화 89
나) 가열처리 조건 설정 92
(1) 미생물의 변화 92
(2) 이화학적 변화 93
(3) 관능평가 95
다) 저장 안정성 예비 검토 97
나. 김치 seasoning/mix의 제조 97
1) 김치 powder의 이화학적 특성 97
가) 동결 건조 김치 powder 97
나) 열풍건조 김치 powder 98
2) 김치 powder 제조방법 선정 100
3) 김치 seasoning/mix의 제조 100

가) 구성원료와 배합비 선정 100
나) 이화학적 특성 101

4. 김치 sauce와 seasoning/mix의 가공 품목 선정 102
가. 김치 sauce와 seasoning/mix의 용도개발 및 응용연구 102
1) 소비자 설문 조사 102
2) 용도설정 103
가) 김치 sauce의 식품으로의 적용 103
(1) 적용분야 설정 103
(2) 적용 식품의 관능평가 105
(3) 적용식품의 선정 106
나) 김치 seasoning/mix의 식품으로의 적용 107
(1) 적용분야 설정 107
(2) 적용식품의 관능평가 108
(3) 적용식품의 선정 110

5. 김치 sauce와 seasoning/mix의 최종 산업화 품목 선정 110
가. 김치 sauce 110
나. 김치 seasoning/mix 113

6. 최종 산업화 품목의 제조 공정도 확립과 시장성 조사 및 scale-up 114
가. 소비자 기호도 조사 114
나. 김치 sauce의 재료배합비 및 최종 공정의 확립 116
1) 재료배합비 116
2) 최종 공정도 117
다. 김치 seasoning/mix의 재료배합비 및 최종 공정의 확립 119
1) 재료 배합비 119
2) 포장재 선정 119
3) 최종 공정도 120

라. 일반성분 및 향기 성분 분석 120
1) 김치 sauce의 영양성분, 일반성분 및 향기 성분 분석 120
가) 영양성분 분석 121
나) 일반성분 분석 122
다) 향기성분 분석 123
2) 김치 seasoning/mix의 일반성분, 향기성분 분석 126
가) 일반성분 분석 126
나) 향기성분 분석 127
마. 저장성 검토 129
1) 김치 sauce의 저장 안전성 검토 130
가) 이화학적 성분 변화 130
나) 관능적 품질 변화 131
다) 미생물의 변화 134
2) 김치 seasoning/mix의 저장 안전성 검토 135
가) 이화학적 성분 변화 135
나) 관능적 품질 변화 136
다) 미생물의 변화 137
바. 포장재 선정 및 유통기한 예측 138
1) 김치 sauce의 포장재 선정 및 유통기한 예측 138
가) 포장재 선정 138
나) 유통기한 예측 138
2) 김치 seasoning/mix의 포장재 선정 및 유통기한 예측 139
가) 포장재 선정 139
나) 유통기한 예측 140
사. 경제성 분석 141
아. 최종 산업화 품목의 scale-up 142
1) 최종 산업화 품목의 공장 layout 검토 142
2) Dipping & salad *kimchi* sauce의 scale-up 144
3) *Kimchi* spaghetii sauce의 scale-up 144

4) 김치 seasoning/mix의 scale-up 146
5) 김치 sauce의 국내 특허 출원 148
자. 시제품의 생산 148

참고문헌 150

Appendices 156

제 1 장 서론

급속한 과학기술과 관련산업의 발달에 따라 우리의 일상생활은 안락함과 편리함 위주로 많이 달라졌으며, 특히 식생활의 변화는 현저하다. 이러한 시대의 변화에도 불구하고 우리 고유의 식품, 김치는 여전히 우리 식탁에서 빼놓을 수 없는 전통 발효 식품이다. 채소류에 각종 향신료를 배합하여 산패와 변질을 막고 저장성을 높이며 젖산균 및 발효균의 작용으로 다양한 맛과 향을 지닌 저장식품으로 원료 구성에 따라 여러 가지 종류로 분류된다. 김치의 맛은 염절임 과정과 여러 부재료의 조화된 맛에 의해 맵고 새콤하며, 자극적인 탄산미가 잘 어울어져 독특한 풍미를 가진다(1, 2).

영양적인 측면에서도 식이섬유소, 비타민, 무기질 등의 공급원으로(2), 최근에는 김치의 식이섬유소와 김치속의 재료인 마늘, 생강, 고추 등의 항돌연변이 활성이 알려져 대장암, 빈혈, 동맥경화 등을 예방할 수 있는 등(3, 4) 중요한 영양생리학적 작용에 대한 연구결과가 보고되고 있다. 김치는 식생활의 서구화로 인한 성인병을 예방하는 건강식품으로 가치가 재인식되는 '미래의 식품'으로 손꼽히고 있는 추세이다. 김치의 국내 소비량은 연간 151만톤으로 추정되며, 기업적 생산은 약 12%(18만톤, 1,300억원)로 점차 증가가 예상되며, 수출도 12,476톤(1995)으로 매년 증가 추세에 있다(5).

이에 최근 국내의 김치산업은 김치를 국제화 식품으로 육성하기 위해 품질을 고급화, 규격화하는 방향으로 활발히 연구가 진행되고 있으며 특히, 김치 제조업체의 표준가공공정 개발, Codex 규격화 추진(6), 김치의 규격화, 표준화에 관한 연구 및 재료배합비별 김치제조, 저장 중의 품질 특성변화 등 많은 연구가 행해지고 있다(7-25).

주거환경의 변화, 핵가족화, 그리고 여성의 사회활동의 증가로 편의성을 갖는 완전조리·가공 식품의 이용이 높아짐에 따라 김치도 집에서 직접 만들어 먹는 경우보다 시판김치의 소비가 증가 추세에 있다. 이는 김치의 산업화 뿐 아니라 여러 소비자계층의 입맛에 맞는 김치 제품의 다양화도 요구되고 있다. 이러한 필요성에 따라 이 분야의 연구가 미약하게나마 진행되고 있는데, 김치의 섭취량이 적은 어린이를 위한 김치 표준화에 대한 연구(25)가 그 예이며, 이 외에도 김치를 이용한 이차 가공제품의 특허가 출원되고 있다. 김치소스류에는 김치잼(26), 액상조미액(27), 김치케첩(28), 분말상 즉석 김치 양념(29,30), 김치덮밥소스(31), 김치카레(32), 김치 음료(33), 김치비빔소스(34), 김치블록(35), 김치버거(36)등에 관한 특허를 볼 수 있으며, 최근 몇몇

요식업소에서 김치를 이용한 케익, 빵을 개발해서 소비자로부터 큰 호응을 얻고 있다는 보도가 있다. 그러나 김치가 우리 식탁에서 차지하는 중요성을 고려한다면 아직 sauce나 향신료 및 김치를 이용한 다양한 식품개발은 여전히 미진한 상태이며(23), 다양한 소비자 계층을 겨냥한 새로운 맛과 향을 갖는 향신소재개발은 거의 전무한 상태이다. 이에 김치를 이용한 새로운 식품 및 향신료의 개발은, 김치의 소비확대뿐 아니라 김치를 이용한 고부가가치 신소재의 개발측면에서도 그 중요성 및 의의가 크다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 이를 목표로 우선, 다양한 김치 종류 중 가장 기본이 되는 배추김치를 중심으로 제반 제조공정의 청정화, 규격화를 통한 김치제조의 표준화를 시도했고, sauce와 seasoning/mix가공을 위한 표준화된 김치를 숙성단계별로 분류하여 기존 김치제품이 시도하지 못한 숙성단계별 김치 맛과 향의 차별화를 시도하였고 이의 체계화를 위한 이화학적, 영양학적, 관능적 평가기준을 설정하고자 하였다.

표준화된 김치를 이용하여 숙성단계별 맛과 향의 특성을 최대한 살릴 수 있는 다양한 부재료 및 향신소재 첨가로 여러 종류의 sauce를 제조하고 가공 방법을 달리한 김치 powder를 제조하여 spice mixture로 활용할 수 있는 김치 seasoning/mix를 개발하고자 하였다. 또한 제조된 김치 sauce나 seasoning/mix를 실제 식품에 적용시켜 관능평가 및 용도설정을 통해 활용 가능성을 실용화시키고자 하였다.

개발된 김치 sauce와 seasoning/mix를 중심으로 저장성 검토, 관능평가, 소비자 기호도 조사를 통해 최종 산업화 품목을 선정하여 상품화 및 산업화를 위한 제반 공정을 개발하고, 위탁연구기관을 통한 scale-up 등을 시도 하고자 하였다.

본 연구에서 개발한 새로운 향신 소재는 김치 고유의 맛과 향을 유지하면서 기존의 김치가 부식의 개념을 넘어선 다양한 용도의 향신료로 한국음식 뿐 아니라 서양음식에도 잘 어울리는 새로운 차원의 김치 가공식품으로 기대된다. 김치를 이용한 기존의 복합조미료는 김치 첨가량이 적거나 김치즙을 이용한 반면, 본 연구의 김치 sauce와 seasoning/mix는 김치 자체를 주재료로 하여(50~60%) 기존 제품과의 차별화를 시도하였다. 김치의 숙성단계별 맛과 향을 살린 sauce와 seasoning/mix를 제조함으로 김치 맛의 다양화는 물론 세계적 식품으로의 질적 향상과 고급화를 가져와 어린이, 청소년, 성인, 노인 등 전소비자 계층뿐만 아니라 서양인의 입맛에도 잘 맞는 향신소재로 fast food점, family restaurant등 외식산업에서 다양한 형태로 활용이 기대된다.

제 2 장 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

김치제조의 사용된 배추, 마늘, 생강 및 대파는 주로 농협 하나로마트 용산지점에서 구입하였고, 고춧가루는 괴산농협의 청결 고춧가루를 사용하였다. 멸치액젓과 까나리액젓은 (주) 청정원 제품을 이용하였으며, 염절임 공정에 사용되는 소금은 85%의 천일염 소금을 사용하였다. 김치 sauce 및 seasoning/mix의 부재료는 시중의 대형슈퍼에서 구입하였다.

2. 김치 제조의 표준화

가. 제조공정확립

1) 젓갈 종류별 김치제조

부재료 중 규격화가 요구되는 젓갈을 우선 선택하고(22), 젓갈별에 따른 김치를 제조(멸치, 새우, 까나리, 비첨가구)하여, 15℃에서 2일 발효 후, 냉장저장(4℃)하면서 pH 및 산도를 조사하고 관능검사를 실시했다.

2) 염절임 공정의 최적화

염도를 달리한 염수별(5%, 10%, 15%, 20% w/v) 배추의 절임시간을 측정하고 절임배추가 김치의 최적염도인 3%정도에 도달하는 시점에서(21) 절임배추의 경도 및 관능평가를 통한 최적 공정을 설정하였다.

3) 고춧가루 particle size별에 따른 색도와 capsaicin변화

괴산 농협의 청결 고춧가루를 10, 20, 30, 40 mesh 체를 사용하여 sieve shaker에서 분획하여 그 분포도를 보고, mesh별 색도와 capsaicin 함량을 측정하고 일정한 규격을 찾고자하였다.

4) 발효 및 숙성조건의 최적화

발효 및 숙성의 최적조건을 찾기 위해, 4℃에서 저온저장, 15℃에서 40 hr, 72 hr, 120 hr 발효를 시킨 후 4℃ 저장과 20℃에서 저장 등 각 조건에서의 pH 및 산도를 측정하였다(20, 22, 23, 24).

5) 제조공정도 작성

이상에서 젓갈의 종류, 고춧가루의 particle size, 염절임 공정을 선별, 단일

화시킨 후 김치를 제조하고 이를 기초로 제조공정도를 작성하였다.

6) 김치 속의 청정화

위생적이고 규격화된 김치제조를 위해 김치 제조 전단계에 걸쳐 세척제(Mikro-Chlor, Ecolab Inc., St., Paul, MN., U.S.A.)를 이용, 도구 세척용으로는 200 ppm, 재료 침지용으로는 25 ppm의 농도를 사용하였다. 배추는 4등분하여 10%염도에서 20시간 절인 후 흐르는 물에 3번 씻어 25 ppm 농도의 염소수에 침지 한 후 3시간 탈수 한 다음 3.5×3.0 cm의 크기로 절단하고(22), 무, 마늘, 생강, 파는 25 ppm 농도의 염소수에 침지 한 후 세절하고 마늘과 생강은 분쇄기로 분쇄하였다. 젓갈은 100℃에서 5분간 autoclaving한 후 김치를 제조하였다(13). 담근 배추김치는 500 g씩 폴리에틸렌 지퍼백에 밀봉한 후 3개의 폴리에틸렌 저장용기에 담아 20℃에서 발효시키면서 실험에 사용하였다. 용기 및 도구는 200 ppm 염소수로 세척한 것을 25 ppm 염소수로 헹구어 사용하였다.

나. 김치 제조 배합비 설정

1) 재료종류 및 배합비별 김치제조를 통한 표준 recipe 확보

예비실험단계로, 시판되는 대표적인 4개의 공장김치(농협, 동원양반, 종가집, 복김치)를 구입하여 이를 중심으로 관능평가 및 재료파악과 제조방법을 고찰함과 동시에 각종 문헌고찰 및 김치제조공장들의 김치제조 통계자료와 보사부 규격자료, 최근 학술지의 김치표준화와 관련된 논문을 중심으로 자료수집을 하였다 (6, 37-41).

여러 문헌조사 및 예비실험을 통해 최종 5가지군을 선별하여 각 군별로 재료 배합비, 부재료 종류, recipe를 달리한 김치를 제조하고 발효(15℃, 40 hr)후 저온저장중(4℃), 1일, 7일, 13일, 19일, 25일의 염도, pH, 산도를 측정하였다.

2) 김치 sauce와 seasoning/mix제조용 김치 선별

Recipe를 달리한 5군 김치의 이화학적(pH, 염도, 산도), 영양적(환원당, Vit.C, 유기산), 관능적 평가(숙성도, 향, 맛, 색)를 통해 우수한 점수를 보인 김치를 sauce와 seasoning/mix제조용 김치로 선별하였다.

다. 김치의 이화학적, 관능적, 영양적 평가기준 설정

김치의 각 숙성단계별에 따른 독특한 향, 맛, 색을 함유한 다양한 sauce 제조

를 위해, 선별된 2종류의 김치를 저장하면서 이화학적 평가(pH, 산도, 염도, 색도, 가용성 고형분 함량), 영양적 평가(유리당, Vit.C, 유기산) 및 관능적 평가(숙성도, 맛, 향, 색, 기호도, 특성강도)를 하고 이들의 상관관계를 분석하여 상관도가 높게 나타난 pH, 산도, 저장일수를 기준으로 숙성단계를 분류하고 각 단계별로 sauce 제조용 김치를 분류하고 숙성 단계별 평가기준을 설정하였다.

3. 김치 sauce와 seasoning/mix 관련기술 확립

가. 관련 제품 수집 및 문헌조사

국내에는 김치를 이용한 상품화된 sauce와 seasoning/mix 산업이 미약하므로 매운 맛을 내는 수입 sauce와 seasoning/mix를 중심으로 sample을 수집하였으며 이에 관련된 문헌(42-48)과 특허(26-36)를 조사하였다.

나. 김치 spice추출 관련기술

김치의 숙성 단계별 sauce와 seasoning 개발을 위한 spice추출은 숙성단계별 김치를 이용하여 농축 및 건조(49)를 실시하였다(Appendix 1).

1) 김치즙의 농축실험

김치로부터 추출한 김치즙 300 mL를 120 mL가 될 때까지 rotary vaccum evaporator(Eyela N-1N, 동경이화학기계주식회사, 동경, 일본)를 이용하여 진공농축하였고 이 때의 온도는 60~70℃에서 실시하였다.

2) 김치의 건조실험

가) 동결건조

숙성 단계별로 동결건조(Eyela FDU-035, 동경이화학기계주식회사, 동경, 일본)하여 수율, 색도를 측정하였다.

나) 열풍건조

숙성 단계별 김치를 건조온도별로 70℃, 80℃, 100℃ 및 100℃에서 60분간 예비건조 후 70℃에서 건조하면서 경시적으로 수분함량, 수율 및 색도를 측정하였다.

다) 분무건조

숙성된 김치를 expeller(오스카 DA-502, 동아산업주식회사, 서울, 한국)를 이용하여 김치즙을 추출한 후 200 mesh seive를 통과시킨 여액에 부용제를 첨가하여

분무건조를 실시하였다.

4. 표준화 김치를 이용한 숙성단계별 김치 sauce와 seasoning/mix의 제조

가. 김치 sauce의 제조

1) 김치 slurry 제조

제조된 김치를 활용해서 김치 slurry 제조를 위한 최적의 착즙방법을 선별하기 위해 3가지 방법을 사용하였다(Fig. 1).

Expeller(OSCAR DA502, Dong-A Industry Co., Seoul, Korea)를 이용하여 착즙한 경우(KJ1)와 juice extractor (Juice extractor, Hamilton Beach Inc., Washington D.C., U.S.A.)를 이용하여 착즙한 경우(KJ2), 그리고 Mixer (Magimix compact 3100, Robot Coupe S.A., Bourgagne, France)를 이용하여 거르지 않고 그대로 한 경우(KS3)등 3가지방법으로 김치 slurry을 제조하였다. 또 이들 즙의 수분함량, 조회분, 제조수율 및 가용성 고형분 함량을 측정하여 김치 slurry 제조 방법을 선택하였다.

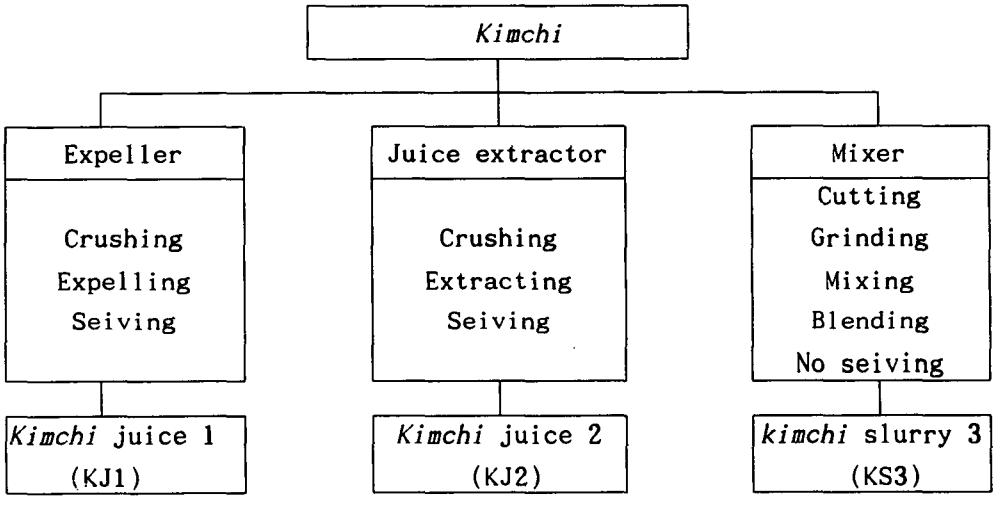


Fig. 1. Three different methods of *kimchi* juices and slurry processing.

2) 원료 배합비 선정

여러 예비실험을 통해 부재료를 선정하고, 주재료인 숙성별 김치 slurry와 함께 원료구성을 달리하여 숙성별 sauce를 제조하였다. 각 숙성별로

배합비를 달리한 3군의 sample을 제조후, 관능평가를 통해 각 sauce sample중 가장 높은 점수를 보인 군을 각 sauce의 최적군으로 선별하여 sauce의 원료 및 구성배합비를 결정하고 제조공정도를 확정하였다.

3) 이화학적, 영양적, 관능적 평가

또 이들의 이화학적, 영양적 평가 및 관능평가를 실시하고 QDA profile(50)을 작성하였다.

4) 저장 시험

김치 sauce를 제조 후 각각 500 g씩 polyethylene plastic cap(경신산업)병에 넣어 이들을 30일 동안 4℃와 25℃에 각각 저장하면서 6일 간격으로 꺼내어 pH, 산도, 색도 및 TBA 가, 미생물 검사, 관능평가의 품질 특성 변화를 살펴보았다.

5) 가열처리

가) 김치즙의 가열조건에 따른 품질 특성변화

김치 sauce의 저장성에 관한 연구를 위해 준비단계로 우선 제조된 김치즙을 이용해 가열처리와 저장기간을 달리하여 김치즙의 안전성여부를 살펴보았다. 김치즙을 삼각플라스크에 넣고 마개를 한 후 수욕상에서 60, 70, 80, 90℃ 에서 10, 20, 30, 40, 50분간 가열처리하고 가열이 끝난 후 흐르는 수돗물에서 신속하게 냉각하였고, 이들을 고압멸균기에서 121℃에서 15분간 무균처리한 공전시험병에 넣고 밀봉하여 30℃ 항온기에서 저장하고 각 조건에 따른 품질 특성변화를 관찰하였다.

나) 가열처리 조건설정

식품공전(51)에서 명시된 sauce류의 멸균 및 살균처리를 위한 가열조건을 설정하기 위해 여러 다른 조건으로 (70, 85, 100℃/20 min) 열처리한 sauce의 이화학적, 관능적 평가 및 미생물 검사를 통해 3종류 sauce의 열처리 온도를 설정하였다.

다) 저장 안정성 예비검토

결정된 가열조건으로 처리된 sauce(FS: 70℃, 20 min, RS: 100℃, 20 min, OS: 100℃, 20 min)를 37℃ 항온기에 저장하며 5일 간격으로 미생물검사, 이화학적 평가, 관능평가를 하여 저장성을 예비 검토하였다.

나. 김치 seasoning/mix의 제조

1) 숙성 단계별 김치 powder 제조

Mixer에서 얻은 숙성별 김치 slurry를 동결건조(Freeze Dry System Model 77530-13, Labconco Co., Kansas City, MO, U.S.A.)시켜 30 mesh로 분말화(IC-3000, 현진전자)한 후 -20℃에 저장하였고 열풍건조를 위하여 70℃, 80℃, 100℃, 100℃에서 60분간 예비건조 후 70℃에서 각각 열풍건조를 실시한 후 food mixer(IC-3000, 현진전자)로 분쇄하여 숙성 단계별 김치 powder를 제조하였다.

2) 김치 powder의 이화학적 특성

여러방법으로 제조한 김치 powder에 대해 이화학적 특성(수분, 조단백, 조지방, 조회분, pH, capsaicin, 염도, 가용성고형분)을 검토하였다.

3) 김치 powder 제조방법 선정

각 powder 제조과정 중의 특징과 장단점 비교 및 제조된 powder의 이화학적 특성 등을 고려하여 최적의 powder 제조법을 선정하였다.

4) 제조 조건 설정

가) 구성원료와 배합비 선정

예비 실험을 통하여 김치 seasoning/mix의 제조원료를 선정하고, 70℃에서 열풍건조한 김치 powder를 이용하여 각 김치 seasoning/mix의 배합비별로 3군의 sample을 제조한 후 관능평가를 실시하여 김치 seasoning/mix제조를 위한 구성 원료와 배합비를 최종 확정하였다.

나) 이화학적 특성

최종 선정된 김치 seasoning/mix를 이용해서 일반성분(수분, 조단백, 조지방, 조회분) 및 이화학적 특성(pH, 염도, 가용성 고형분)을 분석하였다.

5. 김치 sauce와 seasoning/mix의 가공 품목 선정

가. 용도개발 및 응용연구

김치 sauce와 seasoning/mix에 관한 소비자의 성향을 분석하기 위하여 250명을 대상으로 소비자 설문지 조사를 실시하였다(52). 또 김치 sauce와 seasoning/mix의 가능한 적용분야를 설정하고 식품에 이용하여 관능평가를 실시하였다.

나. 최종 산업화 품목 선정

소비자 선호도 조사 및 실지 식품에 적용한 제품에 관한 관능평가를 통해 김치

sauce와 seasoning/mix의 최종 산업화 품목을 선정하였다.

6. 최종 산업화 품목의 제조공정도 확립, 시장성 조사 및 scale-up

가. 소비자 기호도 조사

최종 산업화 품목으로 선정된 DS, SS, KS의 소비자 기호도 조사(50, 52)를 실시하였다.

나. 재료배합비 및 최종 공정의 확립

소비자 선호도 조사 및 실지 식품에 적용한 후 관능평가를 통해 선정된 최종 산업화 품목의 재료 배합비를 최종 확정하고, 공정도를 작성하였다.

다. 일반성분 및 향기성분 분석

최종산업화 품목으로 선정된 DS, SS, KS의 일반성분을 A.O.A.C.(53)법에 준하여 분석하고, GC-MS를 이용한 향기성분을 분석·동정하였다.

라. 저장성 검토

최종산업화 품목을 가속저장실험(54-56)으로 하여 DS, SS는 각각 5일, 7일 간격으로 습도 80%, 온도 4℃, 27℃, 37℃에서 50일, 60일 동안, KS는 7일 간격으로 습도 80%, 온도 37℃, 47℃에 2달 동안 항온항습기(Constant Temp. & Humidity Chamber SH-201, Human coporation, Seoul, Korea)에 저장하면서 이화학적, 관능적, 미생물의 변화를 통해 저장 안정성을 검토하였다.

마. 포장재 선정 및 유통기한 예측

김치 sauce 포장재 선정을 위해 polyethylene plastic cap, 유리병을 시험해 보았으며, KS의 포장재 선정을 위하여 polyethylene/aluminum/cast polypropylene film (PE/AL/CPP)와 polyethylene film(PE)의 포장재(57)에 보관하여 50℃에서 7일간 이화학적, 미생물, 관능평가를 실시하였다. DS, SS, KS를 각 온도에 저장하면서 저장성 검토를 통한 Q_{10} value와 유통기한을 예측하였다(54-56, 58).

바. 경제성 분석

최종 산업화 품목으로 선정된 DS, SS, KS의 경제성 분석을 실시하였다.

사. Scale-up

최종 산업화 품목으로 선정된 DS, SS, KS의 공장 단계의 layout을 검토하고, 각각 제품의 공장 생산 단계의 scale-up을 하였다.

7. 시험 방법

가. 일반성분

김치, 김치 sauce의 경우 blender(Osterizer 16 speed blender, Milwaukee, WI, U.S.A.)로 분쇄하여 6겹의 거즈로 짠 후 Whatman No. 2 여과지로 걸러서 측정 시료로 하였다(59).

1) 수분

시료 중의 수분은 105℃ 상압가열 건조법(60, 61)으로 측정하였다. 즉, 시료 1~2 g을 미리 항량을 구한 칭량병에 정확히 취하여 105℃ dry oven에서 항량이 될 때까지 건조시켜 아래의 식으로 수분 함량을 구하였다. 이때 가열에 의하여 감소된 중량을 수분함량으로 간주하고 다음식에 의하여 계산하였다.

$$\text{수분} = \frac{\text{건조전시료무게}(g) - \text{건조후시료무게}(g)}{\text{시료무게}(g)} \times 100$$

2) 조단백

시료 중의 조단백은 Kjeldahl 방법(60, 61)에 의해 구하였다. 시료 약 1~2 g을 Kjeldahl 분해관에 넣고 분해시킨 후 0.1 N NaOH로 증류하여 0.1 N HCl 표준용액으로 적정한 후 소비된 0.1 N HCl의 양으로부터 총 질소량을 구하였다.

$$Crude\ protein\,(\%) = \frac{(A-B) \times F \times 0.0014}{S} \times 100$$

여기에서, A : 본 실험에 소비된 0.1 N HCl 표준용액의 mL수

B : Blank에 소비된 0.1 N HCl 표준용액의 mL수

F : 0.1 N HCl 표준용액의 factor

S : 시료의 무게(g)

3) 조지방

조지방은 Soxhlet 추출법(60, 61)에 의하여 측정하였다. 즉, 시료를 원통여과지에 넣고 미리 105℃에서 항량된 수기 용적의 2/3정도의 ether를 가하고 냉각관을 연

결한 뒤 90℃ 전기 항온수조에서 약 10시간 동안 지방을 추출하였다. 추출이 모두 끝난 후 잔존하는 ether를 끓는 water bath상에서 모두 휘발시킨 후 105℃ dry oven에서 약 1시간 건조한 뒤 desiccator에서 30 min 방냉하여 항량을 구한 후 아래식에서 따라 조지방 함량을 구하였다.

$$\text{시료의지질}(\%) = \frac{\text{추출건조후의전체무게} - \text{수기의항량}}{\text{시료의무게}(g)} \times 100$$

4) 조섬유

조섬유는 A.O.A.C.(53)의 방법에 준하였다. 즉, 시료 1 g을 정평하여 1.25% H_2SO_4와 NaOH 용액으로 분해시킨 후 잔사를 모아 회화로에 넣어 550℃로 회화시킨 후 조섬유의 양을 다음과 같이 구하였다.

$$\text{조섬유}(\%) = \frac{\text{회화전무게}(g) - \text{회화후무게}(g)}{\text{시료의무게}(g)} \times 100$$

5) 조회분

시료 중의 회분은 직접회화법(60, 61)으로 하였다. 즉, 시료 1~2 g을 미리 항량을 구해 놓은 도가니에 정확히 취하여 600℃ 회화로에서 항량이 될 때까지 회화시켜 아래의 식으로 회분 함량을 구하였다.

$$\text{회분}(\%) = \frac{\text{건조후항량}(g) - \text{도가니항량}(g)}{\text{시료무게}(g)} \times 100$$

6) 색도

색도는 색도계(Colorimeter CR-200 Minolta Co., Ltd., Osaka, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도), ΔE(Color difference, 색차)를 측정하였고, 이때 사용한 표준백판은 L=97.75, a=-0.38, b=+1.88이었다(62).

7) pH

pH는 pH meter(Ø34pH meter, Beckman Instruments, Inc., Fullerton, CA., U.S.A.)로 측정하였다(63).

8) 염도

염도는 염분농도계(Model NS-3P, Merbabu Trading Co., Ltd., Japan)을 이용하여 측정하였다(59).

9) 가용성 고형분

가용성 고형분 함량은 refractometer(No. 507-1, Nippon Optical Works Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 이용해 측정하였다(64).

10) 산도

산도는 A.O.A.C.(53)방법을 이용하여 측정하여 lactic acid의 %함량으로 나타내었다.

11) TBA value

TBA가는 김치 sauce의 지질을 Bligh와 Dyer법(65)으로 추출하여 spectrophotometer(JY 138 Ultrace, Jobin Yvon, Lonjumeau, France) 530 nm에서 흡광도를 측정하고 그 평균값에 100을 곱한 것을 TBA가로 표시하였다(60).

12) 미생물

미생물군 측정실험은 무균적으로 채취한 시료 20 g에 180 mL 0.9% 생리식염수를 붓고 homogenizer(PH-91, SMT Co., Inc., Tokyo, Japan) 10,000 rpm에서 2분간 균질시키고, 10배 희석법으로 희석 후 총균수는 plate count agar(Difco Laboratories, Detroit, MI., U.S.A.)를 이용하여 30℃에서 3일 배양후 30-300개의 colony를 형성한 배지를 계수하여 생균수로 하였으며, 대장균군은 Chromocult(Merck KGaA 64271 Darmstadt, Germany)를 이용하여 37℃에서 48시간 배양 후 계수하였다. 젖산균은 *Lactobacilli* MRS broth(Acumedia Manufactures, Inc., Baltimore, MD., U.S.A.)를, 효모 및 곰팡이 수는 potato dextrose agar(Acumedia Manufactuers, Inc., Baltimore, MD., U.S.A)를 사용하여 30℃에서 72시간 배양한 후 계수하였다. 3번 반복 실험하여 계수한 후 평균치를 사용하였다(66, 67).

나. 기기 분석

1) 경도

절임배추의 경도를 texture analyzer(TA-HD, Stable Micro Systems, Haslemere, U.K.)를 이용한 cutting test(68)로 5번 반복 측정하여 최적 염절임 조

건을 찾고자 하였다(Table 1).

Table 1. Operating conditions of texture analysis

Instrument	TA-HD texture analyzer
Mode	Measure force in cutting
Probe type	Knife
Test speed	1.0 mm/sec
Force range	1 kg
Distance	10 mm
Sample size	4×5 cm

2) 유리당

유리당은 시료 5 g에 n-hexane 30 mL를 가해 1분간 진탕 혼합하고, 6시간 이상 방치후 n-hexane을 제거하는 고정을 2회 반복하여 탈지후 하룻밤 방치하여 n-hexane을 제거하였다. 이 탈지 시료에 80% ethanol 200 mL를 가하여 70℃ 수욕상에서 환류시켜 ethanol층을 모으고 다시 100 mL 의 80% ethanol을 넣고 1시간 환류시킨 후 ethanol층만을 모두 모아 Whatman filter paper No. 2로 여과시켜 rotary vacumn evaporator (Model A-35 Tokyo Rikakikai Co., Ltd., Toyko, Japan)를 이용하여 농축하였다. 이것을 HPLC용 증류수 10 mL로 정용하고 0.45 μm membrane filter로 여과한 다음 그 여액 10 μL를 HPLC에 주입하여 측정하였다. 각 시료에서 얻은 chromatogram을 glucose, fructose, sucrose, maltose(Sigma Chemical Co., St., Louis, MO., U.S.A.)표준용액의 chromatogram 면적과 비교하여 정량하였다(60, 69-70). 분석조건은 다음과 같다(Tables 2, 3).

Table 2. Conditions for HPLC analysis of free sugar in *kimchi*

Instrument	Model : Waters 600 HPLC pump
Column	Carbohydrate column (300×6.5 mm)
Mobile phase	75% ACN(Acetonitrile)
Flow rate	0.7 mL/min
Injection	10 μL
Detection	ELSD

Table 3. Conditions for HPLC analyses of free sugar in *kimchi* sauces

Instrument	Model : Waters 510 HLPC pump
Column	Shodex Asahipak NH2P-50 4E
Mobile phase	75% ACN
Flow rate	0.8 mL/min
Injection	20 μL
Detection	ELSD

3) 유기산

유기산은 시료액 1 mL에 증류수 1 mL와 acetonitrile 4 mL를 혼합해서 vortex mixer로 1분간 혼합한 후 7,000 rpm로 5분간 원심분리(MEGA 17R, Hanil coporation, Seoul, Korea)시킨 후 millipore filter(0.45 μm)로 통과시킨 후 Sep-Pak C18 cartridge(Water Corporation, Milford, MA, U.S.A.)로 여과하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다(Tables 4, 5). 이 때 유기산 표준품은 lactic acid, succinic acid, citric acid, acetic acid, malic acid(Sigma Chemical Co., Ltd., St., Louis, MO., U.S.A.)을 사용하였다(71, 72).

Table 4. Conditions for HPLC analysis of organic acid in *kimchi*

Instrument	Model : Waters 600 HPLC pump
	Injector : Waters 600 HPLC controller
	Detector : Waters 486 Absorbance
Column	Aminex® HPX-87H (300×7.8 mm)
Mobile phase	0.08 mM H_2SO_4
Flow rate	0.5 mL/min
Injection	10 μL
Detection	UV @ 210 nm
Chart speed	0.5 cm/min

Table 5. Conditions for HPLC analyses of organic acid in *kimchi* sauces

Instrument	Model : Waters 600 HLPC pump
	Injector : Waters 600 HPLC controller
	Detector : Waters 486 Absorbance
Column	C-18(4.6×250 mm)
Mobile phase	0.01 N H_2SO_4
Flow rate	0.1 mL/min
Injection	2 μL
Detection	UV 210 nm
Oven temp.	60℃

4) 향기성분

가) 향기 성분 추출 및 분석

향기 성분을 포집하기 위하여 dynamic headspace 분석법(73-75)으로, Purge-Trap System인 purge & trap concentrator(Tekmar-DOHRMANN, U.S.A.)을 사용하였다. 시료병에 sample 20 g을 취하여 질소로 puring하면서 향기 성분을 추출하였고, 이때 mount의 온도는 35℃, bottom, value 및 line 등 각 부분의 온도는 모두 100℃로 고정하였으며 stand-by temperature는 30℃이하로 설정하였다. puring gas로서는 30 psi의 질소를 분당 50 cc로 급송하여 30분간 puring 하여 Tenax-GC가 들어있는 흡착관에 향기성분을 흡착시켰다. 흡착 후 수분을 제거하기 위하여 dry purge를 1분간 실시하였다. 흡착된 향기 성분을 탈착 시키기 위하여 흡착관을 100℃에서 예비가열 하고 180℃에서 4분간 가열 탈착을 실시 하였다. Purge가 완료된 후에 trap 내부에 남아 있는 비흡착물질을 제거하기 위해서 225℃에서 8분간 conditioning 시켰다. 휘발성 성분들의 잔류 가능성을 방지하기 위하여 한번 분석이 완료된 시료병은 완전세척 후 105℃ dry oven 상에서 건조시켜 잔여성분이 없음을 코로 냄새를 맡아 확인 후 사용하였다. Dynamic headspace 법으로 추출된 sample의 휘발성향기성분을 GC(Hewlett-packard 5972 series)를 이용하여 분리하였고, 분석조건은 Table 6과 같다.

Table 6. Gas chromatographic working conditions for flavour analyses of *kimchi* sauce and seasoning/mix

Instrument : Hewlett-packard 5972 series
Column : HP-innowax(crosslinked polyethylene glycol)
Carrier gas : He, 7 psi
Oven temp. : 35℃(2 min)-2.5℃/min-160℃(10 min)
Injector temp. : 180℃
Split vent : 30~25 mL
Detector temp. : 280℃
Water bath temp. : 50℃

나) 향기성분 동정

Dynamic headspace법으로 포집한 향기성분을 동정하기 위하여 Gas Chromatograph Mass Spectrometer(GC-MS)을 사용하여 분석하였다(73-75). GC에서 mass spectrometer(MS)로 시료를 도입하기 위한 interface 온도는 200℃로 하였고, 이때 사용하는 MS의 조작조건은 Table 7과 같다. GC의 검출기로 사용한 FID에서 얻어진 chromatogram과 MS에서 얻어진 Total ion chromatogram(TIC)를 상호 비교하기 위한 표준 index 물질로서 Nalkane을 사용하였다. 먼저 Nalkane을 GC에 주입하였을 때 FID에서 얻어지는 chromatogram으로부터 각각의 Nalkane의 머무름 시간을 구하였다. 한편, 동일한 Nalkane을 GC-MS system에 주입하여 total ion chromatogram으로부터 얻어지는 머무름 시간을 GC의 FID에 의한 chromatogram과 비교하여 각 향기성분에 대한 상대적인 머무름 시간(relative retention time)을 계산하여 각 성분의 머무름 시간을 계산하였다. 이 방법은 dynamic headspace법으로 headspace에서 나오는 향기성분을 배판을 통하여 GC의 injector port로 연결 시켜 분석할 때 void volume의 차이로 발생하는 머무름 시간의 오차를 보정 할 수 있는 방법이므로 본 실험에서는 이 방법을 사용하였다. 향기 성분의 동정은 Kovats Retention index(76)를 참조하여 동정하였다.

Table 7. Operating conditions of mass spectrometer used for the identification of flavour analyses of *kimchi* sauce and seasoning/mix

1. Instrument : Concept II(Kratos Analytical, Manchester, U.K.)
2. Setup source
   1) Electron Voltage : 70 eV
   2) Resolution : 1000
3. Setup scan
   1) Mass range : 50-300 m/e
   2) Maximum mass : 1000
   3) Heat temperature of detector is set to 8000 V
   4) Scan speed : 1 second per decade
   5) Scan using : digital analog caculation (DAC)
4. Data collection
   1) Data collected as : nominal
   2) Filter : automatic set to 30 KHz
   3) Mass defect : 0.5 amu
   4) Accept peaks up to : 3.00 times resolution
   5) Minimum valley depth : 10 mv
5. Acquisition sequence
   1) Delay to frist scan : 1:51
   2) Maximum running time : 100:00
   3) Maximum scan : 10000
6. Data handing system
   1) Computer system : Sun operating system Ver. 3.60
   2) Library : Wileynbs(National Bureau of Standard, Washington, D.C.)
7. Mass standardization reagent : Perfluorokerosene (BDH Limited Poole, England, U.K.)

5) 수용성 비타민

김치의 비타민 C는 식품공전에 의한 방법으로(51) 시료액 10 mL를 5% metaphosphoric acid용액으로 혼합 후 50 mL로 정용하여 2,000 rpm에서 10분간 원심분리(Union 5KR, Hanil Science industrial Co., Ltd., Seoul, Korea) 시킨 후 그 상등액을 millipore filter(0.45 ㎛)로 통과시킨 후 아래와 같은 조건으로 분석하였다

(Table 8). 이 때 표준품은 L-ascrobic acid(Sigma Chemical Co., Ltd., St., Louis, MO., U.S.A.)을 사용하였다. 이 때 사용한 column은 Waters Corporation(Milford, MA., U.S.A.)의 μ Bonda pack C18(125 Å 10 μm, 3.9×300 mm)을 사용하였다(Table 8).

김치 sauce의 수용성 비타민은 김치 sauce 10 g을 비타민 분석 용매 A액을 혼합하여 시료액으로 하였다. 이 시료액을 50 mL로 정용하여 2,220 rpm에서 10분간 원심분리(Union 5KR, Hanil Science Industrial Co., Ltd., Seoul, Korea) 시킨 후 그 상등액을 millipore filter(0.45 μm)로 통과시킨 후 다음의 조건으로 10 μL를 주입하여 수용성 비타민 함량을 구하였다(Table 9).

Table 8. Conditions for HPLC analysis of Vit.C in *kimchi*

Instrument	Model : Waters 600 HPLC pump
	Injector : Waters 600 HPLC controller
	Detector : Waters 486 Absorbance
Column	μBonda pack C18(125 Å 10 μm, 3.9×300 mm)
Mobile phase	H_2O[1)]
Flow rate	1 mL/min
Injection	10 μL
Detection	UV @ 254 nm
Chart speed	0.5 cm/min

[1)] H_2O : 1L including 1 g 1-hexane sulfonate and 10 mL MeOH + 10 mL acetic acid.

Table 9. Conditions for HPLC analyses of water-soluble vitamin in *kimchi* sauces

Instrument	Model : Waters 600 HLPC pump
	Injector : Waters 600 HPLC controller
	Detector : Waters 486 Absorbance
Column	C-18(3.0 × 250 mm)
Mobile phase	A = 100% water (contained 5 mM picB7)
	B = 60% MeOH (contained 5 mM picB7)
Flow rate	0.5 mL/min
Injection	20 μL
Detection	UV 270 nm
Oven temp.	40℃

6) 무기질

식품공전(51)에 준하여 건식법으로 전처리한 후 회분을 방냉 후 주의하여 물로 적신 후 HCl 용액(1:2) 약 10 mL를 가하여 수욕상에서 완전히 증발 건조시켰다. 이 건조물에 HCl 용액(1:4) 약 8~10 mL를 가하여 수분간 가열한 후 여과하여 100 mL으로 하였다. 공시험액에 대해서도 같은 조작을 하여 시험용액을 보정하였다. 분석조건은 Table 10와 같으며, ICP(Inductively Coupled Plasma) Atomic Emission Spectrometer (Spectro Flame Moldula, Germany)를 사용하였다.

Table 10. Conditions of ICP analyses of minerals in *kimchi* sauce

Classification		Condition
Wave length spectra		Na : 589.592
		Ca : 373.690
		Fe : 275.574
		P : 178.290
		K : 766.491
Gas pressure (Kpa)	Line gauge	400.00
	Coolant gauge	200.00
	Sample gauge	280.00
Pump speed(rpm)		800.00
Nebuilzer gas pressure		280.00
Carrier gas flow rate (l/min)		0.85
Pump rate(l/min)		1.8
Integration period(sec)		8.0

7) Capsaicin

가) 고춧가루의 capsaicin 정량

Capsaicinoid류 정량은 허 등(77)의 방법에 준하여 각 시료당 1 g의 고춧가루에 아세톤 15 mL를 가하여 5시간 동안 진탕(30℃)한 후 상등액을 감압증류기로 농축하였다. 농축물에 메탄올 5 mL를 가하여 0.2 ㎛ HPLC용 필터로 여과한 후 HPLC로 분석하였다. 이 때의 표준품은 capsaicin과 dehydrocapsaicin(Sigma Chemical Co., Ltd., St., Louis, MO., U.S.A.) 제품이었고, column은 Merck사(Darmstadt, Germany) 제품을 이용하였다. HPLC에 의한 분석조건은 Table 11과 같다.

Table 11. Conditions for HPLC analysis of capsaicinoids in red pepper powder

Instrument	Model : Waters 600 HPLC pump Injector : Waters 600 HPLC controller
Column	Lichrosorbe Rp-18(5 ㎛)
Mobile phase	Methanol : Water(70:30)
Flow rate	0.9 mL/min
Injection	10 ㎕
Detection	UV @ 280 nm
Chart speed	0.5 cm/min

나) 김치 seasoning/mix의 capsaicin 정량

Capsaicin 정량은 허 등(77)의 방법을 참고하였다. 제조된 김치 powder 5 g에 acetone 15 mL를 가하여 5시간동안 진탕한 후 5 mL를 취하여 증발 농축한 후 methanol 5 mL를 가하여 0.45 ㎛ membrane filter로 여과시킨 후 Sep-Pak C18 cartridge를 통과시켜 HPLC로 분석하였다(Table 12).

Table 12. Conditions for HPLC of capsaicin analysis in *kimchi* powder

Instrument	Model : Water 600 HPLC pump Injector : 717 plus Autosampler Detector : Waters 486 Tunable Absorbance Detector Data Module : Millennium software
Colum	Licrosorbe RP-18(Merck)
Mobile phase	Methanol : Water (70 : 30)
Flow rate	1.0 mL/min
Injection volume	10 ㎕
Detector	UV 280 nm

다. 관능검사

관능검사는 소비자들에게 일반적인 품질을 대표한다(50). 실제로 식품산업계에서 식품에 대한 연구 및 개발에 소요되는 비용과 개발제품의 실패 가능성을 최소로 하기 위하여 관능검사는 중요하게 이용되고 있다. 그래서 본 실험의 *kimchi* sauce와 seasoning/mix의 개발에 있어서 품질향상, 제품 배합비 결정 및 최적화, 품질수명 측정 그리고 소비자 관리 등 각 개발 단계의 필요한 관능검사를 아래와 같이 실시하였다.

1) 김치 제조 배합비 선정

5개의 김치 배합비 중 김치 sauce와 seasoning/mix의 주재료인 김치를 선정하

고, 김치의 QDA profile를 작성하기 위하여 훈련된 14명의 식품영양학과 대학원생을 panel요원으로 선정하고 김치의 맛(전체적인 맛, 짠맛, 단맛, 신맛, 매운맛), 향미(전체적인 향미, 탄산미, 탄산미), texture(경도, 씹힘성, 다즙성), 외관(붉은 정도, 선명도, 절인 정도), ripeness(숙성도)에 대한 기호도 및 특성강도를 5점법으로 측정하였다(Appendix 2).

2) 김치 sauce와 seasoning/mix의 소비자 설문 조사

김치 sauce와 seasoning/mix에 관한 소비자 성향을 분석하기 위하여, 서울·경기·광주 지역의 20~50대의 성인 250명을 대상으로 2000년 3월 1일부터 30일 동안 소비자 설문조사를 실시하였다(Appendix 3).

3) 김치 sauce와 seasoning/mix의 최종 산업화 품목 및 배합비 선정

김치 sauce의 최종 산업화 품목 선정을 위해 5개의 항목(맛, 향미, 색, 외관, 산업화 가능성)에 대하여 7점법으로 소비자 선호도 조사를 실시하였다(Appendix 4).

김치 seasoning/mix의 최종 배합비 선정을 위해 색, 향미, 맛, 전체적인 기호도에 관하여 5점법의 관능평가를 실시하였다(Appendix 5).

4) 김치 sauce와 seasoning/mix의 저장 중 관능적 품질 변화

김치 sauce의 저장 중 관능적 품질 변화의 관능 평가를 위하여 김치의 관능평가와 동일한 panel요원을 대상으로 하여 4℃ 저장시료를 기준시료로 제시하고 이를 각 온도에 저장된(27℃, 37℃) sample들을 비교하여 색, 맛, 향, 전체적인 기호도에 대하여 7점법으로 관능평가를 실시하였다(Appendix 6).

김치 seasoning/mix의 경우 -18℃ 저장시료를 기준시료로 제시하고 이를 37℃, 47℃에 저장된 sample과 비교하여 색, 향, 맛, 전체적인 기호도를 10점법으로 관능평가를 실시하였다(Appendix 7).

5) 최종 산업화 품목의 소비자 기호도 조사

김치 sauce와 seasoning/mix의 소비자 기호도 조사를 위하여 제품의 맛, 향, 색, 전체적인 기호도에 대하여 7점법으로 실시하였으며, 이들 제품들의 적정가격과 제품의 구매의사여부를 질문하였다(Appendices 8, 9). 위 결과를 SAS program을 이용하여 one way anova로 분산분석 후 Duncan's multiple range test를 하였으며(78), 설문지 조사결과는 백분율로 표시하였다.

제 3 장 결과 및 고찰

1. 김치 제조의 표준화

가. 제조공정확립

1) 젓갈종류별 김치제조

젓갈 군별에 따라 pH, 산도가 달랐는데 이는 각 군의 젓갈이 갖는 염도의 차(까나리 11.3%, 멸치 11.5%, 새우 13.5%)와 젓갈 조성상의 차이로 인한 것으로 보이며 젓갈종류별 관능검사결과 유의적 차이는 없었지만 멸치와 까나리액젓을 사용한 군이 숙성일수가 높을수록 점수가 높게 나타났다. 그래서 이차적으로 멸치, 까나리, 멸치+까나리(1:1(w/w)) 세 군으로 김치를 제조한 후, 관능평가한 결과 멸치, 까나리 혼합구의 기호도가 유의적($p<0.05$)으로 가장 높게 나타나 이 혼합구를 젓갈군으로 선정하였다.

2) 염절임 공정의 최적화

염도를 달리한(5%, 10%, 15%, 20% w/v) 절임수에서 절임배추의 시간별 염도변화 및 그때의 염수의 염도를 측정하였다. 이 때 각 군별 절임수의 염도는 소금무게 물의 부피비(w/v)로 나타낸 것으로, 사용된 천일염의(염도 85%이상) 경우에 실제 염도계로 측정시에는 4.5%, 9%, 14%, 18.5%로 염도계상의 염도와는 다소 차이가 있었다.

특히 염절임은 염수의 온도, 배추잎의 두께, 염절임수와 배추의 packout ratio 및 교반 횟수 등에 영향을 받는 것으로, 이의 균일하고 재현성 있는 측정이 어려웠으나 여러번 반복하고 제반여건을 거의 동일하게 유지시켜 측정한 결과, 염도를 달리한 염수에서 배추의 최적 절임상태는 염도 5%의 염수에서 절인 경우 53시간 후에도 2.2%로 머물러 있었고 10%의 경우는 20시간, 15%의 경우는 9시간, 20%의 경우는 3시간 정도가 절여진 배추의 염도가 3%에 도달하는 시점이었다.

각 군의 조건에서 같은 염도에 도달하더라도 그 절임시간이나 절임수의 염도가 다르기 때문에 경도에도 어느 정도 차이가 있을 것으로 보고 그 때의 경도를 줄기부분과 잎부분으로 나누어 texture analyzer로 측정하였다(Table 13). 동일한 시간에 대한 경도크기는 염도가 증가할수록 크다고 보고되어 있지만(21), 3%에 도달한 시점에서는 염도와 시간 둘다에 영향을 받아 생시료보다는 각군이 다 경도가 높았으며 줄기부분의

경우, 15%에서 10시간 절인 것이 가장 경도가 높았고 그 다음이 10%에서 20시간 절인 것, 20%에서 3시간 절인 것, 5%에서 53시간 절인 것의 순서였다. 이 때 측정시의 배추 줄기 두께는 약 0.5±0.15 cm, 잎부분은 0.3±0.1 cm였으며 생배추의 절단력에 비해 절임배추의 절단력은 2배 이상으로 측정되었다. 또한 줄기와 잎부분에서도 경도의 차이가 있었다. 이상에서 균일한 염절임 및 고염도에서 수용성 성분 손실을 고려하고 (21, 37) 염절임 배추의 기계적 경도와 예비실험을 통한 관능적 평가에 의해서 texture에서 높은 점수를 보인 10% 염수용액에서 20시간 절임을 선택하였다.

Table 13. Effect of salt concentration and salted time on hardness of Chinese cabbages

Group	Force(g)	
	Stem	Leaf
Raw Chinese cabbages	4862.93	2334.16
Brined Chinese cabbages with 5% brine for 52 hr	8776.48	3659.26
Brined Chinese cabbages with 10% brine for 20 hr	10149.73	3394.31
Brined Chinese cabbages with 15% brine for 9 hr	11728.93	6337.47
Brined Chinese cabbages with 20% brine for 3 hr	9303.69	5548.37

3) 고춧가루 particle size별에 따른 색도와 capsaicin변화

고춧가루 크기별 색도는 입자크기가 작을수록 L, a, b값이 다 증가하는 추세였다. 고춧가루를 particle size별로 분포도를 조사한 결과 10~30 mesh 사이의 입자크기가 전체의 90%를 차지하였고, 고춧가루 입자크기별로 정량한 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 함량은 유의적($p<0.05$)으로 차이가 없었다(Table 14). 이상에서 고추가루 mesh별에 따른 capsaicin 함량의 차이가 없으므로 매운맛이 영향을 미치지 않을 것으로 보고 입자의 균일성 및 함량비를 고려하여 10~30 mesh의 고춧가루를 선정하였다.

Table 14. Capsaicin and dihydrocapsaicin contents in red pepper powder with different particle size

Sample[1)]	Capsaicin	Dihydrocapsaicin	Total capsaicinoid	Capsaicin equivalent[2)]
A	10.70±0.71	10.13±1.87	20.83±2.58	16.78±1.93
B	9.50±0.13	10.52±1.28	20.02±1.41	15.81±0.9
C	9.79±1.06	10.12±0.08	19.91±1.14	15.86±1.11
D	11.36±1.24	10.67±1.15	22.03±2.39	17.76±1.93

[1)]A: above 40 mesh, B: 40~30 mesh, C: 30~20 mesh, D: 20~10 mesh.

[2)]Capsaicin equivalent was calculated as sum of capsaicin and 0.6 times of dihydrocapsaicin contents.

4) 발효 및 숙성조건확립

4℃에서 저장한 결과 pH와 산도의 변화가 거의 없었고, 15℃에서 40 hr, 72 hr, 120 hr 발효를 시킨 후 숙성도를 조사한 결과(Table 15), 72 hr에서는 pH가 4.2~4.3, 산도가 0.6~0.8%로 낮아졌으며, 120 hr에서는 pH 3.7, 산도는 1.0%이상으로 최적 pH와 산도를 초과하였고, 20℃에서 저장한 결과 또한 숙성이 빨리 진행되어 저장수명과 최적숙성도를 고려해서 40 hr 발효후 4℃에서 숙성저장하는 방법을 선택하였다. 이 등(24)전의 연구에 의하면 10℃ 발효시 30일경에 성숙 적기(pH 4.3)에 이르렀으며, 신(43)의 연구에 의하면 적숙기에 도달하는데 5℃ 발효시 23일이 소요되며, 15℃ 발효시 3일이, 25 ℃ 발효시 48시간이 소요되었다고 한다. 이는 발효는 온도별 증식하는 미생물과 김치 제조배합비의 영향을 크게 받음을 의미한다(24, 66, 67).

Table 15. Changes in pH and total acidity of *kimchi* with different fermentation conditions during storage at 4℃

Storage time (day)	SA[1)]		SB[2)]		SC[3)]		SD[4)]		SE[5)]	
	pH	Total acidity (%)	pH	Total acidity (%)	pH	Total acidity (%)	pH	Total acidity (%)	pH	Total acidity (%)
1	6.05	0.25	6.01	0.30	4.35	0.6.	3.87	0.9	5.11	0.63
2	5.80	0.34	5.72	0.34	4.30	0.65	3.80	1.05	4.26	0.84
3	5.80	0.33	5.41	0.38	4.24	0.65	3.75	1.10	4.12	0.89
4	5.70	0.32	5.40	0.39	4.29	0.75	3.70	1.10	4.03	1.07
5	5.75	0.35	4.90	0.45	4.20	0.80	3.70	1.00	3.96	1.21

[1)]Storage at 4℃.

[2)]Storage at 4℃ after fermentation at 15℃ for 40 hr.

[3)]Storage at 4℃ after fermentation at 15℃ for 72 hr.

[4)]Storage at 4℃ after fermentation at 15℃ for 120 hr.

[5)]Storage at 20℃.

5) 제조공정도 작성

이상에서 젓갈 종류, 염절임 공정, 고춧가루 particle size 및 발효조건 등을 선별하여 조건을 단일화하여 각 문헌 및 김치제조공장의 공정과정(22, 23)을 참고로 김치 제조 공정도를 확립하였다(Fig. 2).

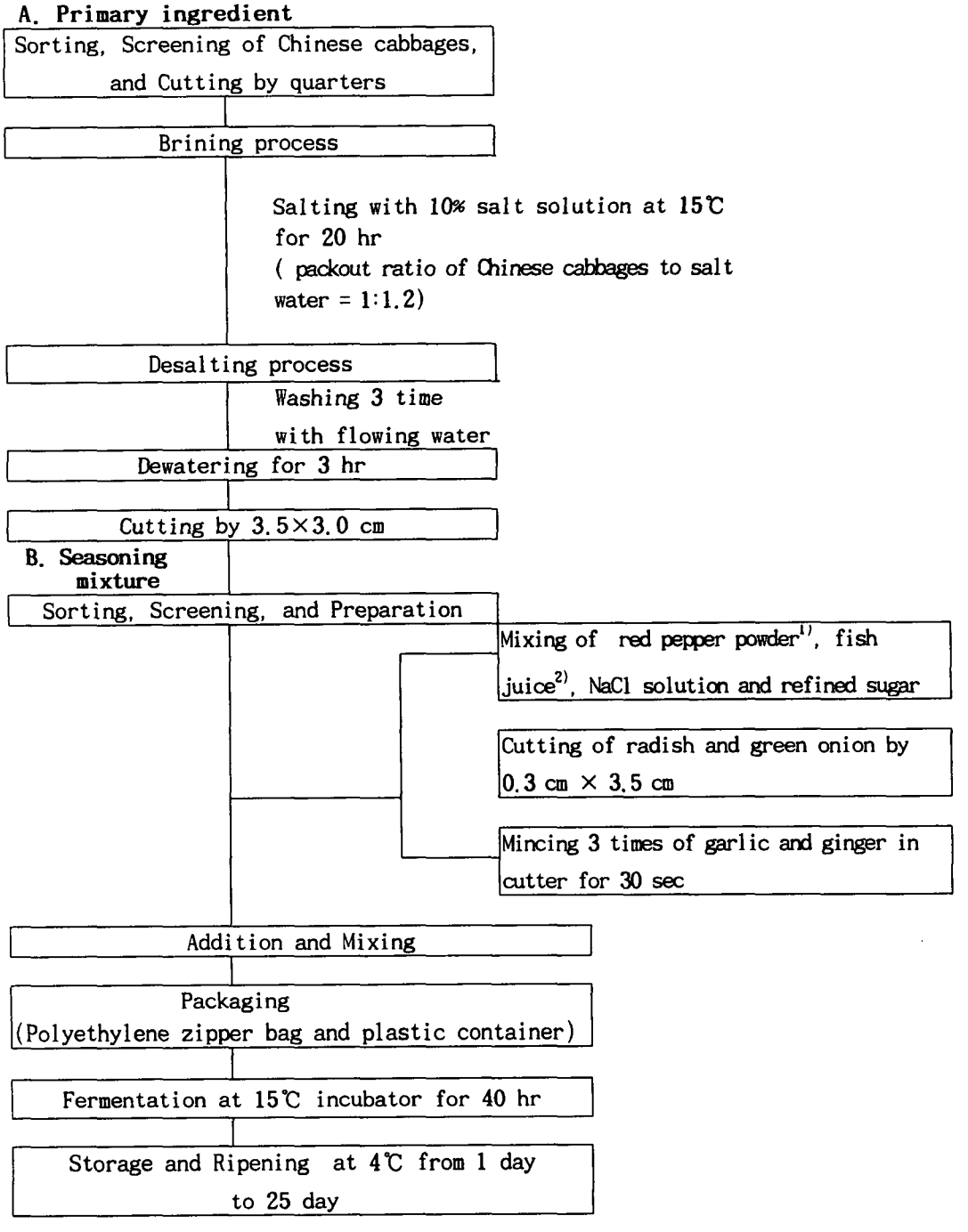


Fig. 2. Flow chart of standardization in *kimchi* processing.

[1]Red pepper powder : 10 mesh ~ 30 mesh.

[2]*Kanari* juice : Anchovy juice = 1 : 1 (w/w).

6) 김치 속의 청정화

김치제조과정별 재료의 총균수와 대장균군수는 Table 16과 같다. 김치재료중 배추는 염소수 처리로 총균수와 대장균군이 1.02×10^6 CFU/g과 1.65×10^4 CFU/g에서 8.65×10^3 CFU/g과 1.03×10^3 CFU/g으로 각각 감소하였다. 무는 원재료의 총균수와 대장균수가 작기 때문에 염소수처리효과가 크게 나타나 대장균군은 100% 감소하였다. 파, 마늘, 생강은 원재료의 총균수와 대장균수가 많기 때문에 염소수처리후 감소율이 미미하였다. 여기서 사용한 젓갈은 가열살균처리후 시판된 것을 사용하였고 대장균군은 검출되지 않았다. 위의 결과로 배추에 대한 염소수 처리로 대장균군을 효과적으로 제어할 수 있는 것으로 나타났다.

Table 16. The number of microorganisms from vegetable ingredients used for *kimchi* preparation

Ingredient	Processing condition	General process		Modified process	
		Total count	Coliform	Total count	Coliform
		(CFU/g)			
Chinese cabbages	Brining	1.02×10^6	1.65×10^4	8.65×10^3	1.03×10^3
	Cutting	1.65×10^6	2.80×105	9.2×10^3	1.54×10^2
Radish	Cleaning	1.05×10^3	4.95×10^1	3.65×10^2	ND[1)]
	Cutting	3.70×10^4	38.5×10^3	7.85×10^2	ND
Green onion	Cleaning	7.40×10^6	1.04×10^5	1.38×10^5	1.41×10^4
	Cutting	1.42×10^7	5.27×10^5	1.45×10^5	7.60×10^4
Garlic	Crushing	4.70×10^7	1.27×10^5	1.15×10^7	2.90×10^4
Ginger	Crushing	1.05×10^5	5.90×10^4	8.75×10^3	2.05×10^4
Red pepper powder		3.85×10^5	3.67×10^4	2.85×10^4	ND
Fish sauce		ND[1)]	ND	ND	ND
Kimchi	Mixing	5.05×10^6	5.40×10^5	8.85×10^5	3.85×10^3

[1)]ND : Not detected.

위의 청정화된 재료와 비청정화된 재료로 담은 김치의 총균수, 젖산균수, 효모수, 대장균수의 변화는 아래의 Fig. 3, 4와 같다. 발효초기에 청정화된 김치의 총균수와 젖산균수는 적었으나 발효과정 중 균수의 증가양상이 같았으며, 대장균군수는 청정화된 김치에서 산도증가에 따른 감소가 빨리 일어나서 발효 4일째 발견되지 않았다.

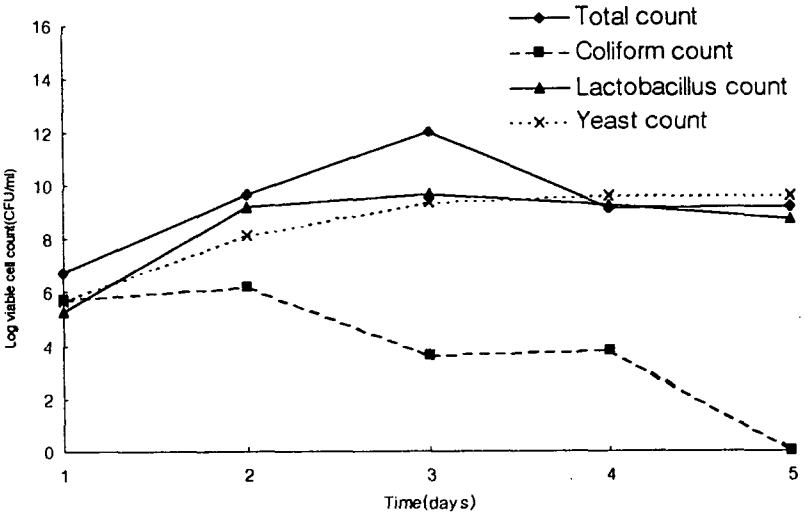


Fig. 3. Microbial counts of general processed *kimchi*.

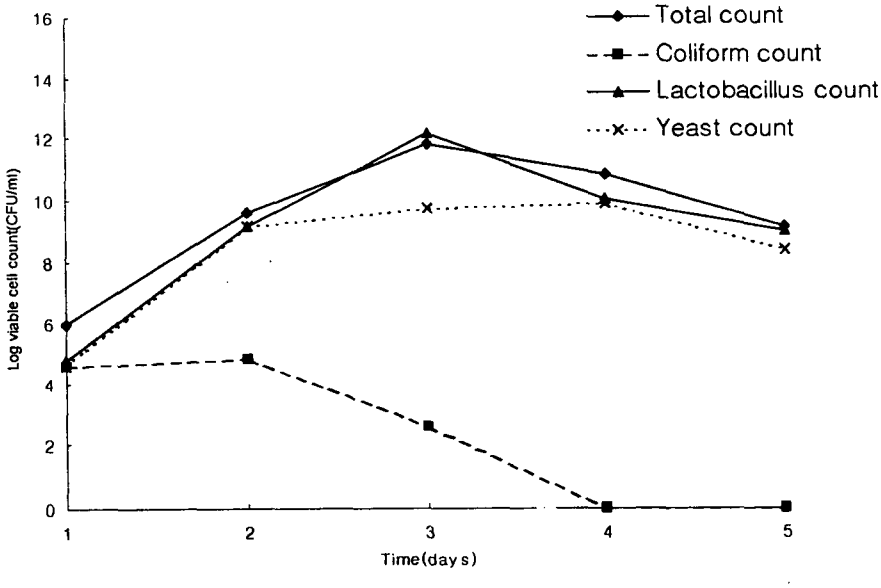


Fig. 4. Microbial counts of modified processed *kimchi*.

나. 김치 제조 배합비 설정

1) 재료종류 및 배합비를 달리한 김치 recipe

문헌 조사 및 예비실험을 통해 5가지군의 재료 및 배합비가 다른 김치를 Table 17과 같이 제조하였다(38-41).

Table 17. Ratio of ingredients used for various *kimchi* preparation

Ingredient	*Kimchi* group				
	A	B	C	D	E
Salted Chinese cabbages[1)]	1,000[2)]	1,000	1,000	1,000	1,000
Radish	100	109	130	-	33
Garlic	2	30	14	12	16
Red peppers powder[3)]	14	79	35	35	34
Spring onion	6	10	20	23	18
Fish juice[4)]	36	137	22	16	22
Ginger	2	10	6	6	8
NaCl	5	-	-	60	29
Sugar	-	30	-	12	9
Condiment	-	-	-	2	4
Dropwort	-	22	-	-	-
Pears	-	19	-	-	-
Glutinous Rice Paste	-	59	-	-	-

[1)]10% brine(w/v), 20 hr.

[2)]Unit is gram.

[3)]10~30 mesh.

[4)]*Kanari* juice : anchovy juice=1 : 1(w/w).

2) Sauce와 seasoning/mix 제조용 김치 선별

Recipe를 달리한 5군 김치의 이화학적, 영양적, 관능적 평가를 통해 sauce와 seasoning/mix를 위한 김치를 선정하였다.

가) 이화학적 평가

표준화과정에서 선별된 5군의 김치가 발효(15℃, 40 hr)후 저온저장중(4℃)의 pH, 산도, 염도를 측정한 결과는 다음 Fig. 5, 6, 7과 같다.

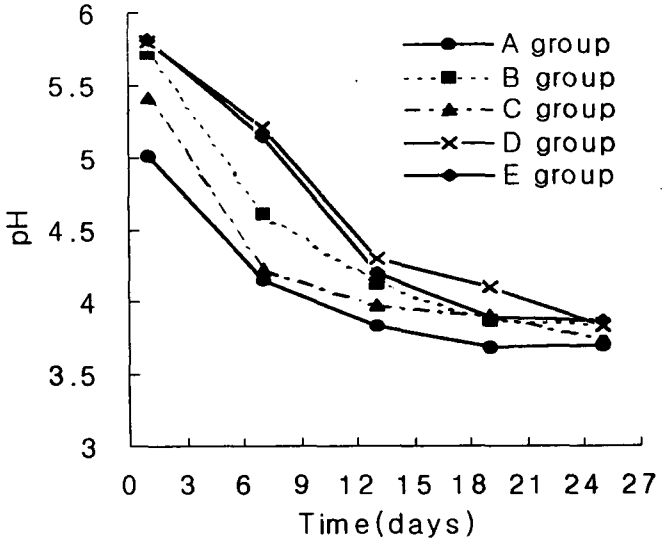


Fig. 5. Changes in pH of *kimchi* during storage at 4℃.

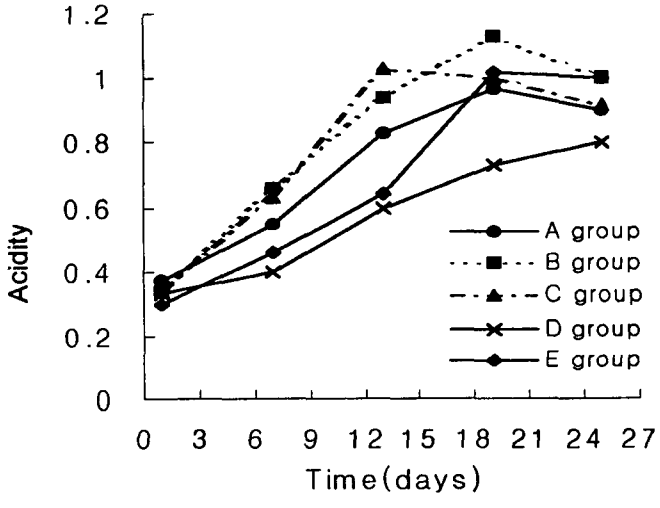


Fig. 6. Changes in total acidity of *kimchi* during storage at 4℃.

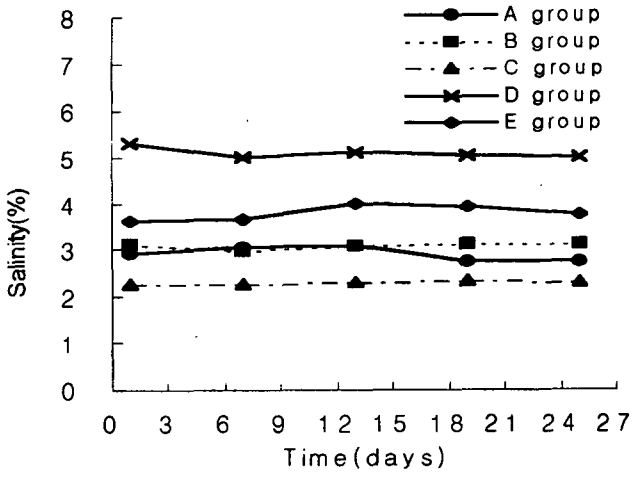


Fig. 7. Changes in salinity of *kimchi* during storage at 4℃.

나) 영양적 평가

각 5종류의 김치에 대해 숙성별 환원당 함량을 측정했으며 특히 관능 평가를 실시한 7일째 김치를 이용해서 각 김치의 그때의 Vit.C함량 및 유기산을 측정해 보았다(Table 18). 관능검사결과 숙성도와 향, 신맛, 매운맛, 단맛 등의 향미성분에서 기호도가 높았던 B와 C 김치에서 lactic acid 와 acetic acid의 함량이 높았고, 관능 평가결과 기호도가 낮았던 D, E 군의 경우는 그 함량이 낮았다. 이는 김치의 맛이 유기산의 함량에 따라 좌우되며 특히 lactic acid 와 acetic acid가 김치의 pH, 산도에 영향을 미치는 요인이면서 관능적인 면에서 맛을 증진시키는 요소임을 알 수 있었다. 또, 더 많은 종류의 부재료와 전통적 맛을 갖는 B군은 citric acid, succinic acid, lactic acid, acetic acid 등 전체적인 유기산 함량면에서 높은 함량을 보였으며 A군도 그 다음으로 함량이 높았다(Fig. 8, Table 18). 이는 젓갈 첨가량에 따른 영향으로 보이며 유기산 생성은 김치에 첨가한 젓갈의 양에도 영향을 받는 것으로 보인다(20, 79, 80). 그리고 환원당 함량은 B군 및 D, E군의 환원당 함량이 높게 나타나며 숙성기간 중 감소율이 낮았던 반면 C와 A군의 환원당 함량은 급격히 감소하는 추세였다(Fig. 9). 이는 재료배합시 설탕이 첨가된 군과 첨가하지 않은 군사이의 차이로 인한 것과 특히 B군의 경우 다른군에 비해 설탕양과 다른 부재료 (고춧가루, 배, 찹쌀풀)의 양이

많았는데 이로 인해 그 함량이 높은 것으로 보인다(81, 82).

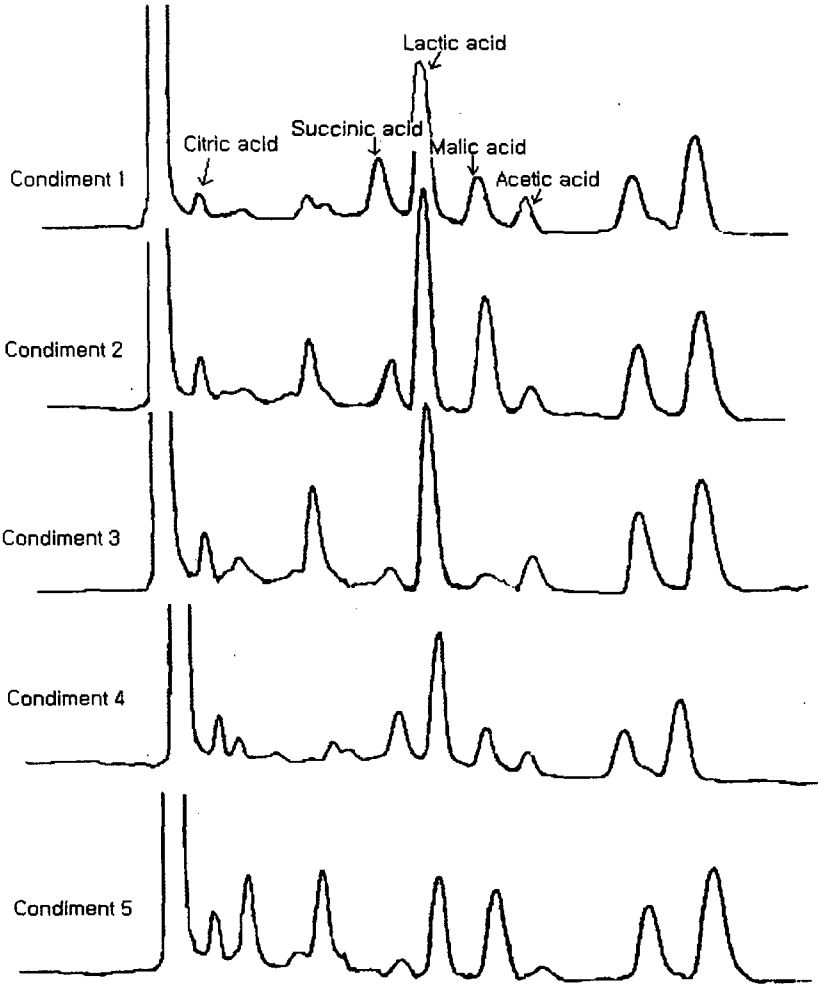


Fig. 8. HPLC chromatograms of organic acid in *kimchi* samples in 7 day-storage at 4℃. Condiment 1: *kimchi* A, Condiment 2: *kimchi* B, Condiment 3: *kimchi* C, Condiment 4: *kimchi* D, Condiment 5: *kimchi* E.

Table 18. Nutritional characteristics of various *kimchi* at 7 day-storage at 4℃

Kimchi group	Organic acid(mg/mL)					Vit.C (mg%)	Ruducing sugar (mg/mL)
	Citric acid	Succinic acid	Lactic acid	Malic acid	Acetic acid		
A	0.061	0.479	1.012	0.189	0.471	10.1	18.8
B	0.172	0.412	1.616	0.141	0.516	4.5	28.5
C	0.064	0.105	1.035	0.101	0.534	19.5	16.6
D	0.071	0.334	0.636	0.101	0.278	8.9	27
E	0.123	0.076	0.324	0.159	0.133	6.2	27.1

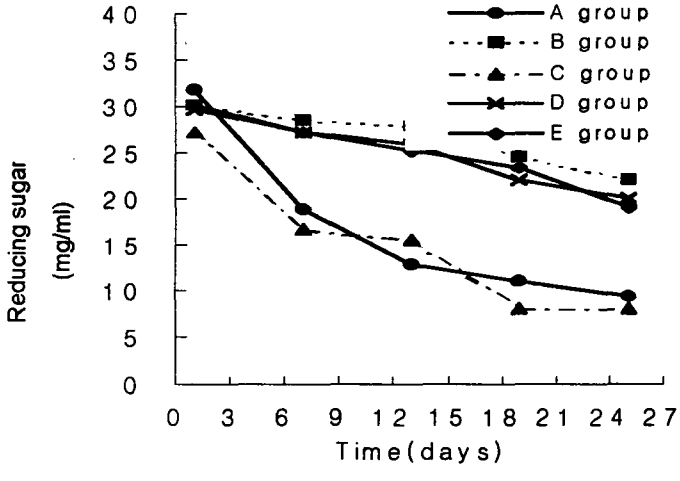


Fig. 9. Changes in reducing sugar contents of *kimchi* during storage at 4℃.

Vit.C의 경우(Table 18), C군이 높게 나타난 반면 숙성정도와 관능면에서 비슷했고 고춧가루 함량 및 여러 부재료의 양이 많았던 B군의 경우와 숙성 및 관능면에서 낮았던 D와 E군에서도 그 양이 낮았다. 이는 Vit.C함량이 부재료의 종류 및 고춧가루 함량 이외에도 젓갈의 첨가량 및 숙성도에 의해 영향을 받는 것으로 보인다(81, 82).

다) 관능적 평가

관능적 평가는 전체적인 맛, 향미, 색, texture, 숙성도를 보고, 5개 항목에 대한 세부적인 평가사항을 항목에 맞게 5점평점법으로 측정하였다(Table 19).

김치 B군과 C군이 전체적인 맛과 향, texture, 숙성도에서 다 우수하게 나타났고 이는 D군과 E군과는 유의적($p<0.05$)인 차이가 있었다. 특히, D군은 염도가 높아 짠맛의 정도에서 그 기호도가 크게 낮았고 숙성정도에서는 pH가 4.2~4.6이며 산도가 0.63~0.66%인 B군과 C군이 pH 5.1~5.2이며 산도가 0.4~0.46%인 D군과 E군에 비해 유의적으로 높았다(Table 19). 이로써 적숙기인 7일 저장에서 전체적인 맛, 향, 색, 숙성도에서 높은 점수를 보인 C군의 경우 이 때의 pH, 산도, 염도가 각각 4.2, 0.6%, 2.3%이었다. 이러한 관능검사결과는 여러 문헌상의 이화학적 평가를 통한 최적숙성도 수치와 일치됨을 알 수 있었다(17, 63, 72, 83).

Table 19. Sensory score of various *kimchi* samples in 7 day-storage at 4℃

Sensory attribute	*Kimchi* Group				
	A	B	C	D	E
1. Taste					
Overall	$4.14^{a1)}$	4.36^{a}	5.00^{a}	2.43^{b}	1.86^{b}
Salty	3.79^{a}	3.79^{a}	4.29^{a}	1.64^{b}	2.00^{b}
Sweet	4.07^{a}	4.07^{a}	4.07^{a}	4.07^{a}	4.07^{a}
Sour	3.86^{ab}	4.86^{a}	3.00^{bc}	2.71^{cd}	2.57^{d}
Hot	3.86^{a}	3.86^{a}	3.71^{a}	3.07^{a}	3.21^{a}
2. Flavour					
Overall	3.64^{ab}	4.464^{a}	4.486^{a}	3.314^{b}	3.36^{b}
Cabonated	4.14^{ab}	4.14^{ab}	4.79^{a}	3^{bc}	2.93^{c}
3. Texture					
Hardness	4.43^{a}	4.64^{a}	4.57^{a}	2.93^{b}	3.29^{b}
Crispness	4.21^{ab}	4.50^{a}	5.14^{a}	3.50^{b}	3.21^{b}
Juiciness	4.43^{ab}	4.50^{a}	4.79^{a}	3.36^{c}	3.50^{bc}
4. Appearance					
Redness	3.79_{c}	3.36^{bc}	5.43^{a}	4.21^{ab}	4.21^{ab}
Clearance	2.86^{b}	3.71^{ab}	4.71^{a}	4.14^{a}	4.00^{ab}
Salted	3.79^{abc}	4.50^{ab}	4.64^{a}	3.43^{bc}	3.14^{c}
5. Ripeness					
Ripeness	4.00^{ab}	4.36^{a}	5.00^{a}	3.07^{b}	3.07^{b}

[1)] Values in different subscripts are significantly different($p<0.05$).

라) Sauce와 seasoning/mix 제조용 김치의 1차 선별

이상의 5종류의 김치에 대한 이화학적, 관능적, 영양적평가를 통해, 김치 sauce제조를 위한 최적의 김치로, 전통적인 김치맛에 가깝고 부재료의 종류 및 첨가량이 많았고, 환원당 함량 및 유기산이 풍부했던 B군과 관능면에서 가장 우수했고 Vit.C 함량이 높았던 C군을 sauce와 seasoning/mix 제조용 김치로 1차 선별하였다.

다. 김치 숙성 단계별 이화학적, 영양적, 관능적 평가 기준 설정

1) 저장 기간 중의 이화학적, 영양적, 관능적 변화

선별된 김치 B, C군을 저장하면서 이화학적 영양적 평가를 실시한 결과는 다음과 같다(Table 20, Fig. 10, 11, 12, 13).

Table 20. Changes in physicochemical characteristics of *kimchi* B and C groups

Storage time (day)	*Kimchi* group	S[1)] (%)	pH	Acidity (%)	Color			Soluble solids (° Brix)
					L	a	b	
1	B	3.04	5.17	0.38	29.87±0.01	12.50±0.06	14.85±0.06	12.1
	C	2.18	4.97	0.31	29.88±0.08	9.15±0.06	15.33±0.22	7.10
3	B	3.03	4.87	0.55	31.64±0.06	13.39±0.01	16.37±0.08	13.1
	C	2.18	4.62	0.49	30.29±0.01	9.02±0.07	15.59±0.01	8.10
5	B	3.26	4.73	0.58	31.70±0.01	13.70±0.01	17.40±0.01	14.1
	C	2.30	4.27	0.62	31.89±0.02	1092±0.06	16.55±0.05	8.60
9	B	3.11	4.58	0.69	31.90±0.02	14.06±0.05	17.96±0.06	13.1
	C	2.14	4.19	0.65	32.68±0.02	11.33±0.06	18.43±0.01	7.20
14	B	3.17	4.37	0.75	30.81±0.01	14.08±0.01	18.04±0.06	14.0
	C	2.14	3.98	0.87	33.23±0.01	12.13±0.02	19.03±0.06	7.10
18	B	3.18	4.29	0.87	31.01±0.01	15.13±0.23	18.13±0.15	13.8
	C	2.35	3.85	0.98	33.40±0.01	12.13±0.02	19.43±0.06	7.10
25	B	3.18	4.03	0.95	32.33±0.03	15.04±0.05	19.07±0.06	14.1
	C	2.34	3.78	1.06	34.15±0.01	13.87±0.02	19.83±0.02	7.0

[1)]S: Salinity.

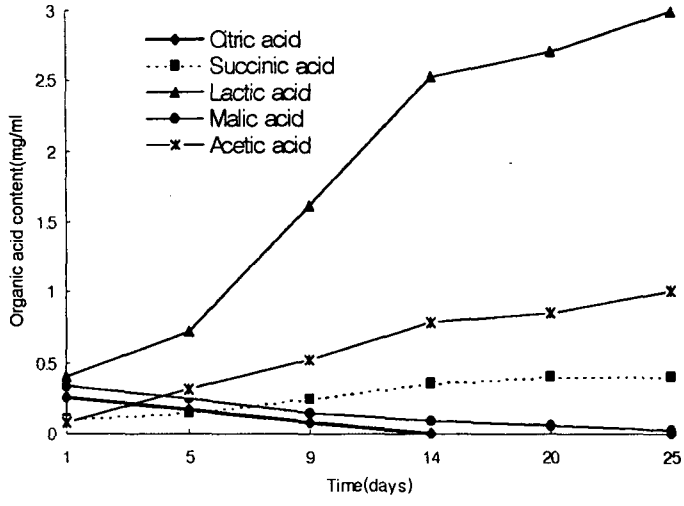


Fig. 10. Changes in organic acid contents of *kimchi* B.

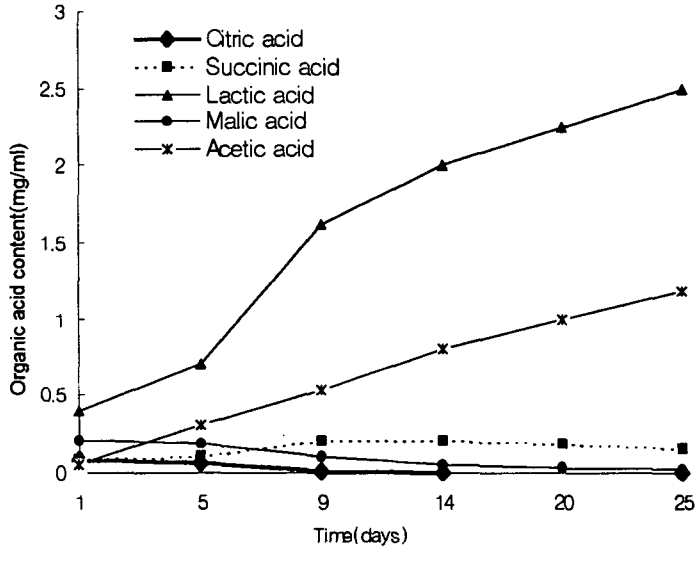


Fig. 11. Changes in organic acid contents of *kimchi* C

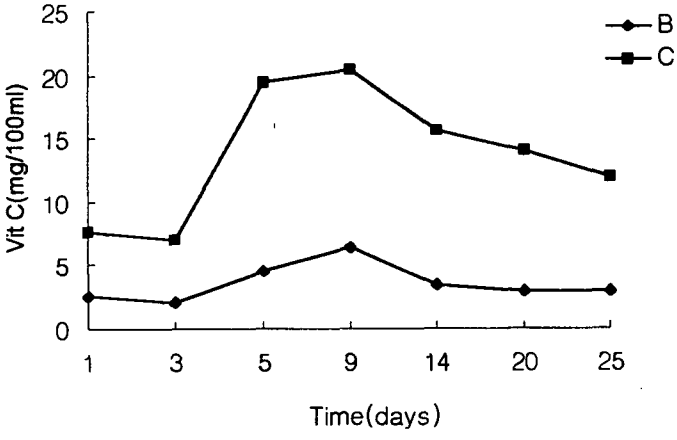


Fig. 12. Changes in reducing sugar of *kimchi* B and C.

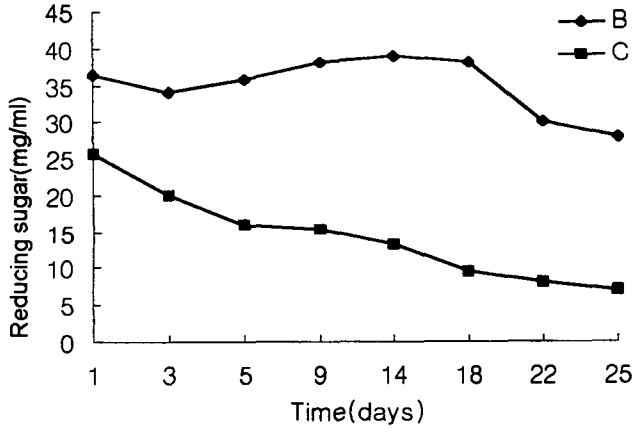


Fig. 13. Changes in Vit.C of *kimchi* B and C.

이화학적 평가(Table 20)와 영양적 평가(Fig. 10, 11, 12, 13)를 통해 pH와 산도 및 저장일수를 각각 평가기준으로 정하고(83) 각 기준점을 중심으로 저장김치를 3단계로 분류하고 그 이외의 측정치를 변수로 삼아 SAS를 이용해 분산분석(One way ANOVA)하고 Duncan's multiple range test로 비교한 결과(78), C김치의 경우, pH, 산도를 기준으로 삼은 경우 둘 다에서, 염도 및 수용성고형분 함량을 제외한 색도, pH, 산도, Vit.C, 환원당, 유기산 중의 lactic acid, acetic acid등이 각 단계별로 유의적인 차

이를 보였고($p<0.05$), 관능평가 항목 중에서는 overall taste, overall smell, carbonated taste, green smell, moldy smell 등에서 단계별로 유의적인 차이가 있었다. 또, 저장일수를 기준으로 관찰했을 때에도 비슷한 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 B군 김치의 경우는 pH를 기준으로 분류하였을 때와 산도를 기준으로 분류하였을 때 다소 상이한 점이 있었다. 즉 8~9일째 산도는 최적 숙성기의 산도인 0.6%(17, 63, 72, 83)에 도달했지만 그때의 pH는 4.58정도이며 14~15일이 되어서야 pH 4.2에 도달했다. 이로써 관능평가결과와 저장기간을 고려해 볼 때 산도를 기준으로 숙성단계를 나누었을 때가 이화학적 영양학적인 수치에서 더 유의적인 차를 보이므로 B군은 산도를 평가기준으로 삼아 각 숙성단계별로 김치를 분류하는 것이 타당하다고 사료된다.

2) 숙성단계별 김치의 분류

이상에서 pH, 산도, 저장일수를 평가기준의 지표로 삼아, 숙성단계별로 3단계로 김치를 분류하였으며, 이를 fresh *kimchi*, ripened *kimchi*, over-ripened *kimchi*로 명하였다. 이로써 김치의 각 숙성단계별로 독특한 향, 맛, 색을 함유하므로 숙성별 김치로 다양한 sauce 및 seasoning/mix를 제조하고자 한다.

Table 21. Physicochemical characteristics in three ripening stages of *kimchi*

	Kimchi group	Storage time (day)	Salinity (%)	pH	Acidity (%)	Color			Soluble solids (° Brix)
						L	a	b	
B	Fresh *kimchi*	1-3	3.02-3.03	4.87-5.27	0.38-0.5	29.87-31.6	12.2-13.3	14.9-16.3	12
	Ripened *kimchi*	8-9	3.11-3.2	4.5-4.58	0.6-0.7	31.1-31.5	13-14	17.4-18.0	13
	Over-ripened *kimchi*	14-15	3.1-3.2	4.3-4.2	0.75-0.8	31.2-31.6	14-15	18.0-18.4	14
C	Fresh *kimchi*	1-3	2.18-2.3	4.5-4.6	0.4-0.5	29.9-30.0	8.9-9.3	15.5-16.0	7.1
	Ripened *kimchi*	7-8	2.14-2.2	4.2-4.3	0.6-0.7	32.60-32.68	10.88-11.3	18.43-18.5	7.2
	Over-ripened *kimchi*	14-15	2.2-2.3	3.8-3.9	0.9-1.0	33.23-33.3	12.10-12.2	19.0-19.5	7.1

Table 22. Nutritional characteristics in three ripening stages of *kimchi*

Kimchi group with ripening stages		Storage time (day)	Reducing sugar (mg/mL)	Vit. C (mg/ 100 mL)	Organic acid(mg/mL)				
					Citric acid	Succinic acid	Lactic acid	Malic acid	Acetic acid
B	Fresh *kimchi*	1-3	34-35.2	2.6-4.0	0.2	0.150	0.402	0.239	0.1
	Ripened *kimchi*	8-9	38	6.4-6.5	0.08	0.241	1.607	0.141	0.516
	Over- ripened *kimchi*	14-15	39	3.4-3.5	-	0.38	2.521	0.083	0.781
C	Fresh *kimchi*	1-3	20-25.6	7-10.0	0.064	0.085	0.4	0.18	0.2
	Ripened *kimchi*	7-8	15.3-16	20.5	0.01	0.201	1.616	0.101	0.53
	Over- ripened *kimchi*	14-15	13.0-10	15.6	-	0.198	2.011	0.05	0.801

각 숙성 단계별에 따른 이화학적, 영양적인 평가결과(Table 21, Table 22), B군과 C군은 최적 숙성기인 ripened *kimchi*에 도달하는 시점은 각각 8~9일과 7~8일이었다. 이때 pH 및 산도 및 염도는 B군의 경우는 4.5, 0.6%, 3.2%이며 C군의 경우는 4.2, 0.6%, 2.2%였다. 색도는 C군의 경우, 숙성 단계별에 따라 L, a, b값이 다 증가하는 경향이었지만 B군은 ripened *kimchi* 와 over-ripened *kimchi*에서 비슷한 수치였다. 특히 a값(적색도)은 B군이 C군에 비해서 높은 값을 보이며 많은 차이를 보였는데 이는 관능평가결과와도 일치하는 경향으로 B군의 경우, 첨가한 고춧가루 함량이 많은 것에 기인 하는 것으로 보인다.

Table 23. Sensory score of three ripening stages of *kimchi*

	B group			C group		
	Fresh	Ripened	Over-ripened	Fresh	Ripened	Over-ripened
Overall taste	$3.6^{b1)}$	4.8^{a}	4.6^{ab}	3.2^{b}	6.0^{a}	3.6^{b}
Overall smell	3.0^{a}	4.0^{a}	3.2^{a}	2.8^{b}	5.2^{a}	2.2^{b}
Overall texture	4.4^{a}	4.4^{a}	4.4^{a}	4.2^{a}	5.2^{a}	4.0^{a}
Color acceptance	3.8^{a}	3.0^{a}	3.8^{a}	4.6^{a}	5.4^{a}	4.4^{a}
Ripeness	3.0^{a}	4.4^{a}	4.0^{a}	3.6^{ab}	5.2^{a}	2.6^{b}

[1)]Values in different subscripts are significantly different($p<0.05$).

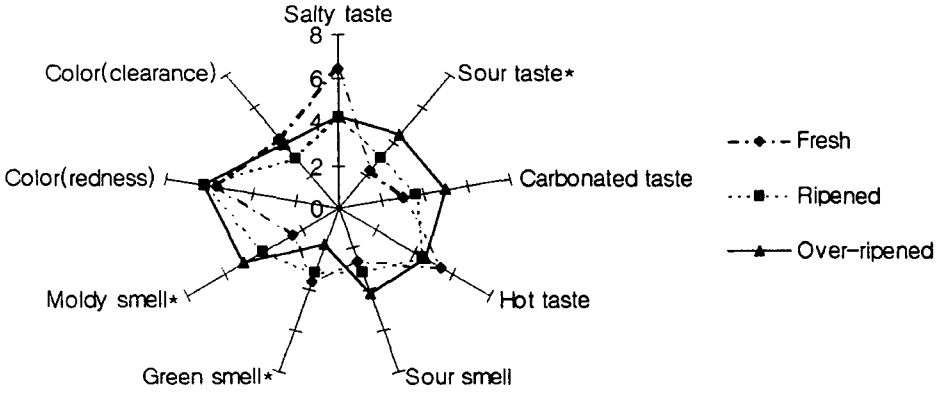


Fig. 14. QDA profile of sensory evaluation in *kimchi* B.
***significant(p<0.05).**

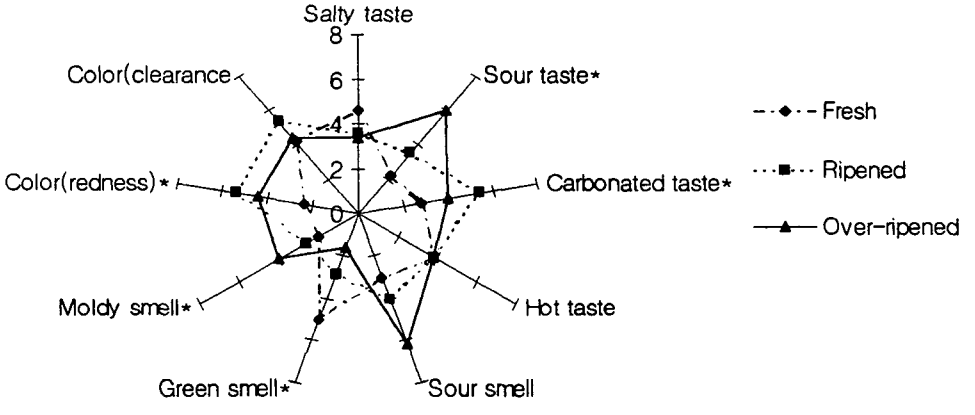


Fig. 15. QDA profile of sensory evaluation in *kimchi* C.
***significant(p<0.05).**

2군(B, C)의 김치 숙성단계별 관능검사(Table 23) 결과, overall taste와 overall smell 항목에서 C군의 ripened *kimchi*는 fresh *kimchi*와 over-ripened *kimchi*

에 비해, 5% 유의수준에서 유의적으로 우수하게 나왔고 B군도 overall taste에서는 ripened *kimchi*가 유의적으로 높게 나타났다.

이로써 ripend *kimchi*는 전체적인 향, 맛, 색, 숙성도에 대한 기호도 평가에서 C군과 B군에서 모두 높은 점수를 보여 fresh *kimchi*, over ripend *kimchi*와 유의적인 차이를 보였다.

또한 B, C군의 특성강도를 묻는 관능평가 결과, 모두에서 moldy smell, sour taste 평가 항목에서 over-ripened *kimchi*가 높은 강도로 fresh *kimchi*와 유의적인 차이를 보였고, green smell항목에서는 fresh *kimchi*가 over-ripened *kimchi*에 대해 유의적으로 높게 나왔다. 한편, carbonated taste는 C군의 경우는 ripened *kimchi*가 fresh *kimchi*에비해 유의적으로 높은 특성강도를 보인 반면, B군은 over-ripened *kimchi*가 유의적인 수준은 아니지만 더 높은 강도를 보였는데 이는 B군의 경우가 C군보다 부재료의 종류 및 첨가량의 차이에 의해 숙성되는데 더 오랜시간이 필요함을 나타내는 것으로 이는 이화학적 평가중 pH에서도 비슷한 경향이었다. 이외에도 color의 경우 B군은 숙성단계에 상관없이 redness의 강도가 높게 나왔지만 색상의 선명도에서는 다소 낮은 점수를 보인 반면, C군은 숙성일수에 따라 redness가 차를 보여 ripened *kimchi*의 경우가 fresh *kimchi*에 비해 유의적으로 높게 나왔고 선명도에서도 유의적이지는 않으나 ripened *kimchi*가 높은 점수를 보였다(Fig. 14, 15).

3) Sauce와 seasoning/mix 제조용 김치의 최종 선별

위 실험 결과에 의하면 B군과 C군의 영양적, 이화학적, 관능적면의 우수성은 거의 유사하며 김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 제품개발시 경제적인 부분을 고려하여 최종적으로 C군을 선택하였다.

2. 김치 sauce와 seasoning/mix 관련 기술 확립

가. 관련 제품 수집 및 문헌조사

국내에는 김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix가 전무한 상태여서 매운 맛을 내는 수입 sauce를 중심으로 sample을 수집하였으며(Appendix 10) 이에 관련된 문헌(42-48)과 특허를 조사(26-36)하였다(Appendix 11).

나. 김치 spice추출 관련기술

김치의 숙성 단계별 sauce와 seasoning/mix 개발을 위한 spice추출은 앞서 서술

한 김치 C군을 선택하여, 숙성 단계별로 농축 및 건조를 실시하였다.

1) 김치즙의 농축실험

숙성 단계별 진공 농축한 김치즙의 pH, 염도, 색도 및 가용성 고형분의 변화는 다음 Table 24와 같다. 농축 후 숙성일수가 증가함에 따라 Hunter's color value L, a, b 값이 증가함을 볼 수 있었다. 최근 김치즙은 소재개발이나 가공식품에 많이 활용하고 있다. 특히 라면 스프의 첨가물로 사용되고 있다. 김치 sauce나 seasoning/mix 개발에 있어 숙성 단계별로 김치즙이나 나머지 김치 잔사를 농축하거나 건조하여 이화학적 성질을 검토하였다(Table 24). 농축시킨 김치즙의 pH나 색의 변화는 미비하였으나 가용성 고형분의 증가에 따른 염도의 변화를 예측할 수 있었으나 총김치에 대한 회수율이 김치 자체보다는 낮게 나타났다. 또한 김치 잔사를 열풍건조시 색의 변화가 김치 자체보다 심하였다. 따라서 원래의 연구 취지에 따라 숙성별 김치 자체를 될 수 있는 한 많이 활용하고자 하였기 때문에 김치즙이나 김치 잔사의 활용은 sauce나 seasoning/mix 제조에서 제외하였다.

Table 24. Changes in physicochemical characteristics in *kimchi* juices before and after concentration

Sample	Before Concentration			After Concentration		
	Fresh *kimchi*	Ripened *kimchi*	Over-ripened *kimchi*	Fresh *kimchi*	Ripened *kimchi*	Over-ripened *kimchi*
pH	5.10	4.26	3.85	4.82	4.12	3.73
Salinity(%)	2.50	2.24	2.44	5.14	4.46	4.85
Color L	30.25	31.85	34.27	30.76	32.94	33.10
Color a	8.60	10.88	13.85	11.93	15.68	15.76
Color b	15.09	18.0	19.0	16.51	20.21	20.35
Soluble solids (°Brix)	7.2	7.0	7.2	18	16.5	18

2) 김치의 건조실험

가) 동결건조

숙성단계별로 동결건조한 김치의 수율과 색도변화는 다음 Table 25와 같다.

동결건조한 적숙기 김치의 수율이 10.07%로 가장 높게 나왔고, 미숙기와 과숙기 김치의 수율은 9.7%정도로 조금 낮게 나왔다. 숙성별로 Hunter's color value(L, a, b 값)가 높게 나온 건조하지 않은 김치의 색도와 비교시 동결건조한 김치의 색도는 적숙기 김치의 L, b값이 조금 높게 나온 다른 결과가 나왔다.

Table 25. Changes in physicochemical characteristics in freeze-dried *kimchi*

Sample	*Kimchi*		
	Fresh *kimchi*	Ripened *kimchi*	Over-ripened *kimchi*
Yeild(%)	9.69	10.07	9.71
Color L	60.54±0.09	61.83±0.07	58.56±0.24
a	17.18±0.10	17.09±0.11	17.58±0.19
b	34.65±0.13	36.27±0.17	35.18±0.31

나) 열풍건조

숙성 단계별 김치를 온도별로 열풍건조를 실시한 후 측정한 색도 및 수율은 Table 26과 같다. 경시적인 수분 함량변화는 Fig. 16과 같다. 건조 온도별로 건조를 실시한 결과 70℃와 100℃에서 60분 예비건조 후 70℃에서 건조시킨 경우는 건조완료 시간이 5시간, 80℃는 4시간 30분, 100℃는 3시간으로 건조온도가 높을수록 건조시간이 단축되었으나, 적색도(a)는 건조온도가 높을수록 값이 낮아졌고 숙성단계별로 값의 차이는 있었으나 유사한 경향을 볼 수 있어서 건조 온도는 70℃에서 실시하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

Table 26. Changes in physicochemical characteristics in hot-air dried *kimchi*

Kimchi ripening stage	Yield(%) color		Drying temperature			
			70℃	80℃	100℃	100℃ 1 hr, 70℃ predrying
Fresh *kimchi*	Yeild		9.6	9.6	9.2	9.5
	Color	L	53.42±0.16	54.42±0.07	50.65±0.22	54.96±0.13
		a	19.54±0.06	16.38±0.18	15.24±0.09	15.82±0.09
		b	31.18±0.11	31.83±0.21	27.54±0.14	30.87±0.62
Ripend *kimchi*	Yeild		9.5	9.3	9.0	9.2
	Color	L	54.21±0.14	55.37±0.14	51.13±0.06	56.85±0.08
		a	18.62±0.11	17.75±0.12	16.58±0.11	16.21±0.11
		b	31.76±0.17	33.16±0.12	28.35±0.32	33.52±0.76
Over ripend *kimchi*	Yeild		9.2	9.2	9.1	9.2
	Color	L	54.32±0.11	54.16±0.10	51.25±0.39	54.63±0.05
		a	17.9 ±0.05	17.07±0.03	15.07±0.11	16.86±0.08
		b	31.20±0.11	31.78±0.22	28.17±0.40	31.79±0.06

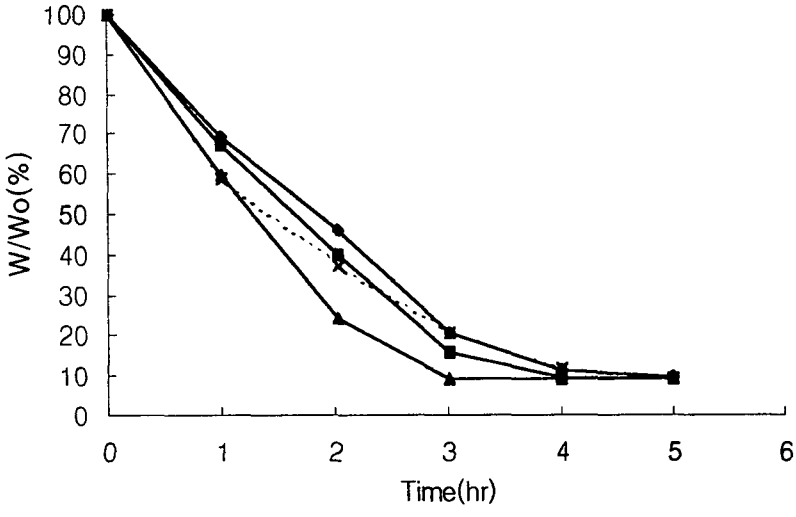


Fig. 16. Changes in moisture contents of hot-air dried *kimchi*.

♦—♦: 70℃, ■—■: 100℃, 70℃, X·····X: 80℃, ▲—▲: 100℃.

W_0 : initial moisture content,

W : moisture content after hot-air drying.

다) 분무건조

분무건조한 김치의 경우는 pilot에서 실시하였으므로 수율을 측정하기 곤란하였고 부용제(dextran)를 첨가하여 향을 유지할 수 있었으나 색이나 맛은 다른 건조방법과 상당한 차이가 있었다.

이상의 동결, 열풍, 분무건조에 따른 김치즙, 김치잔사, 그리고 김치자체의 색의 변화와 외관상으로 나타난 형태를 Appendix 12에서 볼 수 있다.

3. 표준화 김치를 이용한 숙성단계별 김치 sauce와 seasoning/mix의 제조

가. 김치 sauce의 제조

1) 김치 slurry 제조

김치 sauce 제조를 위해 표준화된 김치를 이용하여 3가지 방법으로 얻은 김치 slurry(KJ1, KJ2, KS3)의 수분, 조회분, 가용성 고형분 함량 및 수율을 측정하였다 (Table 27).

Table 27. Comparisons of physicochemical properties among *kimchi* juices and slurry

	KJ1	KJ2	KS3
Water(%)	92.58±0.02	92.19±0.01	84.13±0.02
Ash(%)	2.34±0.01	2.16±0.05	4.51±0.05
Total solids (° Brix)	7.42	7.18	18.5
Juice yield(%)	68.67	42.57	100.0

이상에서 조회분함량 및 총고형분함량등은 mixer를 이용한 방법의 경우에서 높게 나타났는데 이는 김치의 식이섬유소 및 기타 수용성 고형성분의 활용면을 고려해볼 때 더 좋을 것으로 생각되며 수율이 100%로 김치재료의 폐기율이 낮아 자원손실을 줄일 수 있다는 면에서도 적합한 것으로 보고 이 김치 slurry 제조 방법을 택하기로 하였다.

2) 원료 배합비 선정

가) 부재료 선정

여러 문헌 조사와 시판되는 sauce(Appendix 10)의 향미특성과 원료 조성비를 참고하여 여러 부재료를 첨가한 김치 sauce를 제조하고자 여러 구성원료를 선정하였다.

먼저 김치의 숙성단계에 따라 3종류로 분류하고 각각의 sauce마다 독특한 맛과 다양한 제품에의 적용을 가능하게 하기 위하여, 이들 각각의 원료구성을 달리하였다. 특히 fresh *kimchi* sauce(FS)의 경우는 신선한 맛과 향을 살려 salad dressing에 활용하도록 mayonnaise를 주 ingredient로 첨가시키고 salad에 상큼한 맛을 주도록 pickle을 첨가시킨 것이 특징이다(47). 또 ripened *kimchi* sauce(RS)는 육류 튀김요리에 활용할 수 있도록 개운한 향의 mustard와 육류의 연화와 소화를 돕는 pineapple 즙을 주 ingredient로 첨가하였다(48). Over-ripened *kimchi* sauce(OS)의 경우도 익은 맛을 이용한 볶음 요리나 무침, spaghetti등의 sauce로 매운맛과 점도, 단맛을 주기위해 고추장과 tomato sauce를 주 ingredient로 첨가시키고(47) 볶음시 sauce에 윤기와 향을 줄 수 있는 olive oil을 첨가시켰다.

나) 원료배합비 설정

선정된 구성원료를 중심으로 예비실험을 통해 여러차례, 구성원료의 배합

비를 적정수준으로 조정한 후 배합비를 달리하여 각 sauce를 제조하고 관능평가를 실시한 결과, FS의 경우는 맛과 전체적인 기호도(acceptance)에서 유의적으로 높은 점수를 보였고($p<0.05$), 풍미, 색, 매운 맛, 단맛 등에서는 유의적이지는 않았지만 점수가 높은 군이 선택되었으며, RS에서는 전체적인 기호도와 맛에서 유의적인 수준으로 높은 점수를 보였고, 풍미를 제외한 색이나 매운 맛, 짠맛 등에서도 유의적이지는 않았으나 평균점수가 높은 군이 선택되었다. OS는 맛, 색, 전체적인 기호도에서 유의적으로 높은 점수를 보인 배합비가 선택되었다.

이상의 관능평가를 통해 가장 높은 점수를 보인 sample을 각 sauce의 최적군으로 선별하여 sauce의 원료 및 구성 배합비를 확정하였다(Table 28).

Table 28. Formulation of *kimchi* sauces

Sample	Type	Ingredient	Mixing ratio(%)	Typical range(%)
Fresh *kimchi* sauce(FS)	Paste & ketchup	Ground *kimchi*	59.88	58.0-60.0
		Mayonnaise	14.97	13.0-15.0
		Ground pickle	5.99	5.8-6.0
		Ground onion	5.99	5.8-6.0
		Vinegar	5.99	5.8-6.5
		Starch syrup	5.99	5.8-6.5
		Salt	1.20	1.2-1.3
		Total	100	
Ripened *kimchi* sauce(RS)	Paste & ketchup	Ground *kimchi*	63.69	60.0-63.0
		Mustard	9.55	9.0-10.0
		Sugar	6.37	6.0-6.3
		Minced pineapple	6.37	6.0-6.5
		Mayonnaise	6.37	6.0-6.5
		Vinegar	6.37	6.0-6.5
		Salt	1.27	1.0-1.3
		Total	100	
Over-ripened *kimchi* sauce (OS)	Paste & ketchup	Ground *kimchi*	54.95	53.0-55.0
		Red pepper paste	10.98	10.0-11.0
		Sugar	5.49	5.3-5.5
		Olive oil	2.74	2.3-3.0
		Tomato sauce	10.98	10.3-11.0
		Ground onion	5.49	5.3-5.5
		Vinegar	8.24	8.0-8.3
		Salt	1.09	1.0-1.2
		Total	100	

다) 제조공정도 확립

각 sauce의 구성원료 및 배합비를 설정 후 sauce 제조공정도를 확정하였다 (Fig.17).

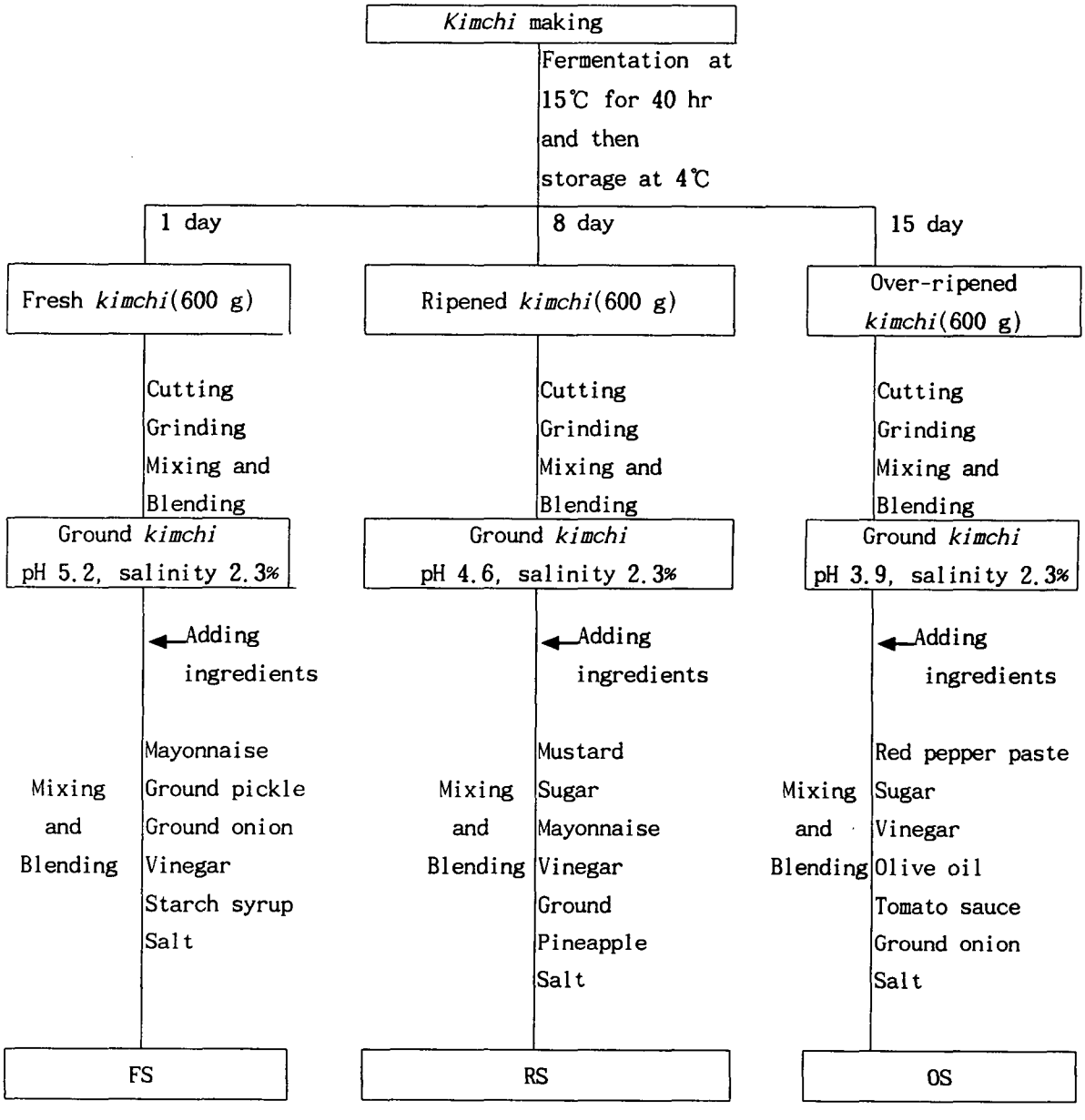


Fig. 17. Flow chart of *kimchi* sauces preparation.

3) 이화학적 특성 및 영양적, 관능적 평가

가) 이화학적 평가

제조된 3종류 sauce 각각에 대한 이화학적 특성으로 염도, pH, 색도 및 가용성 고형분 함량에 대해 살펴보았다(Table 29).

FS의 L값이 높게 나타났는데 이는 첨가한 mayonnaise 영향인 것으로 생각되며 RS의 b값이 높았는데 이는 주 ingredient로 첨가한 mustard의 영향인 것으로 보인다. 또 OS는 a값이 높고 L값이 낮게 나타났고 가용성 고형분 함량도 다른 두 sauce에 비해 높았는데 이는 주 ingredient로 첨가한 고추장이나 tomato ketchup등이 영향을 미친 것으로 사료된다.

Table 29. Physicochemical analyses of three *kimchi* sauces

Sample	Salinity (%)	pH	Color			Soluble solid (° Brix)
			L	a	b	
FS	1.98	3.95±0.01	52.60±0.49	16.19±0.3	30.79±0.17	15.0
RS	2.12	3.88±0.02	48.04±0.40	11.94±0.5	32.49±0.29	19.5
OS	2.11	3.95±0.02	33.93±0.07	16.12±0.1	19.43±0.17	25.0

나) 일반 성분 및 영양적 평가

각 sauce에 대한 수분, 조지방, 조단백, 유리당 및 비타민 C의 함량을 측정하였다(Table 30).

Table 30. Nutritional contents of three *kimchi* sauces

Sample	Moisture (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Ash (%)	Free sugar (g%)				Vit. C (mg%)
					Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	
FS	72.5	14.3	1.8	3.83	1.59	3.96	0.15	2.64	0.15
RS	81.0	5.8	2.4	4.28	0.40	0.64	1.92	-	0.47
OS	76.5	3.9	2.2	3.38	1.18	5.18	4.22	-	0.10

각 sauce의 수분 함량은 김치즙에서 보다 모두 낮게 나타났고 조지방 함량은 FS

가 14.4%로 가장 높게 나타났는데, 이는 mayonnaise첨가에 따른 결과로 생각되며 조단백 함량은 김치즙보다 모두 낮게 나타났다. 유리당은 각 sauce 마다 조금씩 차이가 있었는데 특히 FS의 경우에 maltose 함량이 2.64%로 이는 첨가된 물엿의 영향 때문인 것으로 보인다(Fig. 18).

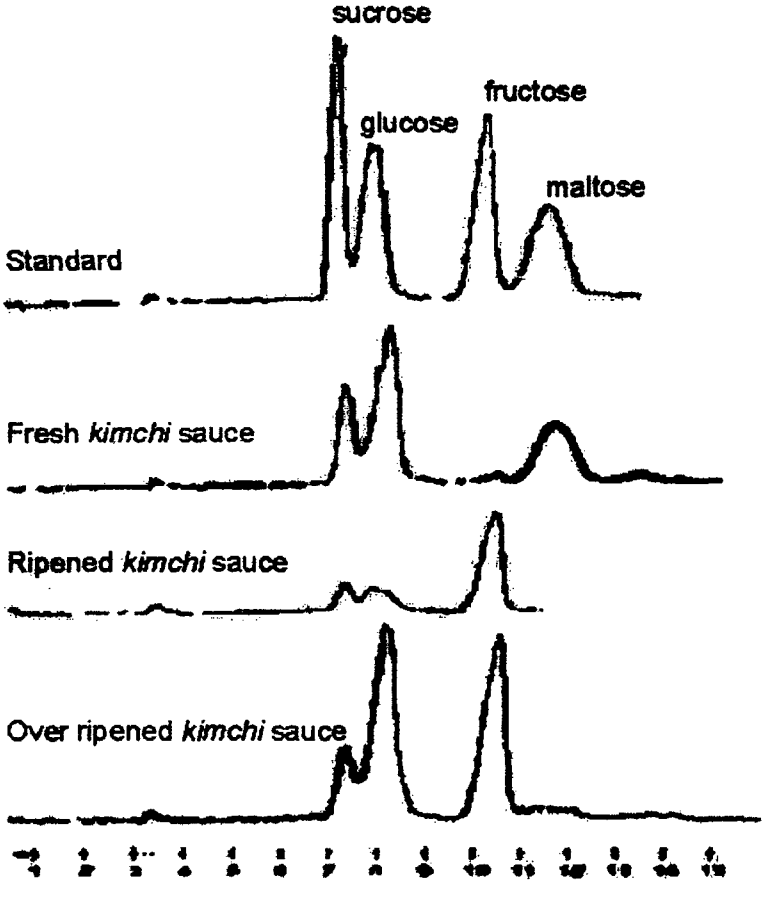


Fig. 18. HPLC chromatograms of free sugar in three *kimchi* sauces.

다) QDA profile

김치 sauce의 원료구성과 배합비를 확정한 3군에 대한 taste, flavour, color, total acceptance와 saltiness, sweetness, sourness, hotness 등 8개 항목에 대한 기호도 및 특성강도에 대한 5점법으로 관능검사를 실시하여 QDA profile(50)을

작성하였다(Fig. 19, 20, 21).

3종류 sauce 중 FS는 taste, color, acceptance에서 모두 4점이상의 우수한 점수를 보였고 saltiness에 대한 특성강도의 점수가 3점인 것을 제외하고는 sourness, hotness, sweetness 모두 4점에 가까웠다. RS는 acceptance가 4점이상인 반면 flavor, color는 4점에 미치지 못했다. OS는 acceptance나 flavour에서 비교적 좋은 점수이고 color에서는 다른 sauce보다 더 좋은 점수를 보였다.

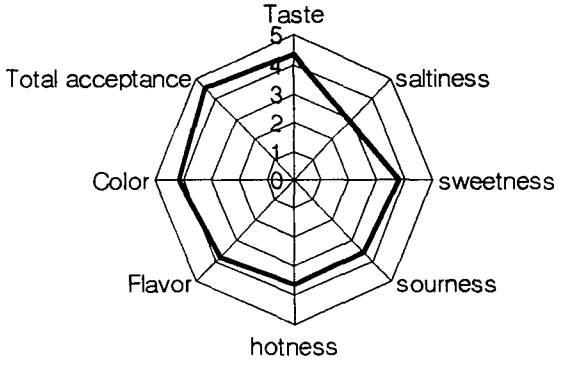


Fig. 19. QDA profile of FS.

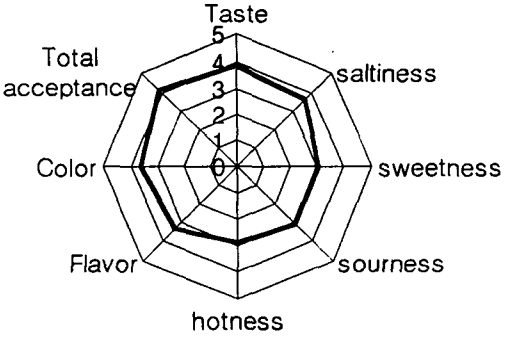


Fig. 20. QDA profile of RS.

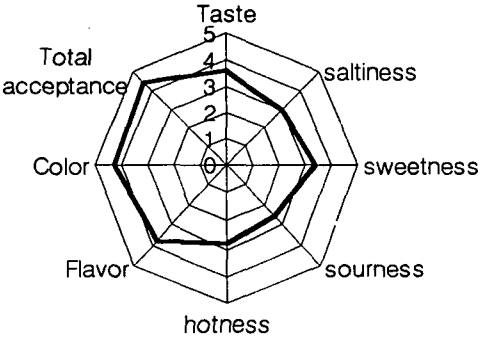


Fig. 21. QDA profile of OS.

4) 저장 중 품질 특성의 변화

4℃에서 저장한 김치 sauce(FA, RA, OA)와 25℃에서 저장한 김치 sauce(FB,

RB, OB)의 pH, 산도, 색도 L, a, b, TBA의 이화학적 검사와 맛, 향, 색도, 전체적인 기호도의 관능적 검사를 하였고 이들을 각각 Fig. 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31에 나타내었다.

4℃에서 저장한 김치 sauce(FA, RA, OA) 모두 pH, 산도, 색도 L, a, b 및 TBA가는 30일간 변화가 거의 없는 것으로 나타났고, 향미에 대한 관능적 검사에서도 맛, 향, 색도 및 전체적인 기호도가 별 점수차가 없이 좋게 나타났다. 이러한 결과는 예비실험에서 60일간 저장하면서 관찰한 결과와 유사하다. 25℃에서 저장한 김치 sauce(FB, RB, OB)도 비슷한 경향을 보여 pH 및 산도가 19일 경까지는 변화가 거의 없었으나 20일경부터 산도가 약간 상승하고 pH가 약간 더 낮아졌고 그 이후는 거의 변화가 없었고 색도 L, a, b 값에서도 큰 변화가 없었다. 다만 RB의 경우 a값이 조금 낮아지는 경우였지만 큰 차이는 아니었고, OB의 경우, 색도 a값과 b값이 모두 조금씩 낮아지는 경향이었다. TBA가는 RB, OB가 FA에 비해 19일까지 상승하는 경향을 보였지만 큰 상승은 아니었다. 맛, 향, 색 및 기호도에 대한 관능적 평가에서 FB, RB, OB 모두가 비슷한 점수로 별 변화가 없었으나 23일부터 flavor 에서 FB가 조금 낮은 경향을 보였다. Off-flavor, off-taste는 23일까지 거의 없었고 31일에 FB와 OB의 taste, flavor에서의 점수가 FA, OA에 비해 낮아지면서 off taste, off-flavor가 약간 느껴지는 것으로 나타났다.

총균수와 대장균에 대해서 저장중 김치 sauce의 저장온도별 미생물변화를 김치즙에서와 동일한 방법으로 측정하였다(66, 67). 미생물 중 총균수는 4℃에 저장한 경우(FA, RA, OA), FA는 1.88×10^7 CFU/g에서 1.65×10^6 CFU/g으로 감소하였고 RA, OA는 저장 초기 각각 7.12×10^7 CFU/g, 2.11×10^7 CFU/g에서 최후 2.35×10^3 CFU/g, 2.35×10^3 CFU/g, 1.98×10^3 CFU/g로 감소하였다. 25℃ 경우(FB, RB, OB) 저장 최후, 감소도가 4℃에 비해 훨씬 작았는데, 초기 FB, RB, OB 각각 1.67×10^6 CFU/g, 7.12×10^6 CFU/g, 2.11×10^7 CFU/g에서 1.05×10^6 CFU/g, 1.80×10^6 CFU/g, 1.30×10^6 CFU/g이었다. *E. coli*는 저장일에 따라 감소하는 경향을 보였는데 이는 저장일이 길어질수록 약간의 산도증가에 따른 현상인 것으로 보인다.

열처리하지 않은 김치 sauce의 경우 저장 중 이화학적, 관능적인 변화는 심하지 않았으나 미생물 실험에서 상품화되기에는 문제가 있었다.

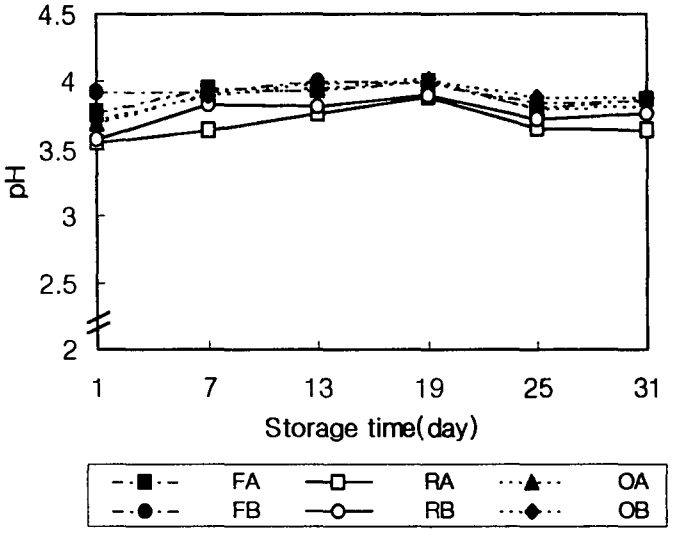


Fig. 22. Change in pH of *kimchi* sauce with the different storage condition. FA(■), RA(□) and OA(△) was fresh, ripened and over-ripened *kimchi* sauces stored at 4℃, respectively. FB(●), RB(○) and OB(◆) was fresh, ripened and over-ripened *kimchi* sauces stored at 25℃, respectively.

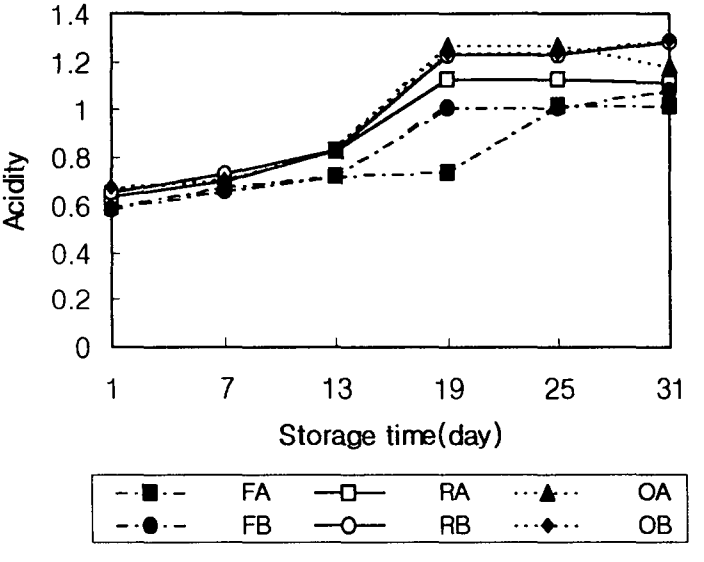


Fig. 23. Change in total acidity of various *kimchi* sauce with the different storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

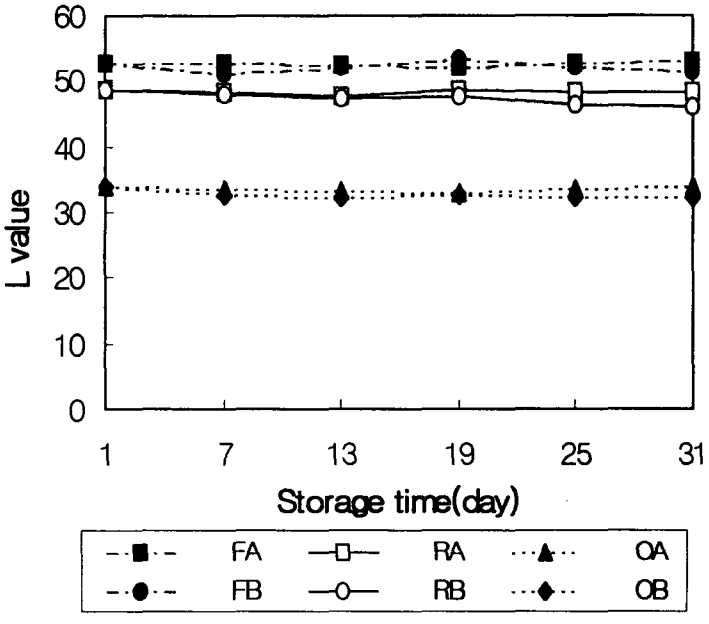


Fig. 24. Change in L values of *kimchi* sauce with different storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

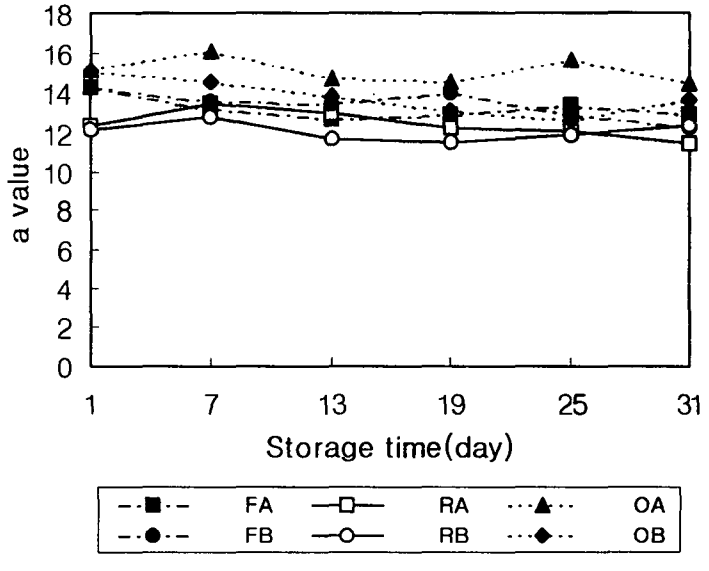


Fig. 25. Change in a values of *kimchi* sauce with different storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

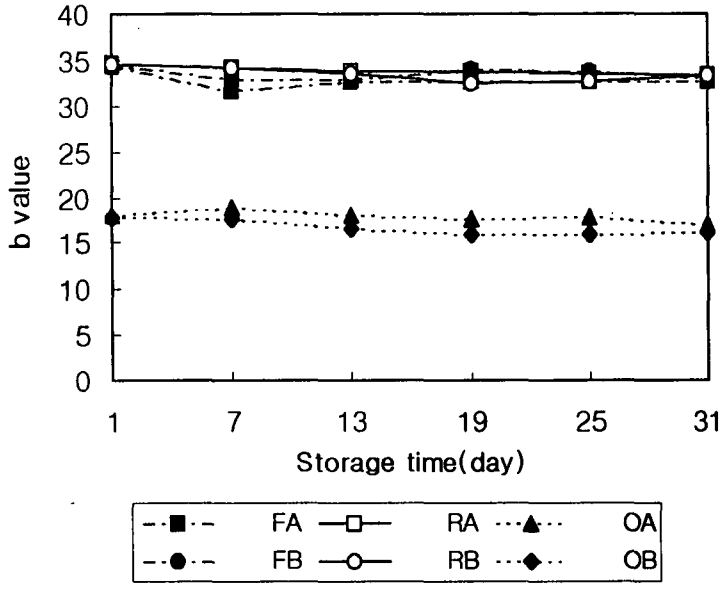


Fig. 26. Change in b values of *kimchi* sauce with different storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

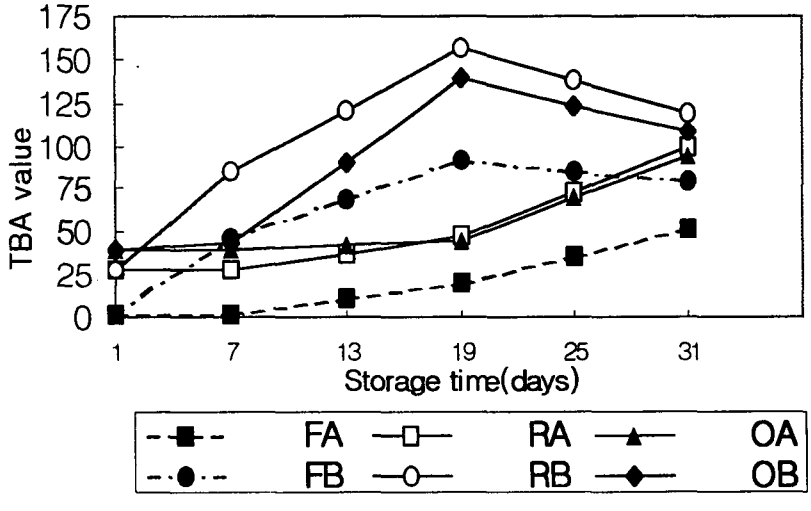


Fig. 27. Change in TBA values of *kimchi* sauce with different storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

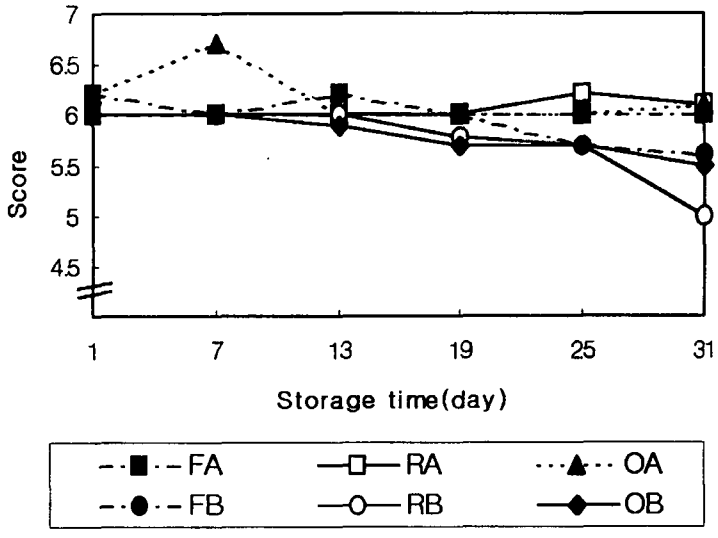


Fig. 28. Change in taste sensory score of *kimchi* sauce during the storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

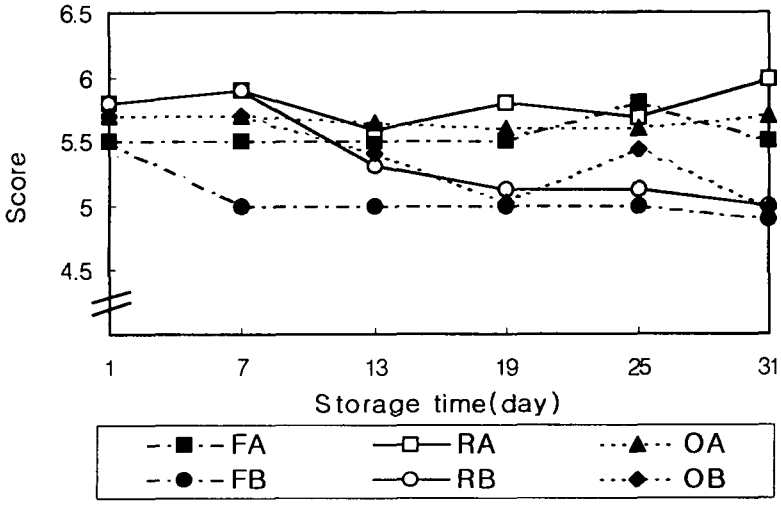


Fig. 29. Change in flavor sensory score of *kimchi* sauce during the storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

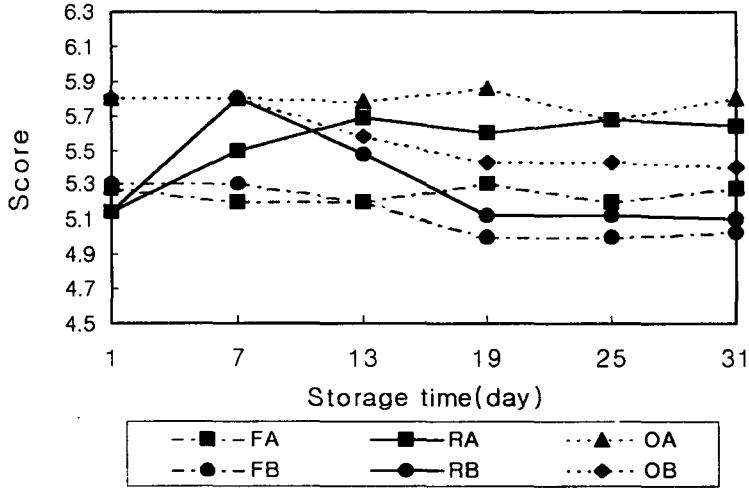


Fig. 30. Change in color sensory score of *kimchi* sauce during the storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

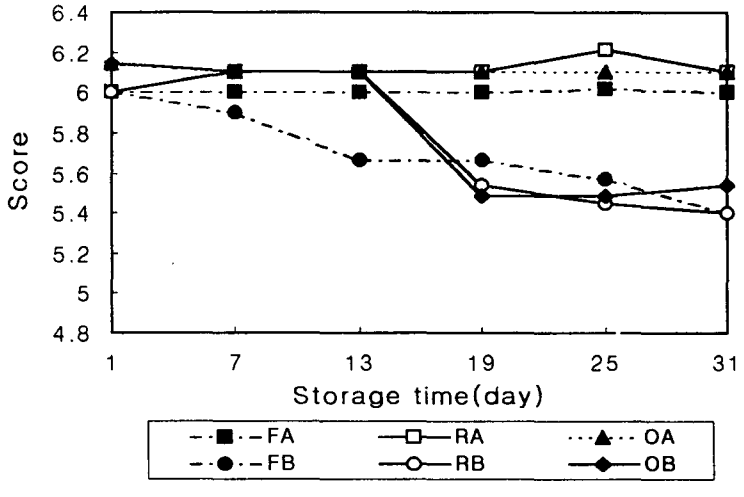


Fig. 31. Change in acceptance sensory score of *kimchi* sauce during the storage condition. See the note under Fig. 22 for abbreviation and symbols.

5) 가열처리

위 실험결과에 따라 김치 sauce는 가열처리가 요구되므로 연구를 위한 예비 준비단계로 우선 제조된 김치즙을 이용해 가열처리와 저장기간을 달리하여 김치즙의 안전성여부를 살펴보았고 이를 기반으로 김치 sauce의 가열처리 조건을 설정하였다.

가) 김치즙의 가열조건에 따른 품질 특성변화

김치즙을 저온가열처리(10, 20, 30, 40, 50 min at 0℃, 70℃, 80℃, 90℃ in waterbath) 결과, Vit.C의 함량은 온도와 시간이 증가할수록 감소하였다(Fig. 32). 특히 가열처리 온도 90℃에서 초기 20분간에 열처리로 인한 파괴가 심하였고 가열처리 온도가 60℃인 경우 비교적 비타민의 파괴가 완만하게 감소하였다. Vit.C는 가열처리 시간 50분내에 가열처리 온도에 따라 다소 차이가 있으나 14~19%정도 감소하는 것으로 나타났다.

pH는 4.21에서 4.22로 총산도는 0.57%에서 0.56%로 약간 감소하여, pH와 산도는 가열온도와 가열시간에는 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 반면, 색도는 L, a, b 값과 $\triangle E$는 온도와 시간에 따라 증가하였다(Table 31). 관능평가 결과, 온도와 시간이 증가함에 따라 이미와 이취는 증가하였고 60℃, 70℃에서 10분, 20분까지는 이취와 이미 모두 유의적으로 차이를 보이지 않았으나 30분이상부터 이미와 이취가 유의적으로 차이를 보였고 80℃이상부터는 이미와 이취 모두 강하게 나타났다.

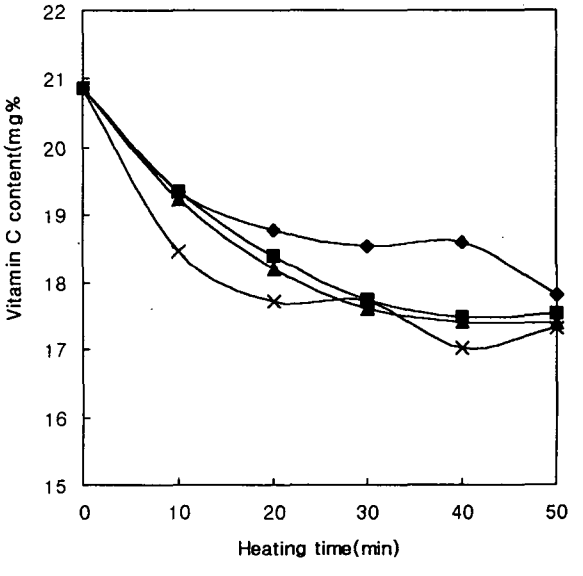


Fig. 32. Changes in Vit.C contents of *kimchi* juice with different heating temperature and time. ◆——◆ 60℃; ■——■ 70℃; ▲——▲ 80℃; ×——× 90℃.

Table 31. Effect of heating temperature and time on Hunter's color value of *kimchi* juice

Heating temp.(℃)		Heating time(min)				
		10	20	30	40	50
60	L	31.72$^{cB1)2)}$	31.72^{bB}	31.79^{cB}	32.19^{bA}	32..26^{bA}
	a	12.20^{cA}	12.33^{cA}	12.19^{dA}	12.37^{cA}	12.38^{dA}
	b	16.49^{dC}	16.87^{cB}	16.92^{cB}	17.34^{cA}	17.45^{cA}
	ΔE	1.644^{dC}	1.989^{cB}	1.966^{dB}	2.5211^{dA}	2.643^{dA}
70	L	32.43^{bC}	32.67^{aBC}	32.89^{aAB}	32.89^{aAB}	32.95^{aA}
	a	12.64^{bB}	12.50^{bB}	12.65^{cAB}	12.87^{bA}	12.76^{cA}
	b	17.13^{cC}	18.80^{bB}	18.84^{bB}	17.91^{bB}	18.46^{bA}
	ΔE	2.638^{cC}	3.250^{bB}	3.236^{cB}	3.498^{cB}	3.894^{cA}
80	L	32.57^{abB}	32.64^{aB}	32.89^{aAB}	32.80^{aA}	32.84^{aA}
	a	12.72^{bC}	12.61^{bC}	13.02^{bBC}	12.69^{bAB}	12.90^{bA}
	b	17.71^{bB}	17.88^{bB}	18.63^{aB}	18.77^{aA}	18.89^{aA}
	ΔE	3.141^{bC}	3.236^{bC}	4.039^{bB}	4.055^{bB}	4.253^{bA}
90	L	32.76^{aA}	32.66^{aA}	32.66^{aA}	32.77^{aA}	32.77^{aA}
	a	13.03^{aC}	13.09^{aC}	13.26^{aB}	13.41^{aA}	13.46^{aA}
	b	18.88^{aB}	18.69^{aB}	18.73^{aB}	18.85^{aAB}	19.03^{aA}
	ΔE	4.303^{aBC}	4.078^{aD}	4.229^{aCD}	4.448^{aAB}	4.611^{aA}

1)Values are means of 6 replications.

2)Values in the same vertical column for heating temperature bearing different small letters differ significantly at 5% level, and capital letters not in common among heating time within each heating temperature denotes significantly differences at 5% level.

열처리 온도와 시간에 따라 처리된 총균수의 변화는 Fig. 33, 젖산균의 변화는 Fig. 34에 나타내었다. 초기 김치즙의 총균수는 5.50×10^9 CFU/mL였으며, 60℃에서 10~50분간 가열처리한 경우 9.85×10^4~1.10×10^5 CFU/mL이었고, 70℃에서는 7.9×10^4~1.1×10^5 CFU/mL, 80℃에서는 5.5×10^4~8.35×10^4 CFU/mL, 90℃에서는 5.25×10^3 ~5.4×10^4 CFU/mL로 감소하였다. 한편, 초기 김치즙의 젖산균수는 4.1×10^9 CFU/mL로 60℃에서 10~50분간 가열처리한 경우 7.1×10^4~1.01×10^5 CFU/mL였고, 70℃에서는 7.01×10^4~1.06×10^5 CFU/mL, 80℃에서는 1.74×10^4~9.10×10^4 CFU/mL 그리고 90℃에서는

3.03×10^3~6.93×10^4 CFU/mL로 감소하였다. 이상에서 Fig. 23, 24와 같이 60, 70 및 80℃에서는 처리시간에 따라 균수의 감소가 완만하였고, 90℃에서는 다른 온도보다 많이 감소하였는데 총균수와 젖산균수 모두 90℃에서 40분간 처리했을 때 급격히 감소하였다. 따라서 김치즙에서 내열성 세균들의 사멸온도와 시간이 90℃와 40분보다 높을 것으로 사료된다. 김치즙이 retort pouch 김치보다 더 낮은 온도에서도 균수가 더 적은 것은 액상 형태로써 열 전달이 더 용이했기 때문으로 사료된다. 이상의 결과로 김치즙을 60~90℃에서 10~50분간 저온살균했을 때 5 log cycle 감소하였다(Fig. 33, 34). 적숙기 김치로 제조한 김치즙의 대장균군 오염과 저온 열처리하였을 때 김치즙의 대장균군을 조사하였다. 김치를 제조했을 때의 대장균군수는 5.4×10^5 CFU/g이었고, 15℃에서 40시간 발효시켰을 때 김치의 대장균군수는 9.60×10^4 CFU/g이었다. 그리고 4℃ 냉장저장하면서 숙성시킨 후 7일째 김치의 pH가 4.21로 이 때의 김치를 적숙기로 보고, 이 김치로 제조한 김치즙의 대장균군은 8×10 CFU/mL이었고, 열처리한 김치즙에서는 대장균군이 검출되지 않았다.

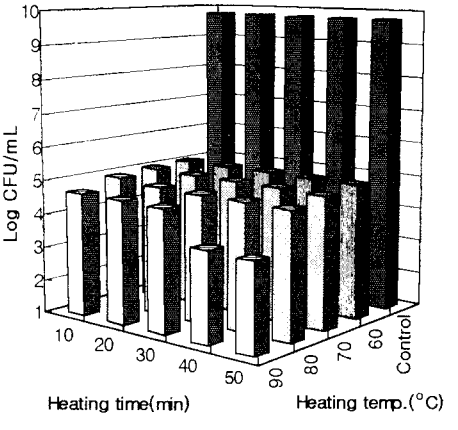


Fig. 33. Effect of pasteurizing temperature and time on total microbial counts of *kimchi* juice.

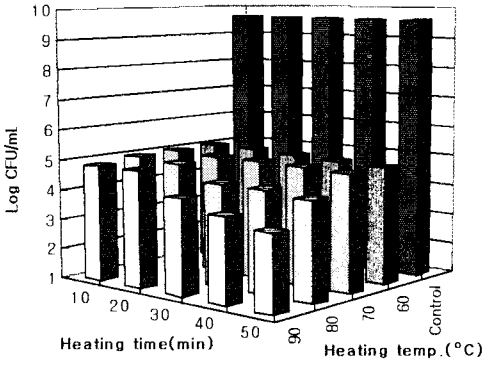


Fig. 34. Effect of pasteurizing temperature and time on lactic acid bacteria counts in *kimchi* juice.

위의 결과를 고려해 보면, 가열처리하지 않는 김치즙의 pH가 3.7 이하가 되거나, 60℃에서 10분 이상 열처리하면 대장균군의 오염을 막을 수 있음을 알 수 있었다.

나) 가열처리 조건 설정

식품공전(51)에서 명시된 sauce류의 멸균/살균처리를 위한 가열조건을 설정하기 위해 여러 다른 조건으로(70, 85, 100℃/20 min) 열처리한 sauce의 이화학적, 관능적 평가 및 미생물 검사를 통해 3종류 sauce의 열처리 온도를 설정하였다.

(1) 미생물의 변화

김치 sauce를 여러 다른 조건에서(70, 85, 100℃/20 min) 열수에서 가열처리를 한 후 흐르는 수돗물로 신속하게 냉각시킨 후 미생물 검사결과는 다음과 같다 (Fig. 35, 36).

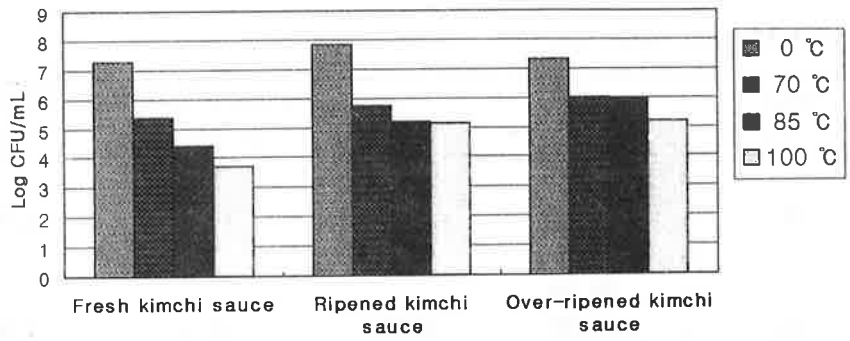


Fig. 35. Comparison of total microbial counts among heated *kimchi* sauces at different temperature.

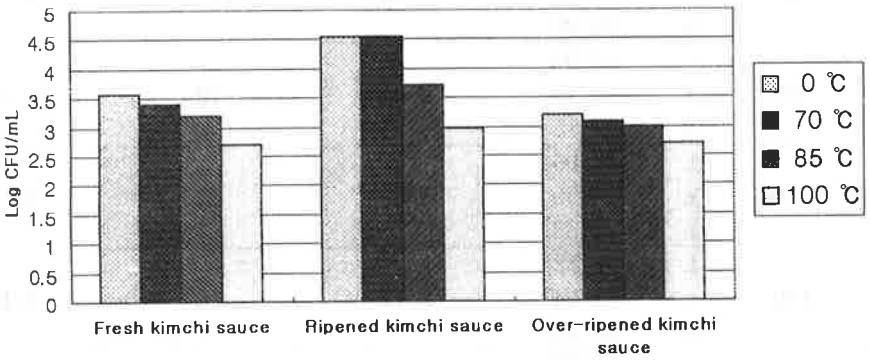


Fig. 36. Comparison of *E. coli* among heated *kimchi* sauces at different temperature.

열처리 전과 후를 비교시 총균수와 *E. coli*수에서 큰 차이를 보였으며, 가열온도의 증가에 따라 균수의 감소가 일어났다.

(2) 이화학적 변화

김치 sauce를 열처리 후(70, 85, 100℃/20 min) 색도, pH, 가용성고형분, 염도에 관한 이화학적인 변화 결과는 다음과 같다(Table 32).

Table 32. Comparison of physicochemical properties among heated *kimchi* sauces at different temperature

Sauce	Temp. (℃)	Color		pH	Soluble solids (° Brix)	Salinity (%)
FS	0	L	52.60	3.96	15.0	1.98
		a	16.19			
		b	30.79			
	70	L	58.03	3.97	17.0	1.98
		a	12.32			
		b	33.76			
	85	L	58.85	3.86	17.0	1.98
		a	12.25			
		b	33.30			
	100	L	58.09	3.86	17.0	1.98
		a	10.52			
		b	34.36			
RS	0	L	48.04	3.88	19.5	2.12
		a	11.94			
		b	32.49			
	70	L	52.93	3.95	18	2.12
		a	13.30			
		b	37.78			
	85	L	53.06	3.87	18	2.12
		a	11.95			
		b	37.33			
	100	L	51.82	3.77	18	2.12
		a	13.24			
		b	37.19			
OS	0	L	33.93	3.95	25.0	2.11
		a	16.12			
		b	19.43			
	70	L	36.04	3.77	23.0	2.11
		a	15.56			
		b	22.38			
	85	L	36.05	3.77	23.0	2.11
		a	14.47			
		b	21.57			
	100	L	36.08	3.70	23.0	2.11
		a	13.60			
		b	21.17			

열처리 전과 후를 비교시 FS, OS 모두에서 색도 L, b 값은 비교군에 비해 가열처리

한 군의 값이 증가하였고, FS, OS의 경우 a 값이 다소 감소하였다. pH는 열처리 온도의 상승에 따라 감소하였는데, 이 중 OS가 온도상승에 따라 감소 정도가 가장 컸다. 가용성 고형분 함량은 열처리 후 FS의 경우 약간 증가하였으나 RS와 OS의 경우 오히려 감소하였다. 염도는 숙성도에 따른 변화가 없었다.

(3) 관능평가

가열처리하지 않는 sauce를 기준시료로 하여 온도별 가열처리에 따른 향, 맛, 색의 변화정도에 따른 관능평가와 각 가열처리 온도별 기호도 조사를 숙명여대 대학원생 14명을 관능요원으로 하여 7점법으로 실시하였다(Tables 33, 34).

Table 33. Comparison of changed sensory score among heated *kimchi* sauces at different temperature

Sauce	Sensory attribute	Heating temperature(℃) - Heating time(min)		
		70-20	85-20	100-20
FS	Degree of changed flavor	2.0[c]	3.0[b]	4.4[a]
	Degree of changed taste	3.0	4.0	3.2
	Degree of changed color	3.6	3.8	3.6
RS	Degree of changed flavor	2.8	3.2	3.0
	Degree of changed taste	1.8	2.6	3.2
	Degree of changed color	3.6	3.6	3.2
OS	Degree of changed flavor	2.4[b]	3.6[a]	4.0[a]
	Degree of changed taste	3.0	3.0	4.0
	Degree of changed color	4.0	3.8	4.0

[1)]Means in the same column with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

열처리된 3가지 김치 sauce 모두 기준시료와 비교하였을 때 맛과 향은 온도상승에 따라 변화정도가 증가하였고 색의 경우는 가열 온도의 상승에 따라 큰 변화가 없었다. 특히 FS의 경우 향에서는 가열온도가 높을수록 변화정도가 유의적으로 높게 나타났다. RS의 경우 시료간의 색을 제외한 향, 맛의 경우 유의적이지 않았으나 가열온도가 높을수록 변화정도가 증가하였다. OS의 경우도 향에서는 가열온도의 상승에 따라 유의적인 차이를 보였다(Table 33).

Table 34. Effect of heating temperature and time on sensory scores of *kimchi* sauces

Sauce	Sensory attribute	Heating temperature(℃)-Heating time(min)			
		0-0	70-20	85-20	100-20
FS	Color	6.0	5.8	5.6	5.4
	Taste	7.0[a]	4.0[b]	5.0[b]	3.6[b]
	Flavor	5.8	4.8	3.6	3.2
	Consistency	5.0	5.2	4.8	5.0
	Overall acceptance	5.6	4.8	5.0	3.8
RS	Color	5.0	5.2	4.6	4.4
	Taste	5.6	4.8	5.6	4.6
	Flavor	5.0	4.2	4.4	4.0
	Consistency	5.4	5.4	5.6	5.6
	Overall acceptance	6.4	50	5.0	5.2
OS	Color	6.6	6.6	6.2	7.0
	Taste	6.0	6.2	6.4	6.4
	Flavor	4.0	4.6	5.4	6.4
	Consistency	5.4	5.6	5.2	5.0
	Overall acceptance	5.0	6.0	5.8	6.4

[1)]Means in the same column with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

온도별 가열처리에 따른 기호도 검사 결과(Table 34), FS의 경우 특히 열처리 온도가 상승함에 따라 유의적으로 향, 맛, 전체적인 기호도가 감소하였다. 이것은 샐러드용으로 활용될 소스를 가열시 김치의 열처리에 의한 익은 맛에 의해 신선한 맛이 감소하기 때문이라고 사료된다. RS와 OS의 경우는 온도 상승에 따라 색, 맛, 향, 전체적인 기호도에 있어서 점수차가 유의적이지 않았으나, 열처리온도(70, 85, 100℃)중 100℃처리 시료의 전체적인 기호도가 오히려 높게 나타났다. 이것은 RS에 첨가된 mustard 및 다른 부재료 등이 영향을 미친 것으로 생각되며 OS는 고추장, olive oil등의 부재료가 높은 온도의 열처리에 의해 가열전의 냄새(예를 들어 젓갈에 의한 비린내)를 많이 감소시키고, 우리에게 익숙한 조리된 김치향을 주었기 때문이라고 생각한다.

이상으로 3 가지 김치 sauce들을 각각 70, 85, 100℃에서 20분 가열한 시료의 미생물검사, 이화학적, 관능적 평가를 통해서 적절한 가열온도를 선택하였다. 즉 FS의 경우는 온도 상승에 따라 이취와 이미가 증가하였기 때문에 신선한 향을 중심으로 한 용도에 맞추어 70℃, 20분을 선택하였고, RS, OS의 경우는 이화학적인 변화는 가열전과

가열후 온도별에 따라 유의적인 차이가 없었으므로 관능적인 요소를 우선으로 하여 미생물검사결과와 관능평가에서 맛, 향, 전체적인 기호도에서 좋은 결과를 보인 100℃에서 20분 가열처리를 선택하였다.

다) 저장 안정성 예비 검토

결정된 가열 온도에 따라 처리한 다음(FS: 70℃, 20 min; RS: 100℃, 20 min; OS: 100℃, 20 min), 37℃ 항온기에서 저장하며 10일동안 5일간격으로 미생물 검사(총균수, *E. coli*), 이화학적인 평가(색도, pH, 가용성고형분, 염도), 관능적인 평가(색, 맛, 향)를 통한 저장성을 살펴본 결과는 다음과 같다.

소스별로 살펴보면 저장기간에 따라 FS의 총균수와 대장균수는 증가되었고, RS의 경우 총균수는 감소하였으나, 대장균은 감소하다가 다시 증가하였다. OS의 경우, 총균수는 감소하였고 대장균은 증가하다 5일 이후 감소하였다.

색도의 경우 FS는 저장기간에 따라 L 값이 증가되었고, a, b 값은 감소하다가 증가하였다. RS는 L 값이 증가되었고, a 값은 감소하였으며 b 값은 감소하다 증가하였다. OS 경우 L 값이 증가하다 감소하였으며, a, b 값은 감소하다 증가하였다. 이 중 OS의 경우 a, b값의 변화가 비교적 크게 있었다.

pH의 경우 FS는 다른 소스에 비해 급격하게 감소하였으나, RS, OS의 경우 감소하다 다시 증가하였다. 가용성 고형분 함량, 염도는 저장 기간에 따라 거의 변화가 없었다.

관능 색의 경우 3가지 김치 sauce 모두 큰 차이는 없었고, 맛과 향의 경우 저장 5일부터 표준시료와 5%에서 유의적인 차이를 보였으며, 이 중 FS는 5일부터 맛과 향에서 표준시료와 큰 차이를 나타내어 이취와 이미를 나타내었고, 맛의 경우 저장기간에 따라 시료간의 유의적인 차이를 보였다.

특히 FS의 경우 열처리 후 관능적인 면에서 좋지 않았기 때문에, FS는 상업화가 불가능하다고 판단하여, RS, OS를 중심으로 sauce 중 상품화 항목을 선정하고하 하였다.

나. 김치 seasoning/mix의 제조

1) 김치 powder의 이화학적 특성

가) 동결 건조 김치 powder

숙성 단계별로 동결 건조한 김치 powder는 일반성분의 경우 숙성 단계별로 큰 차이는 보이지 않았으나 대체로 과숙기의 김치로 제조된 powder의 일반성분 함량이 많았고 capsaicin함량은 적숙기 김치 powder의 경우가 가장 높은 함량을 보였다(Table

35).

Table 35. Physicochemical characteristics in freeze-dried *kimchi* powder

Sample	*Kimchi*		
	Fresh	Ripened	Over-ripened
Moisture(%)	16.18	15.48	16.64
Crude protein(%)	15.56	15.96	16.30
Crude fat(%)	2.71	2.99	3.18
Crude ash(%)	21.80	22.13	22.37
Capsaicin(mg%)	4.582	5.846	5.725
pH	5.33	4.81	4.37
Salinity(%)	1.07	1.11	1.13
Soluble solids (°Brix)	3.90	3.80	3.80

나) 열풍건조 김치 powder

표준화 제조공정에 의해 만든 김치를 숙성별로 그대로 동결건조 및 건조 온도별로 70℃, 80℃, 100℃, 그리고 100℃에서 60분간 예비건조 후 70℃에서 열풍건조를 실시한 후 food mixer(IC-3000, 현진전자)로 분쇄하여 숙성 단계별 김치 powder를 제조하였다.

기존 김치 맛 seasoning의 경우 김치즙을 분무 건조하여 seasoning 및 spice를 첨가하여 제조한 데 비하여 본 연구에서는 김치원료를 그대로 전부 사용해 powder를 제조하여 기존제품과는 차별화를 두었다.

건조 온도별로 열풍건조한 김치 powder는 일반성분(Tables 36, 37, 38, 39)은 온도별 차이를 보였으며 특히 수분은 숙성 단계별로는 적숙기의 경우, 온도별로는 100℃에서 건조한 경우가 가장 적었다. Capsaicin은 일정한 경향을 보이지 않았으나 대체로 과숙기인 경우가 가장 많은 함량을 보였다.

한편 단백질 함량은 열풍건조방법에 상관없이 숙성별로 영향을 받고 있는데, 미숙기와 과숙기 김치의 경우 적숙기보다 비교적 함량이 높았으며 미숙기의 경우가 과숙기 김치보다 많았다.

Table 36. Physicochemical characteristics in hot-air dried *kimchi* powder at 70℃

Sample	*Kimchi*		
	Fresh	Ripened	Over-ripened
Moisture(%)	17.08	14.46	16.37
Crude protein(%)	16.30	15.95	15.34
Crude fat(%)	2.33	2.50	2.47
Crude ash(%)	21.48	21.27	22.38
Capsaicin(mg%)	6.14	5.56	5.78
pH	5.49	5.09	4.57
Salinity(%)	1.58	1.82	1.96
Soluble solids (°Brix)	8.50	8.20	8.20

Table 37. Physicochemical characteristics in hot-air dried *kimchi* powder at 70℃ after predrying at 100℃ for 1 hr

Sample	*Kimchi*		
	Fresh	Ripened	Over-ripened
Moisture(%)	17.35	14.75	14.18
Crude protein(%)	17.64	15.93	16.23
Crude fat(%)	2.14	2.34	2.50
Crude ash(%)	18.19	21.07	22.73
Capsaicin(mg%)	4.951	5.385	6.111
pH	5.45	5.16	4.55
Salinity(%)	1.60	1.83	1.93
Soluble solids (°Brix)	8.3	8.2	8.2

Table 38. Physicochemical characteristics in hot-air dried *kimchi* powder at 80℃

Sample	*Kimchi*		
	Fresh	Ripened	Over-ripened
Moisture(%)	14.88	13.67	12.48
Crude protein(%)	17.11	16.18	16.25
Crude fat(%)	2.44	2.21	2.41
Crude ash(%)	20.61	21.84	22.84
Capsaicin(mg%)	5.846	5.403	6.280
pH	5.14	4.89	4.38
Salinity(%)	1.60	1.79	1.93
Soluble solids (°Brix)	8.5	8.2	8.8

Table 39. Physicochemical characteristics in hot-air dried *kimchi* powder at 100℃

Sample	*Kimchi*		
	Fresh	Ripened	Over-ripened
Moisture(%)	12.45	12.4	9.87
Crude protein(%)	17.63	16.30	16.95
Crude fat(%)	2.45	2.28	3.16
Crude ash(%)	20.84	23.36	21.76
Capsaicin(mg%)	5.343	5.519	6.731
pH	4.77	4.81	4.12
Salinity(%)	1.71	1.88	1.86
Soluble solids (°Brix)	8.6	8.5	8.0

2) 김치 powder 제조방법 선정

여러 건조 조건별 실험결과, 동결 건조한 김치 powder의 경우 김치의 향은 유지할 수 있었으나, 흡습성이 높고 시간과 비용이 많이 들었으며 열풍 건조한 경우는 건조온도별로 색과 향의 변화를 보였으나, 시간과 비용이 적게 들고 동결 건조한 김치 powder와 비교시 일반성분, 색도, capsaicin 함량도 차이가 나지 않아 가장 김치성분 및 색, 향의 변화가 적은 70℃에서 건조한 김치 powder를 이용하여 김치 seasoning/mix의 제조원료로 사용하였다.

3) 김치 seasoning/mix의 제조

가) 구성원료와 배합비 선정

예비실험을 통하여 숙성단계별로 제조된 김치 powder에 다양한 부재료를 첨가하여 적합한 부재료와 적정 배합비를 달리하여 각 숙성별 3가지 종류의 seasoning/mix를 제조하여 5점 평가법으로 관능평가를 실시하였다.

관능평가 결과, fresh *kimchi* seasoning/mix(FKS)는 시료간에 유의적인 차이는 없었지만 taste와 total acceptance에서 점수가 높은 군이 선택되었고, ripened *kimchi* seasoning/mix(RKS)에서는 맛, 색, 향, 전체적인 기호도 전부가 유의적이지는 않았지만, 평균 점수가 높은 군이 선택되었다. Over-ripened *kimchi* seasoning/mix(OKS)는 향, 색, 전체적인 기호도에서 높은 점수를 얻은 배합비가 선택되었다.

이상의 관능평가를 통해 숙성단계별 *kimchi* seasoning/mix의 시료중 가장 점수가 높

은 배합비를 최적 배합비로 설정하였다(Table 40). Table 40에서 볼 수 있듯이 숙성단계별 김치 powder를 맛, 색, 향 등을 고려하여 구성원료와 배합비를 달리하여 각각 특성을 살리려고 하였다. 특히 숙성단계별 김치 powder의 비율은 45~50%로 하여 김치 그 자체가 갖고 있는 고유의 풍미, 색 등이 제조되는 *kimchi* seasoning/mix에 반영될 수 있도록 높였으며, 첨가되는 배합원료는 추후의 제품이 seasoning/mix로서 제품특성과 기능을 나타낼 수 있도록 선택하여 사용하였다.

Table 40. Formulation of *kimchi* seasoning/mix

Ingredient	*Kimchi* seasoning/mix		
	FKS	RKS	OKS
Kimchi powder	5.0	4.5	5.0
Salt	1.5	2.0	2.0
Garlic powder	0.7	0.3	0.3
Onion powder	0.6	0.3	0.3
Ginger powder	0.3	0.1(mustard)	0.1
Beef seasoning	0.15	-	0.1
Yeast extract powder	0.1	0.1	0.2
Seafood extract powder	0.1 (black pepper)	-	0.3
Tomato powder	-	1.0	-
Chill powder	0.2	0.2	0.5 (red pepper)
HVP powder	-	-	0.1
Sugar	0.7	1.1	0.3
Spice mixtures	0.65	0.5	0.8
Total	10	10	10

[1)] FKS, RKS, and OKS stand for fresh *kimchi* seasoning/mix, ripened *kimchi* seasoning/mix, and over-ripenend *kimchi* seasoning/mix, respectively.

나) 이화학적 특성

제조된 숙성단계별 김치 seasoning/mix의 이화학적 특성을 분석하였다 (Table 41).

일반성분의 경우 70 ℃에서 열풍건조한 김치 powder와 비교하면 fresh *kimchi*로 제조한 seasoning/mix가 다른 것에 비해 비교적 변화가 많은 편이었으며, 수분, 조단백의 함량은 적은 편이나, 조회분의 경우는 상당히 많은 양을 보이는데, 이는 정제염의

첨가에 의한 증가현상으로 볼 수 있고 염도의 높은 함량은 김치 seasoning/mix가 단순 사용이 아니라 condiment로서, 또는 기름이나 밀가루에 혼합하여 사용하므로 높은 염도로 인한 문제점은 없을 것으로 판단된다. 특히 pH의 경우는 김치 powder보다 낮아져서 미생물의 오염 등의 피해를 막을 수 있어 저장성이 향상되었으며 가용성 고형분은 고체성분의 구성원료의 첨가로 증가되었으며, 기름이나 밀가루에 혼합시 seasoning/mix로의 효과를 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다.

Capsaicin 함량차이는 구성재료 중 매운 맛을 내는 재료첨가에 의한 차이로 생각된다. Ripened *kimchi* seasoning/mix와 over-ripened *kimchi* seasoning/mix의 경우 capsaicin 함량의 증가로 *kimchi* powder가 갖는 맛의 보충효과를 줄 수 있을 것으로 사료된다.

Table 41. Physicochemical charateristics in *kimchi* seasoniong/mix

Sample		*Kimchi* seasoniong/mix		
		FKS[1)]	RKS	OKS
Moisture(%)		10.80	10.75	11.80
Crude protein(%)		12.60	10.73	14.42
Crude fat(%)		4.56	2.55	2.44
Crude ash(%)		28.81	28.00	31.40
Capsaicin(mg%)		3.903	6.738	5.690
pH		5.21	4.19	4.35
Salinity(%)		2.49	2.46	3.39
Soluble solids (°Brix)		7.6	8.0	7.8
Color	L	58.07	52.85	56.87
	a	10.15	13.85	11.57
	b	27.81	25.51	27.88

[1)] See the note under Table 40 for the abbreviation.

4. 김치 sauce와 seasoning/mix의 가공 품목 선정

가. 김치 sauce와 seasoning/mix의 용도개발 및 응용연구

1) 소비자 설문 조사

김치를 이용한 김치 sauce와 seasoning/mix에 관한 소비자 설문 조사(52)를 2000년 3월 10일부터 15일간에 걸쳐 20대, 30대, 40대 남·녀를 중심으로 하여 서울·

경기·광주지역의 250명을 대상으로 소비자성향에 관한 설문 조사를 수행하였다.

설문지 결과를 간단히 요약하면 86.9%정도가 김치가 한국을 대표하는 식품이라 응답하였고, 90.7%가 김치는 매끼 식사에 반드시 구비되어야 하는 필수식품이라 대답하였다. 응답자 92.4%가 김치를 좋아하고, 숙성별로는 익은 김치를 그 다음으로 생김치를 선호하였다. 소스에 관한 질문에 대하여 드레싱, 소스를 음식 조리시 많이 사용한다고 대답하였고, 가정에서의 직접 제조보다는 구매의 경우가 높게 나타났다. 김치 sauce의 활용에 관한 6가지 보기 중 낙지볶음과 같은 볶음양념, 비빔국수의 양념, spaghetti sauce, 너겟(nugget)류와 같은 육류와 함께 사용될 dipping sauce, salad dressing, pizza sauce 순으로 가장 효과적이라고 응답하였다. 김치맛을 내면서 간편하게 사용할 수 있는 소스, 드레싱, 양념류에 대한 필요성을 느껴 본 적이 있는 응답자는 전체 51.3%에 불과하였으나, 이러한 제품이 출시되었다고 가정할 때 76.7%가 구입할 의사가 있다는 긍정적인 반응을 보였다. 이것으로 보아 현재 실험 중에 있는 김치 sauce가 상품화된다면 좋은 반응을 가져올 수 있다고 예상된다. 김치를 이용한 소스의 제조시 맛은 맵고 새콤하며, 색은 빨강색을, 형태는 씹히는 맛이 나는 형태를 선호하였다. 여러 가지 적용방향 중 over-ripened sauce에 활용이 가능한 볶음·비빔 양념류를 가장 선호하였는데, 이것은 우리에게 익숙한 한국적인 식품이며, 현재 김치를 조리시 이용하는 방법이기 때문인 것 같다. 그 다음으로 또한 over-ripened sauce로 응용이 가능한 서양 음식인 스파게티 소스와 fried chicken nugget에 이용되는 dipping sauce를 선호하였는데, 이 점은 서양요리에 접목시킬 수 있는 김치 sauce의 이용 가능성을 의미한다고 할 수 있다. Seasoning/mix에 관한 질문에 대하여 소비자의 51%정도가 적당한 양의 조미료를 사용하고 있었으며, 그 중 44.6%가 화학조미료를 사용하고 있었다. 또 편리성과 독특한 맛을 내는 김치 분말 조미료가 개발되어 사용되면 약 57%가 구매할 가능성이 있다고 하였다.

예비 소비자 설문지 조사를 통해 김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 상품화 가능성이 있음을 알 수 있었다.

2) 용도설정

가) 김치 sauce의 식품으로의 적용

(1) 적용분야 설정

현재 국내에 김치를 50%이상을 첨가하여 개발한 sauce는 전무하다고 할 수 있으며,

김치를 건조시켜 라면에 첨가하는 정도가 전부라고 할 수 있다. 상품으로 개발은 되지 않았으나, 사실 우리의 식생활에는 김치를 이용한 음식은 다양하다고 할 수 있는데, 김치찌개, 김치전, 김치국, 김치 만두, 김치 수제비와 같은 한국음식뿐만 아니라 빵, 과자, 피자, 스파게티, 우동과 같은 외국 음식에도 첨가하여 판매중에 있다. 이외에도 김치를 첨가한 fusion 형태의 새로운 음식의 recipe들이 인터넷이나, 조리서에서 많이 찾아볼 수 있는데, 한(47)은 김치를 40~60%의 김치를 이용하여 육류, 어패류, 두부, 국수등과 같은 재료와 함께 이용하거나, 이탈리안 요리, 인스턴트 식품와 김치와의 조화를 이루어낸 다양한 조리방법들을 고안해 냈다. 본 김치 sauce 같은 경우 약 50% 정도의 김치를 이용하여 상큼한 맛을 낼 수 있는 fresh *kimchi* sauce, 시원하고 개운한 맛을 내는 ripened *kimchi* sauce, 매운맛을 내며 이탈리안, 볶음 요리에 사용할 수 있는 over-ripened *kimchi* sauce와 같이 숙성단계별의 독특한 풍미와 어울리는 용도로 각각의 부재료를 첨가하여 개발하였다. 각 sauce 용도를 Table 42에 나타내었다.

Table 42. Food items and applicable area using *kimchi* sauces

Application area	*Kimchi* sauce[1)]		
	FS	RS	OS
Dipping sauce		Chicken sauce Nugget sauce	
Dressing	Vegetable salad Seafood salad	Hamburger sauce	
Spread sauce	Spread bread	Tuna sandwich Tartar sauce Fish, beef sauce	
Topping sauce		Fajita	Pizza sauce, Spaghetti sauce
Condiment & filling			Nakjibogum, Bibimguksu, Mandu Mukmuchim

[1)] FS, RS, and OS mean fresh *kimchi* sauce, ripened *kimchi* sauce, and over-ripened *kimchi* sauce, respectively.

(2) 적용 식품의 관능평가

김치 sauce의 적용분야 및 용도 설정한 것을 중심으로 각 sauce 중 2종류씩의 식품을 선택해서 직접 김치 sauce를 적용시켜 만든 후 7점법으로 관능평가를 실시하였다(Table 43). 즉 FS의 경우 vegetable salad sauce로 적용시켜서 A군은 김치 sauce(FS)를 이용하고 또 한 군은 일반 mayonnaise를 이용해서 salad를 만들어 실시한 결과 김치 sauce를 이용한 A군이 맛, 향, color, 전체적인 기호도에서 모두 점수가 우수하게 나타났고, 또 샐러리, 햄, 양상치, 오이등을 다져서 spread sauce를 만든 경우, FS를 이용해서 만든 C군은 mayonnaise 와 tomato ketchup을 이용해서 만든 D군 보다 유의적이지는 않지만 color를 제외한 taste, flavor, acceptance 모든 분야에서 점수가 좋게 나타났다.

Table 43. Sensory score of various foods using *kimchi* sauces

	FS[1)]				RS				OS			
	Vegetable salad		Spread sauce		Dipping sauce		Tuna sandwich		Pizza sauce		Spaghetti sauce	
	A[2)]	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Taste	5.57[a3)]	4.80[a]	6.00[a]	5.57[a]	6.28[a]	4.42[b]	6.00[a]	4.57[b]	5.71[a]	5.00[a]	6.00[a]	5.85[a]
Flavor	5.28[a]	4.57[a]	5.57[a]	4.71[a]	5.42[a]	4.85[a]	5.85[a]	4.71[a]	5.85[a]	4.57[a]	5.14[a]	5.71[a]
Color	5.14[a]	4.71[a]	4.71[a]	5.28[a]	5.00[a]	3.57[a]	5.14[a]	4.85[a]	5.85[a]	5.57[a]	5.85[a]	5.42[a]
Acceptance	5.71[a]	4.71[a]	6.00[a]	4.85[a]	6.00[a]	4.57[b]	6.00[a]	4.42[b]	5.43[a]	5.14[a]	6.14[a]	5.71[a]

1) See the note under Table 42 for the abbreviation.

2) A: Vegetable salad made with FS, B: Vegetable salad made with mayonnaise sauce, C: Spread bread with FS, D: Spread bread with mayonnaise sauce, E: Chicken nugget with RS, F: Chicken nugget with nugget sauce, G: Tuna sandwich with RS, H: Tuna sandwich with spread sauce, I: Pizza made with OS, J: Pizza made with pizza sauce, K: Spaghetti made with OS, L: Spaghetti made with spaghetti sauce.

3) Means in the same column with different superscripts are significantly different ($P<0.05$).

RS의 경우, dipping sauce로 RS 그 자체를 chicken nugget에 적용시킨 E군과 일반 KFC나 Mcdonald에서 이용하는 mustard nugget sauce를 적용시킨 F군과 관능검사로 비교한 결과, 여기서도 taste, flavor, color, acceptance 모든 항목에서 E군이 F군보다 높은 점수를 보였고 taste, 전체적인 기호도에서는 유의적인 수준으로 높았다 ($p<0.05$).

또, RS를 참치, 샐러리, 오이, 양파 등을 섞어 tuna sandwich에 이용되는 sauce로 적용시킨 경우에(G), mayonnaise 및 tomato ketchup을 이용해서 만든 경우(H)보다 느끼하지 않고 담백하다는 평과 함께 모든 항목에서 좋은 점수를 보였고 특히 taste, 전체적인 기호도에서 유의적인 수준으로 높았다($p<0.05$).

OS의 경우, pizza와 spaghetti에 각각 적용시켜서 만들었는데, pizza sauce와 spaghetti sauce를 제외한 모든 재료를 동일하게 만든 결과, pizza와 spaghetti 모두에서 OS를 이용한 I군과 K군이 원래의 pizza sauce와 spaghetti sauce를 이용한 J, L군보다 spaghetti의 flavor를 제외한 각 항목에서 유의적이지는 않지만 좋은 점수를 보였고, 특히 spaghetti의 경우는 pizza보다 taste, color, acceptance모두에서 더 좋은 점수를 보였는데, 이는 김치 sauce의 식품으로의 적용이 바람직하다는 것을 의미하며, 상업화의 가능성 또한 보여준다고 할 수 있다.

(3) 적용식품의 선정(Appendix 13)

적용분야 및 용도를 설정한 김치 sauce를 이용해 직접 몇 가지 식품에 적용시켜봄으로 이들 제품의 적용가능성을 파악하고 이를 토대로 더 다양한 식품이나 맛에 대한 적용은 물론 나아가 제품의 소비 확대를 위한 새로운 차원의 김치 sauce 제품에 대한 개발이 가능하도록 하였다.

(가) Fresh *kimchi* sauce를 이용한 식품들

: Vegetable salad, spread bread sauce

(나) Ripened *kimchi* sauce를 이용한 식품들

: Chicken nugget, french fried potato, tuna sandwich, hamburger

(다) Over-ripened *kimchi* sauce를 이용한 식품들

: Pizza, spaghetti

나) 김치 seasoning/mix의 식품으로의 적용

(1) 적용분야 설정

Table 44. Foods items and applicable area using *kimchi* seasoning/mix

Application area	*Kimchi* seasoning/mix		
	FKS[1)]	RKS	OKS
Condiments	Pork barbecue Chicken barbecue	Mustard sauce	*Kimchi* kimbab *Kimchi* bukumbab *Kimchi* mandu *Kimchi* juk
Oil mixture		Salad dressing	
Flour mixture		*Kimchi* jangduk *Kimchi* jeok *Kimchi* sujaebi *Kimchi* kalgugsu	

1) See the note under Table 40 for the abbreviation.

현재 국내에서 김치즙을 이용한 가공식품은 여러 가지가 있지만, 김치 자체를 50%이상 이용하는 가공식품, 즉 sauce나 seasoning/mix는 전무하다고 할 수 있다. 이의 개발 및 적용분야를 설정하기 위해 Table 44를 작성하였다. 응용분야를 설정하기 위해 국내에 시판되는 seasoning/mix를 조사해 본 결과, 여러 회사에서 쇠고기, 새우, 김치와 같은 식품을 주재료로 하여 이를 동결건조 시켜 사용하고 여기에 조미참깨, 지단, 건파, spice mixture등을 첨가한 볶음밥용으로 condiment형태의 제품을 생산하고 있었다. 이 제품들은 볶음밥용으로 출시되었지만, 이외에 고로케, 주먹밥, 죽, 수제비, 만두속, 오므라이스, 계란찜 등에 이용할 수도 있도록 부가적인 적용분야를 명시하였다. 외국의 제품들 중에 barbecue seasoning, chicken seasoning, chilli powder 등을 우리의 김치가 갖고 있는 특유의 매운맛과 시원한 청량감에 여러 가지 부재료를 첨가한 *kimchi* seasoning/mix으로 대치하여도 손색이 없을 것으로 생각된다.

여러 가지 문헌(42, 43, 46, 47)의 formulation을 분석하고 여러 예비실험을 통하여 육류에 적용할 수 있는 condiment나 oil mixture의 salad dressing, flour mixture로 이용할 수 있는 김치 seasoning/mix의 적정량을 설정하였다. 숙성단계별로 제조된 김치 seasoning/mix를 음식에 적용시 FKS는 돼지고기, 닭고기 바베큐 등에 condiment로

서 사용할 수 있는데, 실험결과 고기함량의 2.5%를 사용하는 것이 적정한 맛을 낼 수 있었고, RKS는 salad dressing 이나 flour mixture로 사용할 수 있는데, salad dressing은 oil과 seasoning/mix의 비율을 3:1로, flour와 김치 seasoning/mix를 5:1의 비율로 하는 것이 적합하였다. 또한 OKS는 condiment로서 김치 김밥, 볶음밥, 만두, 김치죽 등에 사용할 수 있는데, 밥에 적용시는 1.5%를 사용하는 것이 적정하였다.

(2) 적용식품의 관능평가

김치 seasoning/mix의 적용분야 및 용도 설정한 것을 중심으로 김치 seasoning/mix를 적용시킨 음식을 다음의 5가지 음식을 Table 45와 같이 표준 recipe로 조리한 음식을 기준으로 7점법의 관능평가를 실시하였다(Table 46). 이때 적용시킨 음식에는 배추김치와 김치 seasoning/mix만을 제외하고 다른 모든 재료는 동일시하고, 김치 seasoning/mix의 경우 총 분량의 2%를 사용하였다.

Table 45. Formulation of foods using *kimchi*

Ingredient	*Kimchi* kimbab	*Kimchi* fried rice	*Kimchi* juk	*Kimchi* mandu	*Kimchi* hamburger
Kimchi(g)	300	300	300	300	300
Beef(g)	100	150	-	-	900
Pork(g)	-	-	150	600	-
Cooked rice(g)	800	800	-	-	-
Egg	3	-	1	-	-
Laver(sheet)	6	-	-	-	-
Onion(g)	-	150	150	150	300
Soybean curd(g)	-	-	-	450	-
Mungbean sprouts(g)	-	-	-	150	-
Wheat flours(g)	-	-	400	600	-
Bread crumbs(g)	-	-	-	-	150
Milk(mL)	-	-	-	-	90

Table 46. Sensory score of various foods using *kimchi* seasoning/mix(KS)

Sensory attribute		Foods using *kimchi* seasoning/mix									
		Kimchi kimbab		*Kimchi* fried rice		*Kimchi* juk		*Kimchi* mandu		*Kimchi* hamburger	
		A[1)]	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Color		4.22[a2)]	5.00[a]	5.78[a]	4.44[b]	4.56[a]	5.00[a]	4.33[a]	5.56[b]	4.22[a]	4.44[a]
Flavor		5.11[a]	3.11[b]	5.33[a]	3.67[b]	4.67[a]	4.00[a]	4.56[a]	4.00[a]	4.22[a]	4.44[a]
Taste	Saltiness	3.33[a]	3.44[a]	4.22[a]	4.11[a]	2.67[a]	2.67[a]	3.67[a]	3.67[a]	3.89[a]	3.89[a]
	Hotness	3.44[a]	4.33[a]	3.89[a]	3.89[a]	3.00[a]	3.00[a]	4.00[a]	3.89[a]	3.78[a]	4.00[a]
Overall acceptance		4.78[a]	3.56[b]	5.33[a]	4.00[b]	4.00[a]	3.00[a]	4.67[a]	4.00[a]	4.33[a]	3.67[a]

[1)]A: *Kimchi* kimbab using cabbage *kimchi*, B: *Kimchi* kimbab using KS, C: *Kimchi* fried rice using cabbage *kimchi*, D: *Kimchi* fried rice using KS, E: *Kimchi* juk using cabbage *kimchi*, F: *Kimchi* juk using KS, G: *Kimchi* mandu using cabbage *kimchi*, H: *Kimchi* mandu using KS, I: *Kimchi* hamburger using cabbage *kimchi*, J: *Kimchi* hamburger using KS.

[2)]Means in the same column with different superscripts are significantly different ($p<0.05$).

김치 김밥의 경우 seasoning/mix을 이용한 B군이 배추김치로 대치한 A군보다 color, hotness에서 높은 점수를 얻었고, saltiness 면에서는 유의적인 차이가 없었다. 김치 볶음밥의 경우는 color, flavor, acceptance에서 배추김치로 제조한 김치 볶음밥이 높은 점수를 보였고 유의적인 차이가 있었다. 김치적의 경우 *kimchi* seasoning/mix을 이용한 F군이 배추김치 자체를 이용한 E군보다 color에서는 높은 점수를 saltiness, hotness에서는 동일한 점수를 얻었다. 종합적인 기호도면에서는 유의수준 5%하에서 E군과 F군간의 처리평균의 차이가 있다는 통계적 근거가 없었다 ($p<0.05$). 김치 만두의 경우 김치 seasoning/mix을 이용한 H군이 배추김치를 이용한 G군보다 color 면에서는 좋은 점수를 받았고, 나머지 각 항목에서도 두 군간의 유의적인 차이가 있다는 통계적 근거가 없음을 알 수 있었다($p<0.05$). *Kimchi* hamburger의 경우 김치 seasoning/mix을 이용한 J군이 배추김치를 이용한 I군보다 color, flavor, saltiness, hotness에서 좋은 점수를 받았고, 종합적인 기호도에서도 두 군간의 유의적인 차이가 있다는 통계적

근거가 없음을 알 수 있었다($p<0.05$).

전체적으로 5가지의 음식의 관능평가에서 seasoning/mix를 이용한 군이 배추김치를 이용한 군보다 color에서는 높은 점수를 얻은 것을 볼 수 있었다.

이 관능평가는 적숙기의 배추김치를 적용시킨 음식을 만점으로 김치 seasoning/mix를 적용시킨 음식을 평가한 것으로 배추김치를 이용한 음식이 우리입맛에 더 익숙하다는 것을 알 수 있었지만 조리시 편리성과 김치 소재가 주재료로 포함되어 있는 새로운 개념의 조미료로서의 가능성을 보여주었다.

(3) 적용식품의 선정(Appendix 14)

적용분야 및 용도를 설정한 김치 seasoning/mix를 이용해 직접 몇가지 식품에 적용시켜봄으로 이들 제품의 적용가능성을 파악하였다.

(가) Fresh *kimchi* seasoning/mix를 이용한 식품

: Condiment형태로 pork barbecue

(나) Ripened *kimchi* seasoning/mix를 이용한 식품들

: Oil mixture형태로 chef's salad, *kimchi* jangduk

(다) Over-ripened *kimchi* seasoning/mix를 이용한 식품들

: *Kimchi* kimbab, *kimchi* fried rice, *kimchi* mandu

5. 김치 sauce와 seasoning/mix의 최종 산업화 품목 선정

가. 김치 sauce

김치 sauce, FS, RS, OS를 가열처리하여 예비열처리 한 결과 FS의 경우 관능평가 결과가 좋지 않았고 RS의 경우 신선하고 개운한 맛을 가지고 있기 때문에, 약간의 변형을 하면 salad dressing으로도 활용이 가능하므로 RS를 중심으로 FS의 맛을 첨가하여 salad dressing의 배합비를 조정하였다. 김치 sauce의 상품화를 위하여는 김치 sauce의 특징이 특성화, 구체화된 상품이 요구된다. 예비 설문지조사 결과와 김치 sauce를 실지 적용하여 관능평가를 한 실험을 바탕으로, RS는 salad dressing, dipping sauce, spread sauce로, OS는 bibimguksu sauce, spaghetti sauce, chilli sauce로 각각 세분화시켰다. 이를 위하여 RS, OS의 배합비를 조정하였는데(Table 47),

RS의 경우 세분화시킨 3가지 소스 모두 기본 소스(basis of RS)의 전체원료 중 김치량을 3~5%가량 줄인 후 신선한 맛을 증가하기 위하여 양파를 4~4.5%정도 첨가시키고, 각각의 용도의 특성에 맞게 하기 위하여 salad dressing의 경우 olive oil과 corn syrup을 첨가시켰다. Dipping sauce의 경우 개운한 맛을 증가시켜 튀김 육류와 맛의 조화를 위해서 mustard를 기본소스의 함량보다 증가시켰고 색을 약간 붉게 하기 위하여 chilli powder를 첨가시켰다. Spread sauce의 경우 시판되는 spread sauce와 유사한 접근을 위하여 mayonnaise의 함량을 증가시켰다. OS의 경우 3가지 소스 모두 기본 소스(basis of OS)의 김치 함량을 5~9%정도 감소시켰는데, 이것은 예비실험결과 이 정도의 감소는 김치 맛을 느끼는 정도에 영향을 미치지 않았기 때문이었다. 가열된 basic OS는 김치찌개의 익은 맛이 약간 나기 때문에 bibimguksu sauce의 배합비는 basic OS와 거의 유사했으며 윤기를 주기 위하여 corn syrup을 첨가하였고, olive oil 대신 참기름을 사용하였다. Spaghetti sauce의 경우 기존의 spaghetti sauce의 배합비를 바탕으로 하여 이탈리아 음식의 기본 향신료인 basil, oregano를 첨가하여 스파게티의 맛과 김치의 맛을 동시에 내게 하여 독특한 소스를 제조하였다. Chilli sauce는 탁한 맛을 없애고 매운 맛을 위해 고추장을 빼고 고춧가루를 사용하였으며, 케찹의 함량을 증가시켰다. 기본 sauce를 이용하여 제조된 6가지 sauce를 가지고 RS, OS의 각각의 최종 산업화 품목을 선정하기 위하여 소비자 선호도 조사를 실시하였다(Table 48).

Table 47. Modified formulation of *kimchi* sauces using RS and OS

Sauce	Ingredient	Mixing ratio(%)			
		Basic	Salad dressing	Dipping sauce	Spread sauce
RS[1)]	Ground *kimchi*	63.69	58.00	60.00	60.50
	Mustard	9.55	9.00	11.50	9.00
	Mayonnaise	6.37	6.00	6.30	7.00
	Minced pineapple	6.37	4.00	4.30	6.00
	Sugar	6.37	6.00	4.00	6.00
	Salt	1.27	2.00	1.40	1.00
	Ground onion	-	4.00	4.00	4.50
	Vinegar	6.37	5.00	6.60	6.00
	Olive oil	-	2.00	1.50	-
	Corn syrup	-	4.00	-	-
	Chilli powder	-	-	0.40	-

(continued)

		Basic	Bibimguksu sauce	Spaghetti sauce	Chilli sauce
OS	Ground *kimchi*	54.95	50.95	45.00	50.95
	Red pepper paste	10.98	10.98	1.00	-
	Red pepper	-	-	-	3.98
	Sugar	5.49	5.49	3.00	5.49
	Ground onion	5.49	5.49	3.00	5.49
	Ground garlic	-	2.00	1.00	3.00
	Corn syrup	-	3.00	3.00	4.00
	Salt	1.04	1.09	0.60	1.09
	Black pepper	-	-	0.01	-
	Water	-	-	27.83	-
	Tomato ketchup	10.42	10.98	-	15.98
	Tomato paste	-	-	14.36	-
	Vinegar	7.81	9.24	-	5.24
	Basil	-	-	0.05	-
	Oregano	-	-	0.05	-
	Oil	2.74 (Olive oil)	1.00 (Sesame oil)	1.00 (Olive oil)	4.74 (Olive oil)
	Butter	-	-	0.1	-

[1] See the note under Table 42 for the abbreviation.

Table 48. Sensory score of *kimchi* sauces for selection of the commercial products

Sauce	Type	Item			
		Taste	Flavor	Color	Acceptance
RS[1]	Salad dressing	5.43[a2]	5.20[a]	4.59[a]	5.15[a]
	Dipping sauce	5.50[a]	5.87[ab]	4.90[a]	5.57[a]
	Spread sauce	4.37[b]	4.44[b]	4.48[a]	4.28[b]
OS	Bibim kuksu sauce	4.87[b]	4.58[ab]	5.38[b]	4.99[b]
	Spaghetti sauce	6.17[a]	5.46[a]	5.99[a]	6.09[a]
	Chili sauce	4.82[b]	4.80[a]	4.02[c]	4.41[b]

[1] See the note under Table 42 for the abbreviation.

[2] Means in the same column with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

소비자 선호도 조사 결과, RS의 경우 dipping sauce와 salad dressing이 spread sauce에 비해 유의적으로 종합적 기호도가 높았고, dipping sauce와 salad dressing 비교시 유의적이지는 않았으나 모든 관능 항목에서 dipping sauce의 점수가 높았다. OS에서는 spaghetti sauce의 종합적 기호도가 bibimguksu sauce와 chilli sauce에 비하여 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 상업화 가능성을 묻는 질문에서 RS는 대상자의 약 47%가 dipping sauce라 대답하였고, OS에서는 약 65%가 spaghetti sauce라고 대답하였다(Fig. 37).

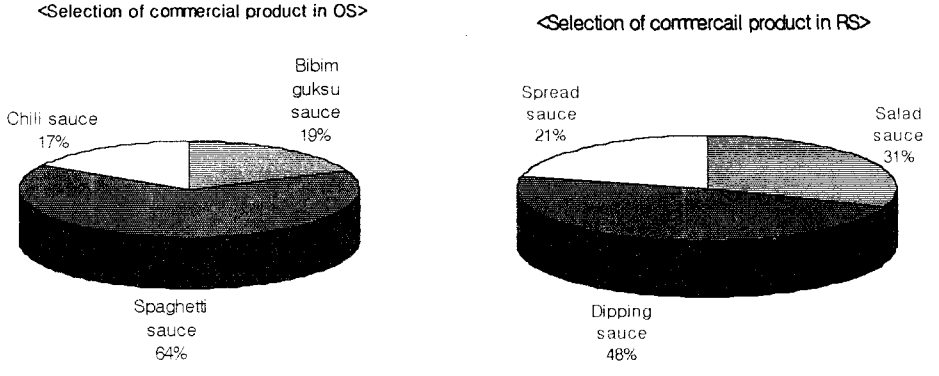


Fig. 37. Consumer preference test of *kimchi* sauces for selection of the commercial products. OS and RS mean over-ripened *kimchi* sauce and ripened *kimchi* sauce, respectively.

이상의 결과로 종합적 기호도 및 상품화가능성에 대한 소비자 반응도를 중심으로 식품항목을 선택하여 최종 산업화품목을 선정하였다. RS에서는 dipping sauce를 선택하되 dipping sauce와 salad sauce 두 식품항목의 종합적 기호도 평가 결과 및 배합비의 유사성을 고려하고 상품의 활용을 증대시키는 측면에서 dipping & salad *kimchi* sauce로 상품명을 정했고 OS에서는 spaghetti sauce의 특성이 강조되는 *kimchi* spaghetti sauce로 산업화 품목명을 선정하였다.

나. 김치 seasoning/mix

숙성단계별 김치 powder를 사용하여 seasoning/mix를 제조한 후 가장 적합한 김치 seasoning/mix를 선정하기 위하여 관능평가를 실시하였으며 결과는 다음과 같다

(Table 49). Color, flavor, acceptance는 적숙기의 김치 powder를 사용한 seasoning/mix가 유의적이지는 않았으나 가장 높은 점수를 보여 최종 상품화 품목으로 선정하였다.

Table 49. Sensory score of three types of *kimchi* seasoning/mix

Sensory attribute		*Kimchi* seasoning/mix		
		Fresh	Ripened	Over-ripened
Taste	Salty	3.38[a1)]	3.50[a]	2.63[a]
	Sweet	3.13[a]	3.38[a]	2.38[b]
	Sour	3.13[a]	2.50[a]	2.38[a]
	Hot	3.25[a]	3.13[a]	2.63[a]
Flavor		3.38[a]	3.63[a]	3.00[a]
Color		3.25[a]	3.88[a]	3.38[a]
Acceptance		3.75[a]	4.00[a]	3.13[a]

[1)]Means in the same column with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

6. 최종 산업화 품목의 제조 공정도 확립과 시장성 조사 및 scale-up

소비자 선호도 조사를 통해 최종 산업화 품목으로 선정된 dipping & salad *kimchi* sauce(DS), *kimchi* spaghetti sauce(SS), ripened *kimchi* seasoning/mix(KS)의 재료배합비를 확정하고 제조 공정도를 확립하였다.

가. 소비자 기호도 조사

최종 산업화 품목인 DS, SS, KS에 대하여 소비자 기호도 조사를 한 결과는 다음과 같다(Tables 50, 51, Fig. 38).

제품에 대한 소비자 기호도 조사 결과 긍정적인 반응을 보였으며, 적정가격을 묻는 질문에 대하여 김치 sauce는 2,500원/500 g, 김치 seasoning/mix는 1,000~1,500원/5 g×10 pack 정도가 적당하다고 대답하였다. 제품이 출시되었을 때 김치 sauce는 조사자의 59%, 김치 seasoning/mix는 66%가 구매할 의사가 있다고 하였다. 또한 구입의사를 명확히 밝히지 않은 조사자를 포함시 김치 sauce는 64%, 김치 seasoning/mix는 67%로 두 제품간에 유사한 경향을 나타내고 있었다(Fig. 38). 이는 김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 상품화가능성을 보여주었다.

Table 50. Result of consumer affective test of *kimchi* sauces

Sensory attribute	DS[1)]	SS
Taste	6.50[1)]	6.93
Flavor	6.20	6.02
Color	5.89	6.70
Acceptance	6.66	6.82

[1)] See the note under Table 40 for the abbreviation.

[2)] Scores based on a 7-point hedonic scale where 1=dislike extremely and 7=like extremely.

Table 51. Result of consumer affective test of *kimchi* seasoning/mix(KS)

Sensory attribute	*Kimchi* seasoning/mix
Taste	5.82[1)]
Flavor	6.20
Color	5.83

[1)] Scores based on a 7-point hedonic scale where 1=dislike extremely and 7=like extremely.

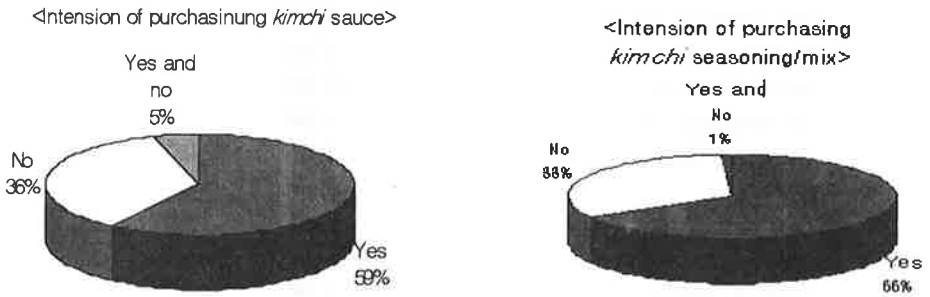


Fig. 38. Results of consumer affective test of *kimchi* sauce and seasoning/mix.

나. 김치 sauce의 재료배합비 및 최종 공정의 확립

1) 재료배합비

RS와 OS의 배합비를 각각 특성화된 용도인 dipping & salad sauce와 spaghetti sauce에 적합하게 변형시킨 최종 formulation을 Table 52, 53에 제시하였다. Dipping sauce의 경우 원래는 너겟과 같은 튀김 육류를 찍어먹는 소스로 개발하였으나 세분화시키는 단계에서 FS와 접목시켰기 때문에 salad dressing으로 사용이 무난하다고 판단된다.

Table 52. Final formulation of dipping & salad *kimchi* sauce(DS)

Ingredient	Mixing ratio(%)
Ground *kimchi*	60.00
Mustard	11.50
Mayonnaise	6.30
Minced pineapple	4.30
Sugar	4.00
Salt	1.40
Ground onion	4.00
Vinegar	6.60
Olive oil	1.50
Chilli powder	0.40
Total	100.00

Table 53. Final formulation of *kimchi* spaghetti sauce(SS)

Ingredient	Mixing ratio(%)
Ground *kimchi*	45.00
Red pepper paste	1.00
Sugar	3.00
Ground onion	3.00
Ground garlic	1.00
Corn syrup	3.00
Salt	0.60
Black pepper	0.01
Water	27.83
Tomato paste	14.36
Basil	0.05
Oregano	0.05
Oil	1.00 (Olive oil)
Butter	0.1
Total	100.00

2) 최종 공정도

Dipping & salad *kimchi* sauce(DS)와 *kimchi* spaghetti sauce(KS)의 최종 공정도를 Fig. 39과 Fig. 40에 나타내었다.

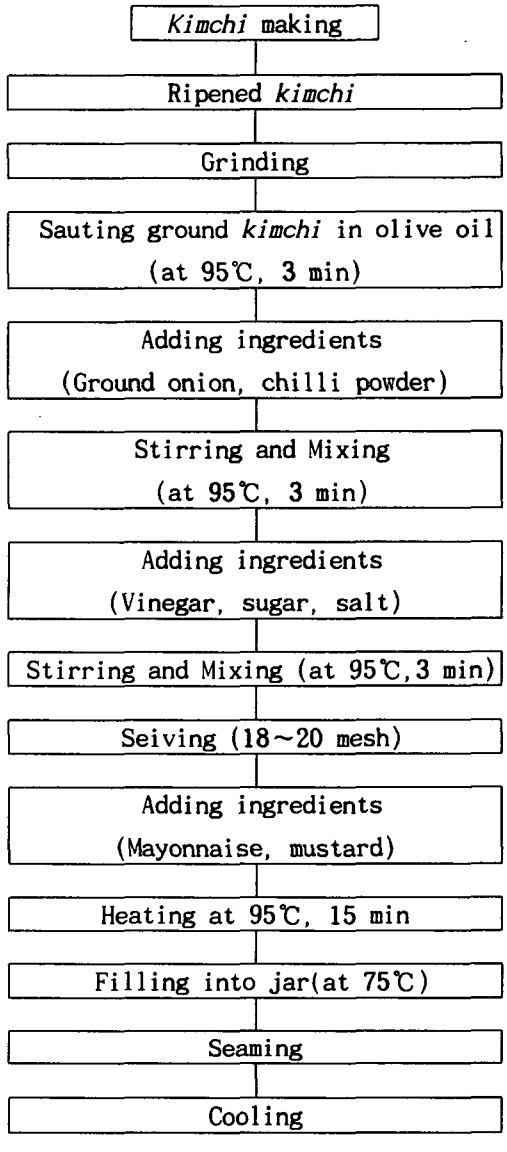


Fig. 39. Flow chart for dipping & salad *kimchi* sauce processing.

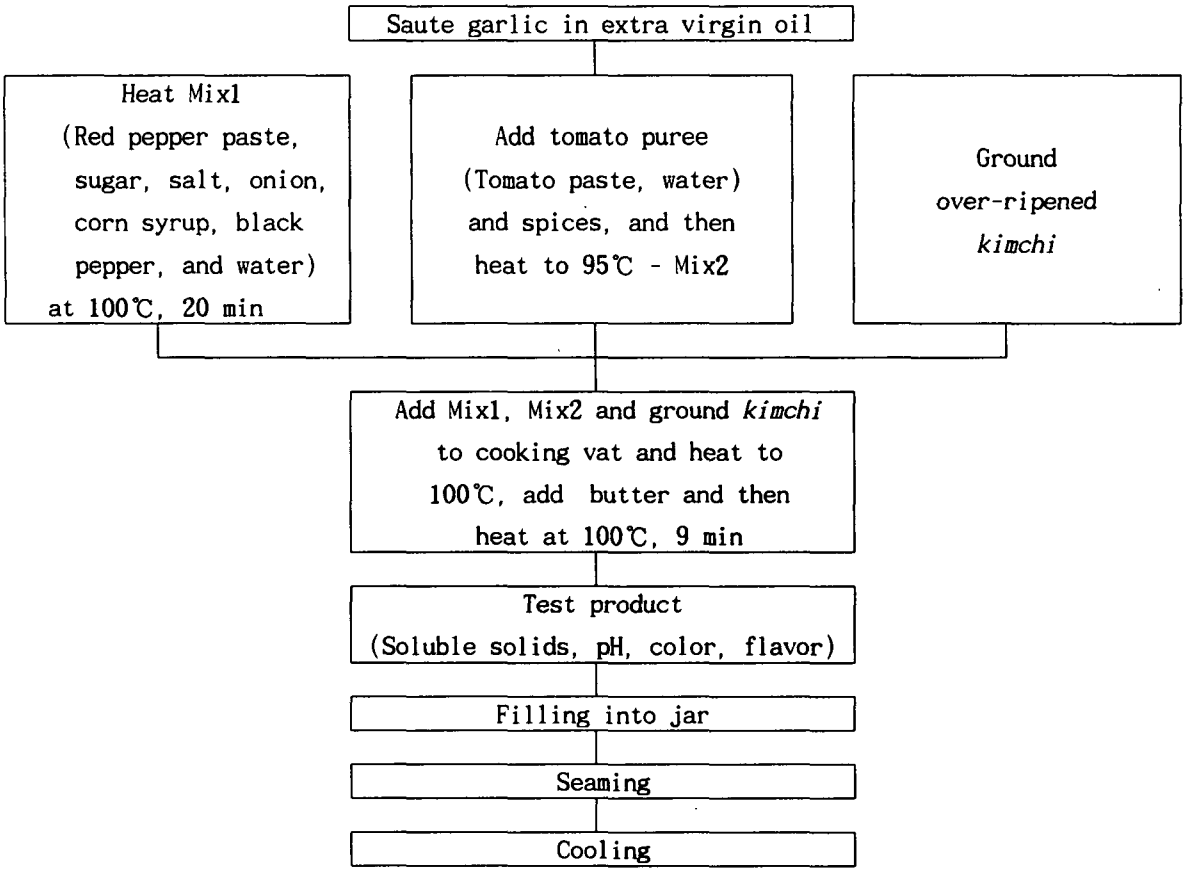


Fig. 40. Flow chart for *kimchi* spaghetti sauce processing.

DS는 ripened *kimchi*를 간 다음 95℃, 3분 동안 olive oil과 함께 볶은 다음 갈아진 양파, chilli powder를 첨가한다. 95℃에서 3분 동안 혼합한 다음 식초, 소금, 설탕을 첨가하여 다시 95℃에서 3분 동안 혼합하여 18~20 mesh로 체에 거른 다음, 마지막으로 마요네즈, mustard를 첨가한 다음 95℃에서 15분동안 가열처리하고 75℃의 온도에서 충진한다. 충분한 열처리를 통해 마늘, 양파, 김치와 같은 원재료의 살균(13, 84)이 가능하다고 판단하다.

SS의 경우 미생물수가 많은 고추장과 양파가 섞인 Mix 1의 충분한 가열살균을 위해 100℃, 20분을 가열하고 마늘을 oil과 함께 볶은 다음 향신료와 tomato puree를 섞어 (Mix 2) 향 보존을 위하여 95℃까지 가열한다. 이후 Mix 1, Mix 2, 김치를 한데 섞어 100℃까지 가열하고 김치를 가열하였을 때의 이취를 최소화하기 위하여 최종적으로 버터를 혼합하여 9분 동안 가열하였다.

다. 김치 seasoning/mix의 재료배합비 및 최종 공정의 확립

1) 재료 배합비

숙성별 제조된 김치 seasoning/mix 중 선정된 ripened *kimchi* seasoning/mix에 대한 관능 평가 결과, 매운맛의 증가가 필요하다고 판단되어 capsicum을 미량 첨가하였고, pizza, spaghetti와 같은 서양음식으로 또한 활용을 하기 위하여 치즈를 첨가하여 원래의 배합비를 약간 조정하였으며(Table 54), 이를 *kimchi* seasoning/mix (KS)라 명명하기로 하였다. 이런 배합비의 변경은 KS를 중간단계 제품으로써 동결시킨 채소류와 사용용도에 적합한 또다른 부재료를 첨가하여 완제품으로 사용할 수 있고, chilli powder 또는 cheese powder의 대체가 충분히 가능하다고 판단된다.

Table 54. The final formulation of *kimchi* seasoning/mix(KS)

Ingredient	Mixing ratio
Kimchi powder	50.00
Chilli powder	10.00
Black pepper	1.00
Garlic powder	2.00
Onion powder	3.00
Cheese powder	18.00
Spice mixture	13.50
Capsicum	0.15
Paprika	0.40
Total	100.00

2) 포장재 선정

KS의 포장재 선정을 위하여 polyethylene/aluminum/cast polypropylene film (PE/AL/CPP)와 polyethylene film(PE)의 포장재(57, 85)에 보관하여 50℃에서 7일간 이화학적, 미생물, 관능평가를 하였다.

전체적으로 저장기간 동안 PE와 PE/AL/CPP의 seasoning/mix을 보면, 색도의 경우 L, a, b value 모두 감소하는 경향을 보이다가 4일째를 기점으로 일정한 값을 가짐을 볼 수 있었고, 갈변도의 경우 PE, PE/AL/CPP 모두 저장 기간에 따라 증가하였다. 염도의 경우 감소하는 경향을, pH의 경우는 증가하다가 감소하는 경향을 보였다.

관능적 평가는 제조 후 바로 동결한 기준 검사물과의 차이의 정도를 평가한 것이므로 관능치가 적은 것일수록 기준 검사물과의 차이가 적음을 알 수 있다. Color, taste, flavor, acceptance가 저장 기간이 증가할수록 대체적으로 기준 검사물과 차이가 커짐을 볼 수 있었다. 첫째날의 향미를 제외하고는 두 저장 용기(PE, PE/AL/CPP)의 색, 맛, 향, 종합적인 기호도는 유의수준 5%하에서 차이가 없었다.

저장기간이 짧았기 때문에 관능적인 뚜렷한 변화는 볼 수 없었으나, PE/AL/CPP의 seasoning/mix가 PE의 seasoning/mix 보다 전체적으로 기준 검사물과 차이가 적다고 평가할 수 있기 때문에 PE/AL/CPP를 *kimchi* seasoning/mix 포장을 위한 용기로 선정하였다.

3) 최종 공정도

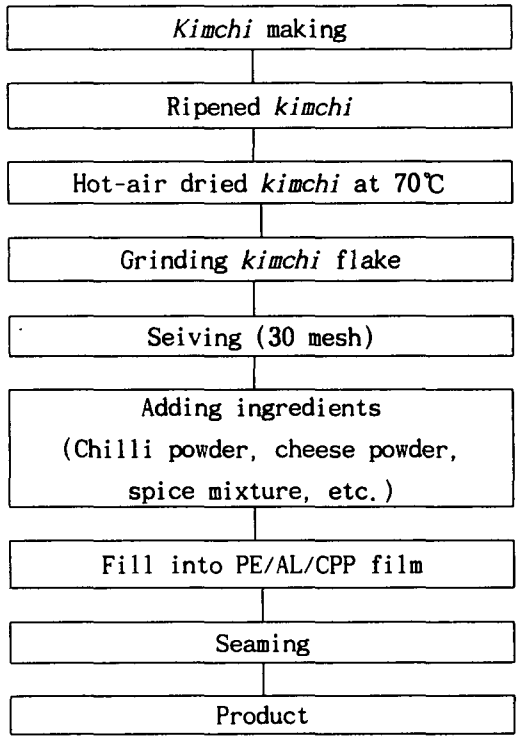


Fig. 41. Flow chart for *kimchi* seasoning/mix processing.

라. 일반성분 및 향기 성분 분석

1) 김치 sauce의 영양성분, 일반성분 및 향기 성분 분석

가) 영양성분 분석

*Kimchi*를 이용한 DS, SS의 영양성분분석을 한 결과는 다음과 같다 (Table 55). DS의 경우 fat의 함량이 높아 총 열량이 SS가 65.83 kcal인 것에 비하여 111.46 kcal로 높았다. 수용성 비타민 함량의 경우 Vit.C를 제외하고는 배추김치에 함유된 비타민보다 높게 분석되었는데, 이는 김치 이외에 첨가된 부재료에 의한 것으로 사료된다.

Table 55. Nutritional composition of *kimchi* sauces

Nutrient	Unit	DS[1)]	SS
Energy	Kcal	111.46	65.83
Water	g	77.1[2)]	81.3
Protein	g	1.7	1.62
Fat	g	5.9	0.95
Carbohydrate	g	15.47	15.91
Sugar	g	12.89	12.70
Fructose	g	0.1256	0.3756
Glucose	g	0.2364	0.4763
Surcrose	g	7.0885	2.5209
Maltose	g	ND[3)]	0.4482
Fiber	g	2.58	3.21
Mineral			
Potassium, K	mg	315.97	475.37
Phosphorous, P	mg	41.37	44.10
Sodium, Na	mg	907.25	690.54
Calcium, Ca	mg	28.53	29.28
Iron, Fe	mg	0.90	0.71
Vitamin			
Vit.C	mg	ND	2.14
Nicotinic acid	mg	0.049	1.27
Niacin	mg	0.077	0.86
Vit.B_6	mg	0.073	0.07
Vit.B_2	mg	0.045	0.015
Vit.B_1	mg	0.08	0.46

1) DS and SS mean dipping & salad *kimchi* sauce and *kimchi* spaghetti sauce, respectively.

2) Value per 100g edible portion.

3) ND means not detected.

김치의 대표적인 영양소인 Vit.C는 DS의 경우 검출되지 않았고, SS의 경우 작은 양이 검출되었는데, 이것은 열에 불안정한 Vit.C는 DS의 경우 검출되지 않았고, SS의 경우 DS에 비해 더욱 강한 열처리에도 불구하고 부재료로 사용된 Vit.C함량이 높은 tomato paste의 첨가에 의한 것으로 생각된다. 무기질 함량에 있어서도 배추김치보다 높음을 알 수 있었다. 영양적 분석 결과 sauce가 열처리됨에도 불구하고 Vit.C를 제외하고는 배추김치보다 영양이 우수하다고 할 수 있다.

두 김치 sauce의 향미성분인 유기산 분석 결과(Appendix 15, 16)는 Table 56과 같다. SS의 acetic acid의 함량이 33.09 mg%인 반면, DS의 경우 175.60 mg%으로 상당히 높았는데, 이는 DS에 6.6%의 식초가 첨가되었기 때문이며, SS의 경우 58.12 mg%의 citric acid의 함량은 tomato puree에서 기인하였으며, 다른 함량에 비해서 lactic acid의 함량이 높은 이유는 pH 3.8~3.9의 과숙기 김치를 주재료로 사용하기 때문이라 생각한다.

Table 56. Organic acid analyses of *kimchi* sauces[1)]

Organic acid	DS	SS
Citric acid	10.96 mg%	58.12 mg%
Malic acid	117.89 mg%	113.64 mg%
Succinic acid	7.33 mg%	2.18 mg%
Lactic acid	53.25 mg%	253.84 mg%
Fumaric acid	ND[2)]	0.02 mg%
Acetic acid	175.60 mg%	33.09 mg%

[1)] See the note under Table 55 for the abbreviation.

나) 일반성분 분석

*Kimchi*를 이용한 DS, SS의 일반성분 분석을 한 결과는 다음과 같다(Table 57). 일반성분 분석 결과를 살펴보면 적숙기의 김치를 첨가한 DS의 pH와 산도가 과숙기의 김치를 첨가한 SS의 pH와 산도에 비해 낮음을 알 수 있었다. 이것은 DS의 재료배합비 중 SS에 첨가되지 않은 식초가 전체 배합비의 6.6%를 차지하고 있기 때문으로 사료된다.

Table 57. Physicochemical analyses of *kimchi* sauces

		DS[1)]	SS
pH		3.70	3.91
Acidity(%)		1.9	0.91
Soluble solids(° Brix)		19	17.0
Salinity(%)		2.13	2.97
Color			
	L	54.35	34.91
	a	12.61	14.36
	b	41.44	18.90

[1)] See the note under Table 55 for the abbreviation.

다) 향기성분 분석

DS와 SS의 향기성분을 분석한 결과는 다음과 같다(Tables 58, 59). DS, SS에서 각각 43개와 48개의 성분이 검출되었으며, 이들은 alcohol, aldehyde, ester, acid, ketone, hydrocarbon, terpenoid, sulfide 외 기타성분들이었다.

염(86)의 배추김치 숙성 중 향미 성분의 변화에 관한 연구에 의하면 40여개의 peak가 분리되었고, 이들 중 27개의 성분이 분석되었으며, 동정된 주요 향기성분은 ethanol, methyl allyl sulfide, acetic acid, dimethyl disulfide, camphene, l-phellandrene, diallyl disulfide, methyl allyl trisulfide, α-zingibirene 등이었다고 하였다. 또 분리된 향기성분들의 대부분은 숙성기간 중에 점차 증가하다가 어느 지점에서부터 감소되는 경향을 보여주었으며, 특히 methyl allyl sulfide함량은 갑자기 30배 가량이 증가되었다가 서서히 감소하였으며 이 함량은 sensory score와 높은 상관관계를 보였다고 하였다.

DS와 SS의 향기 분석 결과 염의 연구(86)에서 동정되었던 배추의 향기성분보다 많은 수의 성분이 동정되었는데, 이것은 김치 이외에 부가적으로 첨가된 부재료의 영향으로 사료되며, 동정된 sulfide 중 배추김치의 관능평가 점수와 상관관계가 높은 methyl allyl sulfide함량은 DS, SS에서 모두 검출되지 않았다.

Table 58. Flavour analysis of dipping & salad *kimchi* sauce(DS)

Compound group	R.T.[1]	Flavor compound	Area/10000
Alcohols	3.30	Ethanol	16219
	5.74	2-heptanol	69
	12.80	3-methyl-1-butanol	55
	17.83	cis 2-pentenol	60
	19.31	1-hexanol	13
	31.15	TerpineN4-ol	11
Aldehydes	2.00	Propanol	95
	1.59	Acetaldehyde	60
	3.11	3-methyl butanol	67
	22.39	(E)-2-heptenal	-
	25.86	Trans, trans-2,4-heptadienal	6
	27.04	Benzaldehyde	89
Esters	14.59	Thiocyanic acid, methyl ester	142
	2.76	Acetic acid, ethyl ester	5967
Acid	23.91	Acetic acid	1878
Ketones	8.26	5-(1-methylethyl)-bicyclo(3,1,0) hexane-2-one	13
	1.44	Thioaceton	22
Hydrocarbons	7.58	3-ethyl-cyclopentene	20
	8.55	3,3'-thiobis-1-propene	30
	23.59	3-isothiocyanato-1-propene	89
Terpenoids	8.87	Alpha-phellandrene	18
	10.31	Sabinene	10
	10.87	1,8-cineole	105
	12.01	Alpha-pinene	12
	36.35	Alpha-zingiberene	25
	38.53	beta-sesquiphellandrene	12
Sulfides	1.77	Dimethyl sulfide	123
	6.33	Dimethyl disulfide	284
	11.76	Methyl propyl disulfide	29
	14.27	Methyl 2-propenyl disulfide	134
	18.76	allyl isothiocyanate	1023
	19.01	Dimethyl trisulfide	125
	39.12	Di-2-propenyl trisulfide	261
	24.54	Di-2-propenyl disulfide	281
	29.71	Methyl 2-propenyl trisulfide	129
Others	13.49	Para cymene	22
	10.55	Alpha-methyl benzeneethanamine	18
	36.58	3,4-dihydro-3-vinyl-1,2-dithiin	45
	38.77	1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)benzene	24
	41.50	2-vinyl-4H-1,3-dithiin	96
	6.67	1-(5-hexenyl)-1-methyl-hydrazine	45
	50.00	4-ethyl-2-methoxy-phenol	11
	55.80	Eugenol	49

[1] R.T. means retention time.

Table 59. Flavour analysis of *kimchi* spaghetti sauce(SS)

Compound group	R.T.[1)]	Flavor compound	Area/10000
Alcohols	3.30	Ethanol	7768
	12.80	3-methyl-1-butanol	19
	19.31	1-hexanol	10
	24.03	1-octeN3-ol	12
	31.15	TerpineN4-ol	14
	57.13	Thymol	36
	42.77	Geraniol	18
Aldehydes	2.00	Propanal	106
	3.11	3-methyl butanal	171
	22.39	(E)-2-heptenal	-
	27.04	Benzaldehyde	382
	40.79	Trans, trans-2,4-decadienal	29
Esters	14.59	Thiocyanic acid, methyl ester	27
	2.76	Acetic acid, ethyl ester	97
Acid	23.91	Acetic acid	282
Ketones	2.18	2-propanone	460
	17.87	6-methyl-5-hepteN2-one	101
Hydrocarbons	1.33	Hexane	70
	7.44	3-hexyne	18
	14.75	(E)-2-cyano-2-butene	82
	8.55	3-3'-thiosbis-1-propene	30
	23.50	4-isothiocyanato-1-butene	134
	23.59	3-isothiocyanato-1-propene	-
Terpenoids	5.79	Camphene	85
	10.31	Sabinene	53
	11.82	Gamma-terpinene	30
	28.92	Alpha-terpinolene	235
	29.39	(Z,E)-alpha-farnesene	14
	35.68	(-)-borneol	18
	35.80	Alpha chamigerne	23
	36.35	Alpha zingiberene	70
	9.94	1-limonen	19
Sulifides	1.77	Dimethyl sulfide	769
	6.33	Dimethyl disulfide	204
	14.27	Methyl 2-propenyl disulfide	210
	14.42	Trans propenyl methyl disulfide	6
	19.01	Dimethyl trisulfide	72
	39.12	Di-2-propenyl disulfide	544
	29.71	Methyl 2-propenyl trisulfide	286

(continued)

Compound group	R.T.	Flavor compound	Area/1000
Sulifides	24.54	Di-2-propenyl disulfide	20
	11.76	Methyl propyl disulfide	10
Others	13.49	Para-cymene	64
	8.13	Decahydro-naphthalene	17
	4.88	Chloroform	443
	34.07	Estragole	149
	14.59	C3-benzene	18
	30.44	1-isopropyl-2-methoxy-4-methylbenzene	58
	36.58	3,4-dihydro-3-vinyl-1,2-dithiin	811
	41.50	2-vinyl-4H-1,3-dithiin	2144

[1] R.T. means retention time.

허(75), 염(86)의 김치 자체의 향기성분을 분석한 결과, 주로 sulfide계의 dimethyl disulfide, dimethyl trisulfide, dipropyl disulfide 등이 분석되었는데, 이는 *kimchi*를 이용한 DS, SS에서도 동일한 결과를 나타내었다(Table 58, 59). 이외에도 생강의 주요 향기성분인 alpha zingiberene를 비롯한 여러 가지 향신료에서 발견될 수 있는 terpenoid 계의 화합물을 동정 할 수 있었다.

Tables 58, 59에서 볼 수 있듯이 SS(*Kimchi* spaghetti sauce)에서 DS(Dipping & salad *kimchi* sauce)보다 5개의 새로운 향미 성분이 동정되었는데, 이것은 SS의 ingredient 중 basil, oregano의 향신료 첨가 때문인 것으로 판단된다.

2) 김치 seasoning/mix의 일반성분, 향기성분 분석

가) 일반성분 분석

KS의 배합비에 capsicum과 cheese powder를 첨가하여 변형되어 최종 배합비에 따라 제조된 KS의 일반성분을 분석한 결과는 다음과 같다(Table 60). 배합비의 변형전의 일반성분과 비교하였을 때 단백질과 지방이 10.73%, 2.55%에서 각각 19.55%, 9.905%로 현저하게 증가되었음을 볼 수 있었는데, 이것은 배합비가 변형되는 과정에서 첨가된 cheese의 영향으로 사료된다. Capsaicin 함량도 6.738%에서 8.026%로 증가되었다. 이것은 최종 배합비에서 매운맛을 주기 위해서 미량 첨가한 capsicum에 의한 것으로 생각된다.

Table 60. Physicochemical characteristics in KS[1)]

Moisture(%)		11.38
Crude protein(%)		19.55
Crude fat(%)		9.905
Crude ash(%)		20.14
Capsaicin(mg%)		8.026
pH		4.57
Salinity(%)		1.685
Color	L	48.51
	a	15.05
	b	26.79

1) KS means ripened *kimchi* seasoning/mix.

나) 향기성분분석

최종산업품목인 KS의 향기성분은 63개가 검출되었으며, 이들은 alcohol, aldehyde, ester, acid, ketone, hydrocarbone, terpenoid, sulfide 외 기타성분들이었다(Table 61). 이들 중 대표적인 향기성분은 dimethyl sulfide, isobutyaldehyde, 3-methyl butanal, dimethyl disulfide 등이 있었다. 이는 허(75)의 결과에서 김치의 향기성분을 분석한 결과와 유사했다. 그 외에 terpenoid 화합물이 많이 검출되었는데, 이는 김치 자체의 향기성분이라기 보다는 생강, 마늘 같은 부재료와 seasoning/mix 제조시 첨가한 여러 가지 향신료에서 유리된 것으로 보인다.

DS, SS에서 각각 43, 48개의 향기성분이 검출되었는데, 이들에 비해 KS에서는 63개로 비교적 많은 향기성분이 동정되었다. 이것은 DS, SS의 경우 부재료를 첨가하여 열처리를 한 반면에 KS는 생시료를 사용하지 않고, powder 형태인 onion powder, garlic powder, cheese powder, chilli powder 등을 사용하여 제조하여 이들의 향 자체를 유지할 수 있기 때문이라고 생각된다. 그리고 염(86)의 연구에 의하면 숙성기간 중 sensory score와 가장 상관관계가 높았던 methyl allyl sulfide가 DS, SS에서는 동정되지 않은 반면에 KS에서는 동정이 되었다. 이로 미루어 보아 70℃에서 열풍건조한 김치 powder의 제조가 김치를 고온에서 가열 처리하는 방법보다 김치 고유의 향을 유지하는데 더 좋은 방법이라고 생각된다.

Table 61. Flavor analysis in *kimchi* seasoning/mix(KS)

Compound group	R.T.[1)]	Flavor compound	Area/10000
Alcohols	3.92	Ethanol	294
	17.76	3-methyl-2-hexanol	76
	28.97	Linalool L	556
	29.37	1-methyl-4-2-cyclohenxeN1-ol	99
	31.15	4-methyl-1-3-cyclohenxeN1-ol	292
	39.53	2-careN10-ol	195
Aldehydes	2.05	Isobutyaldehyde	2172
	2.06	2-butenal	105
	3.10	3-methyl-butanal	4933
	6.74	N-hexanal	103
	27.12	Benzaldehyde	132
	39.53	4-(1-methylethyl)benzaldehyde	195
Esters	14.57	Thiocyanic acids, methyl ester	121
	28.14	Boronic acids, diethyl ester	33
Acids	22.16	Acetic acids	1977
	32.68	Butyric acids	114
Ketones	14.75	2-methyltetrahydrofuraN3-one	56
	17.92	6-methyl-5-heptene-2-one	32
	26.49	1-(2-furanyl)-ethanone	161
	32.19	Dihydro-2(3H)-furanone	45
Hydrocarbons	1.35	Hexane	125
	3.50	2,2-dimethyl-decane	76
	4.51	4,8-dimethyl undecane	317
	5.33	2,2,5-trimethyl hexane	226
	5.74	2,8-dimethyl undecane	162
	13.14	2,2,4,6,6-pentamethyl heptane	58
	3.62	1-(methylthio)-1-propene	182
	8.15	3-3'-thiobis-1-propene	107
Terpenoids	4.82	Alpha-pinene	428
	5.94	Camphene	442
	6.98	Beta-pinene	1311
	8.29	(+)-3-carene	179
	8.89	Alpha-phellandrene	62
	8.14	Myrcene	148
	13.90	Alpha-terpinolene	107

(continued)

Compound group	R.T.	Flavor compound	Area/10000
Terpenoids	12.14	Gamma-terpinene	2597
	10.35	Limonene	209
	22.84	Alpha-cubebene	97.44
	23.59	Alpha-terpinene	287
	29.82	Trans-caryophyllene	3522
	33.30	Alpha-humulene	230
	35.82	(+)-2-carene	86
	36.28	Beta-silinene	82
	36.62	Zingiberene	344
	37.16	Cis-caryophyllene	53
	38.14	E,E-alpha-farnesene	28
	38.73	Beta-sesquiphellandrene	453
	11.17	1,8-cineole	302
	35.00	Neral	56
	37.41	E-citral	75
	28.78	Cis-sabinen hydrate	181
	1.75	Dimethyl sulfide	5881
	6.32	Dimethyl disulfide	1514
	29.99	Methyl 2-propenyl disulfide	-
	19.38	Dimethyl trisulfide	953
	24.85	Di-2-propenyl disulfide	1498
Others	3.40	Bezene	169
	4.99	Chloroform	2110
	5.41	Methyl benzene	122
	14.03	Para-cymene	1440
	2.19	1-methylethyl hydroperoxide	275
	34.16	1-methoxy-4-(2-propenyl) benzene	-

[1] R.T. means retention time.

마. 저장성 검토

최종산업화 품목으로 선정된 DS, SS, KS의 유통기간을 설정하기 위해 권 등(58)의 실험과 유사한 방법으로 저장성실험을 실시하였다(54-56). DS, SS의 경우, 4℃, 27℃, 37℃의 온도별로 항온항습기(Constant Temp. & Humidity Chamber· SH-201, Human Corporation. Korea)에 넣고 각각 49일, 60일간 저장성실험을 하였고, KS는 37℃, 47℃의 온도별로 항온항습기에서 70일 동안 저장성 실험을 하였다.

1) *Kimchi* sauce의 저장 안전성 검토

가) 이화학적 성분 변화

DS의 경우(Table 62) 저장기간과 저장온도가 증가함에 따라 pH가 감소하는 경향을, 산도의 경우는 초기에는 감소하다 증가하는 경향을 나타냈으며, 27℃와 37℃에서 저장기간이 증가함에 따라 가용성 고형분 함량이 감소하였다. Hunter's color의 경우는 L, a, b, ΔE 값이 저장기간이 증가함에 따라 감소했으며, 이 감소의 폭은 온도증가와도 비례하였다.

Table 62. Changes in quality attributes of DS during storage[1)]

	Storage temp. (℃)	Storage time(day)							
		0	7	14	21	28	35	42	49
pH	27	3.70	3.65	3.70	3.60	3.60	3.69	3.65	3.59
	37	3.70	3.66	3.70	3.56	3.55	3.68	3.60	3.65
Acidity (%)	27	1.95	1.92	2.15	2.17	2.20	2.20	2.18	2.20
	37	1.95	1.40	2.10	2.16	2.18	2.00	2.17	2.20
Soluble solids(°Brix)	27	19.0	18.5	18.0	17.5	17.5	17.5	17.0	17.0
	37	19.0	18.0	17.9	17.5	17.0	17.0	17.0	17.0
Color									
L	27	53.41	53.29	52.82	52.65	52.60	51.81	51.53	51.10
	37	54.31	52.98	52.10	51.92	51.28	50.95	50.63	50.55
a	27	12.59	12.03	11.62	11.63	11.06	10.01	10.61	10.68
	37	12.59	11.79	10.96	10.91	11.09	10.19	10.00	7.26
b	27	41.44	39.68	38.52	38.46	38.80	37.29	36.77	36.69
	37	41.44	11.79	36.99	37.31	37.62	34.68	36.48	31.70
ΔE	27	60.16	59.87	59.61	59.06	59.51	56.85	58.81	59.18
	37	60.16	61.35	59.29	59.02	59.31	58.38	59.36	56.38

[1)] See the note under Table 55 for the abbreviation.

SS의 경우(Table 64) 저장기간과·저장온도에 따라 pH값은 감소·증가를 보이다가 저장말기에는 저장초기와 비슷한 값을 가졌고, 산도의 경우 27℃에서는 계속 감소하였고, 37℃의 경우는 증가하다가 저장 말기에는 다시 감소하였다. 또 가용성 고형분 함량은 두 온도에서 모두 감소하였으며, 색도의 경우 L, a, b 값 모두 저장기간과 저장온도가 증가함에 따라 감소하였고, ΔE값은 저장기간이 늘어남에 따라 증가하였다.

DS, SS 모두 pH, 산도의 변화는 일정하지 않았으나, 가용성 고형분 함량, Hunter's color value의 변화에서는 비교적 일정하였다. 이에 따라 보통 산도와 pH가 김치의 품질지표가 되는 반면 김치를 이용한 sauce에서는 김치와 다르게 가용성 고형분 함량, Hunter's color value가 품질 지표가 될 수 있음을 추정할 수 있었다.

나) 관능적 품질 변화

두 종류의 *kimchi* sauce(DS, SS)를 4℃에 저장한 기준 검사물과 차이식별검사를 하였다. 기준 검사물과 차이가 없으면 1점에 가까운 점수를, 차이가 많으면 7점에 가까운 높은 점수로 향, 맛, 색, 전체적인 기호도에 대한 관능검사를 하였다 (Tables 63, 65).

Table 63. Changes in sensory score of DS during storage[1)]

	Storage temp.(℃)	Storage time(day) 7	14	21	28	35	42	49
Off flavour	27	1.0[c2)]	1.4[c]	3.0[b]	3.2[b]	3.6[ab]	4.0[ab]	4.4[a]
	37	1.2[e]	2.2[d]	3.6[c]	3.8[c]	4.2[c]	5.0[b]	5.6[a]
Off taste	27	1.8[d]	2.0[d]	2.8[cd]	3.4[cb]	4.2[ab]	4.8[a]	4.8[a]
	37	2.0[d]	3.2[c]	4.0[b]	4.2[b]	5.4[a]	6.0[a]	6.0[a]
Change of color	27	1.2[e]	2.2[d]	3.0[c]	3.4[cb]	4.0[ab]	4.6[a]	4.6[a]
	37	1.4[d]	3.0[c]	4.0[b]	4.0[b]	4.2[b]	5.8[a]	5.8[a]
Change of acceptance	27	1.0[c]	1.2[c]	3.0[b]	3.2[b]	3.8[b]	4.6[a]	4.8[a]
	37	1.4[d]	1.8[d]	4.0[c]	4.2[bc]	4.8[b]	6.0[a]	6.2[a]

1) See the note under Table 55 for the abbreviation.

2) Using a 7-point scale where 1=extremely weak and 7=extremely strong, and means with the same letter in a column are not significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

관능검사 결과, DS와 SS 모두 온도에 따라 관능적 변화가 컸으며, DS의 경우 37℃ 저장하였을 때의 42일째 맛, 전체적인 기호도에서 관능 한계점수가 나타났다. SS는 각 온도의 저장초기에는 관능의 변화가 작았으나, 저장 중반부터 변화도가 커져서 37℃에서 저장 55일에 관능한계점수를 나타냈다.

Table 64. Changes in quality attributes of *kimchi* spaghetti sauce(SS) during storage

	Storage temp. (℃)	Storage time(day)												
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
pH	27	3.91	3.90	3.88	3.85	3.80	3.89	3.83	3.93	3.88	3.96	4.00	3.99	3.93
	37	3.91	3.90	3.86	3.86	3.79	3.87	3.83	3.83	3.89	3.94	3.89	3.90	3.92
Acidity(%)	27	0.90	0.92	0.97	1.01	0.99	0.95	0.96	0.94	0.91	0.88	0.87	0.86	0.88
	37	0.90	0.89	1.01	0.98	0.91	1.01	1.04	1.02	1.03	1.03	0.96	0.97	0.98
Soluble solids (°Brix)	27	17.0	16.5	16.5	16.5	16.0	16.0	16.0	16.0	15.8	15.8	15.5	15.5	15.5
	37	17.0	17.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.5	15.5	15.5
Color														
L	27	34.91	33.91	33.68	33.58	33.54	33.37	33.57	33.60	33.67	33.72	33.87	33.10	32.82
	37	34.91	33.57	32.90	32.76	32.99	32.59	32.43	32.33	32.13	32.11	32.14	32.03	32.02
a	27	14.36	13.88	13.47	12.56	12.53	12.85	12.84	12.21	12.16	12.21	12.34	12.68	12.47
	37	14.36	14.02	23.89	12.77	12.64	11.99	12.61	12.04	11.98	11.56	11.98	11.33	11.11
b	27	18.90	18.30	18.11	17.77	17.80	17.56	17.32	17.20	17.18	17.10	17.63	16.94	16.58
	37	18.90	18.22	17.21	17.52	17.00	16.18	16,74	16.65	16.29	15.95	14.98	14.70	14.55
ΔE	27	0	1.26	1.71	2.51	2.54	2.58	2.57	3.04	3.06	3.05	2.60	3.15	3.39
	37	0	2.37	3.01	2.84	3.20	4.29	3.73	4.13	4.49	4.94	5.36	5.93	6.15

Table 65. Changes in sensory score of *kimchi* spaghetti sauce(SS) during storage

	Storage temp.(℃)	Storage time(day)												
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Change of Color	27	$1^{a1)}$	1.3^{ab}	1.7^{bc}	2.0^{cd}	2.2^{d}	3.0^{e}	3.2^{ef}	3.3^{ef}	3.5^{fg}	3.8^{gh}	4.0^{hi}	4.0^{hi}	4.3^{i}
	37	$1^{a2)}$	1.3^{a}	2.0^{b}	2.7^{c}	3.0^{cd}	3.3^{de}	3.5^{ef}	3.8^{fg}	4.0^{g}	4.5^{h}	5.8^{i}	6.0^{i}	6.7^{j}
Off taste	27	1^{a}	1^{a}	1^{a}	1.2^{a}	1.2^{a}	2.0^{b}	2.0^{b}	2.2^{bc}	2.2^{bc}	2.5^{c}	2.5^{c}	3.0^{d}	3.5_{e}
	37	1^{a}	0.3^{a}	2.0^{b}	2.7^{b}	3.0^{c}	3.3^{cd}	3.5^{de}	3.8^{e}	4.0^{e}	4.5^{f}	5.8^{g}	6.0^{h}	6.7^{i}
Off flavour	27	1^{a}	1^{a}	1.3^{a}	1.3^{a}	0.2^{a}	2.2^{b}	2.2^{b}	2.5^{b}	2.7^{b}	3.2^{c}	3.5^{c}	4.0^{d}	5.3^{d}
	37	1^{a}	1^{a}	2.0^{b}	2.3^{b}	3.2^{c}	3.3^{c}	3.5^{c}	4.0^{d}	4.0^{d}	4.0^{e}	5.0^{e}	6.2^{f}	6.8^{g}
Change of acceptance	27	1^{a}	0.2^{a}	1.3^{a}	1.5^{a}	0.5^{b}	2.2^{b}	2.3^{b}	3.3^{b}	2.5^{b}	3.0^{c}	3.0^{c}	4.0^{d}	4.3^{d}
	37	1^{a}	0.3^{b}	2.0^{c}	2.7^{cd}	3.0^{de}	33^{ef}	3.5^{ef}	3.8^{ef}	4.0^{f}	4.5^{fg}	5.0^{h}	6.2^{i}	6.8^{i}

[1)]Using a 7-point scale where 1=extremely weak and 7=extremely strong.

[2)]Means with the same letter in a column are not significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

다) 미생물의 변화

두 종류의 *kimchi* sauce(DS, SS)의 저장기간과 온도에 따른 미생물의 변화는 Tables 66, 67와 같다.

Table 66. Changes in the total microbial counts, *E. coli*, yeast, and mold of dipping & salad *kimchi* sauce(DS) during storage

Storage time (day)	CFU/g(4℃)			CFU/g(27℃)			CFU/g(37℃)		
	Total count	*E. coli*	Yeast & Mold	Total count	*E. coli*	Yeast & Mold	Total count	*E. coli*	Yeast & Mold
0	2.0×10^3	1.8	ND[1)]	2.0×10^3	1.8	ND	2.0×10^3	1.8	ND
7	2.0×10^3	ND	ND	2.5×10^3	ND	ND	2.1×10^3	ND	ND
14	4.9×10^3	ND	ND	3.9×10^3	ND	ND	4.5×10^3	ND	ND
21	5.8×10^3	ND	ND	4.0×10^3	ND	ND	5.2×10^3	ND	ND
28	6.6×10^3	ND	ND	5.4×10^3	ND	ND	4.5×10^3	ND	ND
35	8.1×10^2	ND	ND	6.3×10^2	ND	ND	5.3×10^3	ND	ND
42	1.1×10^3	ND	ND	9.0×10^3	ND	ND	6.3×10^3	ND	ND
49	4.2×10^3	ND	ND	6.5×10^3	ND	ND	4.8×10^3	ND	ND

1) ND: Not detected.

Table 67. Changes in the total microbial counts, *E. coli*, yeast, and mold of *kimchi* spaghetti sauce(SS) during storage

Storage time (day)	CFU/g(4℃)			CFU/g(27℃)			CFU/g(37℃)		
	Total count	*E. coli*	Yeast & Mold	Total count	*E. coli*	Yeast & Mold	Total count	*E. coli*	Yeast & Mold
0	2.0×10	ND[1)]	ND	2.0×10	ND	ND	2.0×10	ND	ND
5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.1×10	ND	ND
60	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.5×10	ND	ND

1) ND: Not detected.

DS의 경우 총균수의 경우는 저장초기 2×10^3 CFU/g에서 저장기간에 따라 저장 말기에는 대조군인 4℃에서 4.2×10^3 CFU/g, 27℃에서는 6.5×10^3 CFU/g, 37℃에서는 4.8×10^3 CFU/g으로 증가함을 보였다. 대장균과 곰팡이의 경우 각 저장온도와 저장기간 동안 관찰되지 않았다.

SS의 경우 저장초기 2×10 CFU/g에서 4℃와 27℃에서 저장기간이 증가함에 따라 관찰되지 않았지만, 37℃의 경우 저장 말기에 4.5×10 CFU/g으로 관찰되었다. 대장균과 곰팡이는 각 저장온도와 저장기간동안 관찰되지 않았다.

두 김치 sauce 모두 곰팡이, 효모, coliform이 제조직후 저장기간까지 발견되지 않았는데, 충분한 가열살균에 의한 것으로 추정되며, 가열처리 이후에도 김치맛을 여전히 유지하고 있는 sauce는 주재료인 김치의 저장성을 높일 수 있었으며, 상품화로서 가치가 있음을 알 수 있었다.

2) 김치 seasoning/mix의 저장 안전성 검토

가) 이화학적 성분 변화

수분의 경우는 37℃, 47℃ 두 온도에서 모두 저장기간이 증가함에 따라 감소하다가 저장말기에서 47℃의 경우 약간의 상승됨을 보였다(Table 68).

Table 68. Changes in quality attributes of *kimchi* seasoning/mix(KS) during storage

	Storage temp.(℃)	Storage time(week) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Moisture (%)	37	11.38	11.65	11.92	11.16	10.82	11.25	10.59	10.72	11.13	11.49	11.22
	47	11.38	11.25	11.13	11.12	11.22	11.35	10.89	11.16	11.5	12.57	11.72
pH	37	4.57	4.19	4.93	4.71	4.68	4.79	4.74	4.38	4.52	4.76	4.69
	47	4.57	3.97	4.69	4.45	4.38	4.47	4.34	4.02	4.09	4.33	4.29
Salinity (%)	37	1.685	1.74	1.60	1.64	1.56	1.61	1.56	1.53	1.49	1.52	1.51
	47	1.685	1.78	1.65	1.60	1.57	1.62	1.56	1.51	1.48	1.48	1.47
Brown value	37	0.248	0.249	0.227	0.243	0.260	0.267	0.282	0.288	0.334	0.327	0.323
	47	0.248	0.386	0.385	0.382	0.435	0.478	0.485	0.474	0.554	0.462	0.429
Color												
L	37	48.51	46.21	45.02	42.23	45.58	45.16	44.76	43.61	44.05	42.98	44.20
	47	48.51	41.47	42.49	39.15	40.73	39.06	38.06	38.38	36.90	35.40	37.08
a	37	15.05	13.12	13.92	10.73	12.12	12.18	12.09	11.40	11.69	11.03	11.22
	47	15.05	9.70	10.79	8.60	8.93	8.16	7.66	7.93	6.95	6.15	7.05
b	37	26.79	23.07	23.02	17.81	20.92	20.87	20.42	19.16	19.42	18.29	19.07
	47	26.79	15.96	16.81	12.96	13.81	11.62	10.54	11.24	9.16	8.11	9.21

pH의 변화를 살펴보면 저장 온도 37℃인 경우 저장 초기 4.57에서 저장말기에는 4.68~4.69로 조금 증가하였으나 거의 변화가 없음을 보였고, 저장온도 47℃인 경우 저장말기에는 4.28~4.59로 감소하였으나 변화의 폭은 매우 미미하였다.

염도의 경우는 37℃, 47℃에서 전체적으로 감소하는 반면, 갈변도의 경우 온도와 저장기간이 증가함에 따라 높아지는 결과를 보였다.

KS의 저장 중 Hunter's color L, a, b 값을 측정한 결과 온도와 저장기간이 증가할수록 감소하였다. 이들의 결과에서 L, a, b 값 중 b 값의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다. 따라서 KS의 저장 중 색깔의 변화는 황색에 기인되는 것을 확인 할 수 있었다 (Table 68).

나) 관능적 품질 변화

KS의 저장기간에 따른 관능점수를 KS를 제조하여 곧바로 freezer에 보관(-18℃)한 control과의 차이를 기준으로 차이가 없으면 0에 가까운 낮은 점수를, 차이가 크면 9에 가까운 높은 점수로 색, 맛, 향, 전체적인 기호도에 대한 관능검사 결과는 다음과 같다(Table 69).

Table 69. Changes in sensory score of *kimchi* seasoning/mix(KS) during storage

	Storage temp.(℃)	Storage Time(week)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Change of Color	37	$0^{c1)}$	$1^{c2)}$	3.2^{b}	4.25^{ab}	4^{ab}	4^{ab}	4.2^{ab}	4.6^{a}	3.8^{ab}	4.2^{ab}	5^{a}
	47	0^{f}	4^{f}	6.4^{cd}	5.5^{e}	6^{de}	7^{bc}	7.5^{ab}	7.8^{ab}	7.2^{abc}	7.8^{ab}	8^{a}
Off taste	37	0^{d}	1^{d}	2.6^{abc}	1.5^{cd}	2^{bcd}	2.8^{abc}	3^{ab}	3.6^{a}	3.2^{ab}	3.6^{a}	4^{a}
	47	0^{b}	3^{b}	5.2^{a}	3^{b}	4^{ab}	5.6^{a}	5.2^{a}	5.6^{a}	5.8^{a}	5.8^{a}	6^{a}
Off flavour	37	0^{e}	1^{e}	2.4^{cd}	2.25^{cd}	2^{d}	2.6^{bcd}	3^{abcd}	3.6^{ab}	3.2^{abc}	3.8^{a}	4^{a}
	47	0^{e}	2^{e}	4.2^{cd}	3.5^{de}	4^{cd}	4.6^{cd}	5^{bcd}	6.8^{a}	5.6^{abc}	6.4^{ab}	6.8^{a}
Change of acceptance	37	0^{c}	1^{c}	4^{ab}	3.25^{b}	3^{b}	3^{b}	3.6^{b}	4.2^{ab}	3.2^{b}	4.2^{ab}	5^{a}
	47	0^{d}	3^{d}	3.6^{d}	4.5^{cd}	4^{d}	5.6^{bc}	6^{bc}	7.2^{ab}	6.2^{b}	7^{ab}	7.8^{a}

1) Using a 10-point scale where 0=extremely weak and 9=extremely strong.

2) Means with the same letter in a column are not significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

다) 미생물의 변화

KS의 저장 기간 중 미생물의 변화는 Table 70와 같다. 총균수는 저장초기에 16.5×10^5 CFU/g로 저장기간 중 증가·감소하는 경향을 보여, 47℃의 경우 저장말기에 5.6×10^5 CFU/g으로 크게 감소함을 볼 수 있었다. 총균수가 초기부터 조금 많이 측정된 것은 KS의 부재료 대부분이 powder 형태의 건조 분말이므로 이들의 오염상태에 영향을 받은 것으로 생각된다.

KS의 경우는 복합조미식품에 해당되는데, 복합조미식품의 미생물에 대한 규격은 대장균이 음성이어야 한다는 항목이 식품공전(51)에 명시되어 있을 뿐이다.

본 연구결과 KS에서는 대장균이 음성으로 나타났고, 살균과정을 거치지 않았다는 점을 감안할 때 별도의 살균처리 없이도 미생물적 안정성이 기대되나 상업적 간이살균과정을 첨가할 경우 상업적 제품화에 별다른 문제점은 없을 것으로 검토되었다.

Table 70. Changes in the total microbial counts, *E. coli* of *kimchi* seasoning/mix(KS) during storage

Storage time (week)	CFU/g(37℃)		CFU/g(47℃)	
	Total count	*E. coli*	Total count	*E. coli*
0	16.5×10^5	ND[1]	16.5×10^5	ND
1	22.3×10^5	ND	18.1×10^5	ND
2	40.7×10^5	ND	17.7×10^5	ND
3	17.7×10^5	ND	15.8×10^5	ND
4	22.9×10^5	ND	14.1×10^5	ND
5	18.1×10^5	5×10	11.4×10^5	ND
6	50.1×10^5	2×10^2	16.2×10^5	ND
7	60.2×10^5	ND	9.3×10^5	ND
8	70.7×10^5	ND	26.9×10^5	ND
9	17.7×10^5	ND	4.8×10^5	ND
10	18.1×10^5	ND	5.6×10^5	ND

[1] ND: Not detected.

바. 포장재 선정 및 유통기한 예측

1) 김치 sauce의 포장재 선정 및 유통기한 예측

가) 포장재 선정

RS, OS의 포장재 선정을 위해 시중에서 sauce용기로 사용되고 있는 polyethylene plastic cap(경신산업, 500 g), 유리병(주식회사 삼광, 500 g)을 가지고 예비실험을 한 결과, sauce 제조 과정 중 sauce를 가열처리 한 후 충진 하였을 때 polyethylene plastic cap은 RS, OS의 충진 온도인 95℃, 100℃에서 견디지 못했기 때문에 김치 sauce를 위한 포장재로 부적합하였다고 판단하였다. 내열성 및 부식방지, 경제성을 고려하여 유리병을 포장재로 선정하여 *kimchi* sauce(dipping & salad sauce, spaghetti sauce) 내용량 500 g을 유리병에 포장하였다.

나) 유통기한 예측

저장 안정성 검토를 위해 27℃, 37℃에서 49일, 60일 저장 실험한 결과DS, SS의 pH, 산도, 가용성 고형분, 색도 등의 이화학적 품질변화는 안정한 것으로 나타났으며, 이들과 색, 맛, 향, 전체적인 기호도의 관능 항목들과의 상관관계의 분석결과, DS의 경우 주관적 지표인 관능검사의 색과 객관적 지표인 Hunter's color b value의 상관계수가 높았고, SS의 경우 전체적인 기호도와 색차(color difference, $\triangle E$)의 상관관계가 가장 높았기 때문에, 이들을 각각 저장 중 품질 지표로 선택하였다. DS와 SS의 품질지표를 반응변수와 설명변수로 한 회귀식은 다음과 같다(Table 71).

Table 71에 따라 관능치의 저장한계점수를 DS, SS 모두 6점으로 한 후 각각의 온도에서 유통기간을 설정하였다(Table 72). 유통기한은 DS, SS의 경우 각각 17℃에서 97일, 156일, 27℃에서 59일, 93일, 37℃에서 36일, 55일로 예측되었다. 같은 충진용기를 사용하고, 동일한 저장조건에서 실험을 실시하였음에도 불구하고 두 가지 김치 sauce인 DS와 SS의 유통기간의 상이한 결과를 나타냈다. 즉, 17℃에서 SS의 유통기간이 DS보다 1.6배정도 더 길게 예측되었는데, 이러한 결과는 원료배합비와 가공공정의 차이에서 기인한다고 생각된다. 특히 DS와 SS의 지방 함량이 각각 5.9%, 0.95%로 분석되었는데, 지방의 함량이 높은 DS가 지방의 산화에 영향을 받아 SS보다 저장안정성이 낮아졌다고 사료된다.

Table 71. Correlation between sensory evaluation and quality attributes of *kimchi* sauce

Storage temp. (℃)	Sauce[1)]	Measurement	Correlation equation	Correlation coefficient
27	DS	Sensory score(color) & b value	Y = -1.546925X + 84.122346	-0.96638
		b value & days	Y = -0.058428X + 53.945	-0.97352
	SS	Sensory score(color) & $\triangle E$	Y = 1.027325X - 0.616897	0.86694
		$\triangle E$ & days	Y = 0.040077X +1.217692	0.83531
37	DS	Sensory score(color) & b value	Y = -1.601158X +86.691538	-0.9506
		b value & days	Y = -0.071701X + 53.59666	-0.97357
	SS	Sensory score(color) & $\triangle E$	Y = 0.991497X - 1.185470	0.86694
		$\triangle E$ & days	Y = 0.080022X - 1.479341	0.83531

[1)] DS and SS mean dipping & salad *kimchi* sauce and *kimchi* spaghetti sauce, respectively.

Table 72. Shelf life and Q_{10} value of *kimchi* sauces

Sauce[1)]	Temp. (℃)	Shelf life (day)	Q_{10} value
DS	17	97	1.64
	27	59	
	37	36	
SS	17	156	1.68
	27	93	
	37	55	

[1)] See the note under Table 71 for the abbreviation.

2) 김치 seasoning/mix의 포장재 선정 및 유통기한 예측

가) 포장재 선정

Kimchi seasoning/mix의 포장재는 예비실험을 통해 선정된 0.11 mm의 PE/AL/CPP film에 포장하였다.

나) 유통기한 예측

Kimchi seasoning/mix의 품질을 객관적으로 평가할 수 있는 품질지표를 선정하기 위해 저장성 실험의 이화학적 검사(수분, pH, 염도, 갈변도, 색도)와 관능검사에 대한 상관계수를 구한 결과 객관적인 지표인 Hunter's color의 b value와 관능검사의 색의 상관도가 가장 높았기 때문에 이를 품질지표로 선택하였다.

Kimchi seasoning/mix의 품질지표를 반응변수와 설명변수로 한 회귀식은 다음과 같다(Table 73).

Table 73. Correlation between sensory evaluation and quality attribute of *kimchi* seasoning/mix(KS)

Storage temp.(℃)	Measurement	Correlation equation	Correlation coefficient
37	Sensory score(color) & b value	Y = -0.526X + 14.426	-0.889
	b value & weeks	Y = -0.603X + 23.819	-0.762
47	Sensory score(color) & b value	Y = -0.421X + 11.704	-0.941
	b value & weeks	Y = -1.354X + 20.063	-0.853

Table 72에 따라 관능치의 저장한계점수를 7점으로 한 후 각각의 온도에서 유통기간을 설정하였다(Table 74). 유통기한은 17℃에서 62.7주, 37℃에서 18.5주, 47℃에서 5.5주로 예측되었다.

Table 74. Shelf life and Q_{10} value of *kimchi* seasoning/mix(KS)

Storage temp.(℃)	Shelf life (week)	Q_{10} value
27	62.7	
37	18.5	3.38
47	5.5	

Table 70, 74에 따라 설정된 유통기간을 보면, DS, SS, KS 모두 마요네즈, 스파게티 소스, 복합조미료의 유통기간 보다 짧게 예측되었다. 그러나 4℃ 저온 저장한 김치의 식용가능기간은 20일로 짧아 유통상의 문제를 초래하나 본 연구에서 개발된 최종 산업화 품목은 이를 개선시킬 수 있었으며, 또한 *kimchi* sauce와 seasoning/mix는 기존의

김치를 이용하여 개발된 제품들과 차별화를 두어 김치 자체를 slurry, powder화하여 주재료로 사용했다는 점을 감안한다면, 최종 산업화 품목으로 선정된 3가지 제품의 시장성은 밝다고 전망된다.

사. 경제성 분석

김치 sauce(DS, SS)와 seasoning/mix(KS)의 예상 판매가는 Table 75, 76에 나타내었다. 이 중 가공비는 원재료비의 약 10%, 생산기업의 이윤은 최소로하여 원재료비, 가공비, 포장비를 포함한 생산원가의 약 20%, 유통마진은 예상판매가(소비자가)의 약 50% 내외로 하여 제품별 원가구성과 예상판매가를 산정하였다(87).

Table 75. Cost analyses of *kimchi* sauces

Content	Cost(won)	
	DS[1)]	SS
Ex-factory price	1,530	1,291
Manufacturing cost	1,275	1,076
Raw material cost	1,050	866
Processing cost	105	90
Packaging cost	120	120
Production profit	255	215
Distribution margin	700	609
Estimated selling price (Consumer price)	2,230	1,900

[1)] See the note under Table 71 for the abbreviation.

Table 76. Cost analysis of *kimchi* seasoning/mix(KS)

Content	Cost(won)
Ex-factory price	1,016
Manufacturing cost	847
Raw material cost	706
Processing cost	71
Packaging cost	70
Production profit	169
Distribution margin	484
Estimated selling price (Consumer price)	1,500

위 분석에 의하면 DS, SS, KS의 예상판매가격은 각각 2,230원/500 g, 1,900원/500 g, 1,500원/5 g×10 packs으로 이는 최종 산업화 품목에 대한 소비자 조사결과, 소비자가 생각하는 적정가격과 부합하였다. 김치를 이용한 sauce와 seasoning/mix의 재료비의 약 50~60% 이상을 차지하는 김치의 제조는 김치 공장과의 추후 협약을 통하여 정확한 원가산정이 필요하고, 김치 제조시의 부산물 이용이나, 기타의 방법으로 충분한 하향 조정이 가능하리라 예상되며 이를 통해 경쟁력을 확보할 수 있다고 예상된다.

아. 최종 산업화 품목의 scale-up

1) 최종 산업화 품목의 공장 layout 검토

최종 산업화 품목 DS, SS, KS의 공장 가동시 공장 설비 및 부대 장치에 대한 layout은 다음과 같다(Fig. 42). 즉, 공장시설을 작업실, 제조실, 부대시설로 크게 분류하여 작업실에는 원료 보관실과 예비 처리실로 구성하고 오염작업구역으로 구분하여 벽을 설치하였다.

예비 처리실에서는 김치제조에 필요한 배추의 선별, 절단, 절임, 탈수시키는 곳이며, 김치 제조실에서는 절인 배추의 세절, 양념 혼합, 포장, 숙성시켜 tank에 보관하고 chopper나 silent cutter로 김치 slurry를 준비하는 실로 준청결 작업구역으로 설정하였다.

김치 sauce와 seasoning/mix 제조실은 청결 작업구역 또는 비오염 작업구역으로 김치 sauce와 seasoning/mix 제조에 필요한 제반설비 시설, 포장, 최종제품의 저장을 위한 저장실과 제품의 반출에 필요한 출고사무실을 두었다. 부대시설로 제조관리에 관계되는 사무실, 탈의실, 휴게실, 기계실을 설치하였다(Fig. 42).

김치 sauce와 seasoning/mix제조에 있어서 표준제법에 의한 김치제조, 김치 slurry 제조, 김치 powder제조는 공장 설비의 제반여건이 허락하지 않을 경우 외부로부터 OEM 방식으로 가공한 제품을 반입하여 제조할 수 있다. 이 경우 작업실의 원료보관실의 일부, 예비처리실, 김치제조실의 설치가 불필요하며 김치 sauce와 seasoning/mix제조실만 시설하여 공장 layout 비용을 절감할 수 있으며 공장내의 오염작업구역, 준청결작업구역이 없어지므로 깨끗한 최종제품을 생산 할 수 있는 이점이 있다.

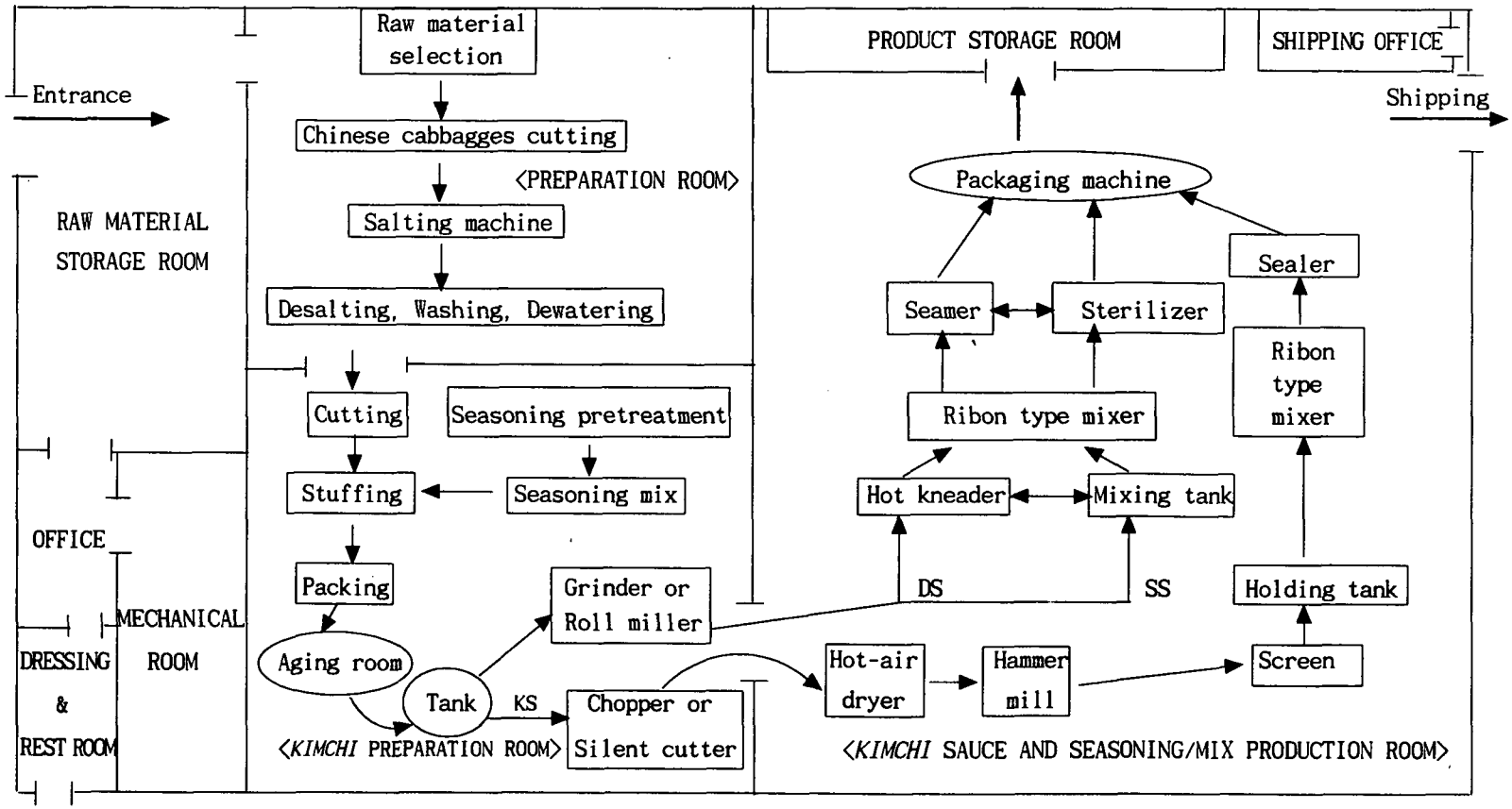


Fig. 42. Plant layout of *kimchi* sauce and seasoning/mix manufacturing process.

2) Dipping & salad *kimchi* sauce의 scale-up

김치 dipping & salad sauce제품의 생산은 1일 생산량을 1 ton(1,000 kg)으로 예상하였을 때 발효시킨 김치 600 kg을 tank에 보관하면서 grinder나 roll miller (20 kg/min)이용하여 slurry상태로 곱게 갈은 김치를 hot kneader(1,200 kg 용량)로 옮겨 olive oil를 넣고, 내부온도를 95℃로 유지하면서 chilli powder, ground onion을 넣고, 설탕, 소금 및 mustard 등 부재료를 섞은 다음 ribbon type agitator로 1시간정도 교반 하면서 마지막으로 마요네즈, 식초를 넣고 95℃에서 15분간 열처리하여 살균한 다음 염도, pH, 점도 등 이화학적 검사를 거쳐 75℃에서 hot filling 후 탈기, 냉각하면서 500 g 단위의 병제품을 만들 경우 1일 2,000개씩 생산되며(Fig. 43), bulk 상태인 3 kg, 5 kg, 10 kg 단위로도 생산 가능하다.

3) *Kimchi* spaghetti sauce의 scale-up

Kimchi spaghetti sauce 제품의 생산을 1일 생산량 1 ton(1,000 kg)으로 예상하였을 때 발효시킨 김치 450 kg를 grinder나 roll miller(20 kg/min)를 이용하여 곱게 갈아 tank에 보관(Ⅰ), gas roaster(용량 600 kg)를 이용하여 마늘을 볶아주면서 토마토 페이스트, 물, 향신료를 넣어 95℃까지 heating(Ⅱ), impeller type의 steam jacket(용량 600 kg)에 고추장, 설탕, 소금, 물 등을 넣고 100℃에서 20분간 교반(Ⅲ)하여 (Ⅰ), (Ⅱ), (Ⅲ)을 ribbon type mixer에 넣고 혼합하여 내부온도를 100℃까지 올려주면서 마지막에 버터를 넣고 100℃에서 9분간 살균하여 pH, 염도, 점도 등 이화학적 검사를 하여 제품품질을 확인한 후, 병에 충진하여 seaming, 탈기, 냉각하면 500 g 단위의 병제품이 1일 2,000개씩 생산 가능하다. Lab scale에서 plant scale로 확장 시 상응하는 기기를 Fig. 43에 도시하였다. Bulk포장인 3 kg, 5 kg, 10 kg 등 단위생산도 가능하나 포장단위가 커짐에 따라 발생하는 제반적인 공정조건은 재검토가 필요하다.

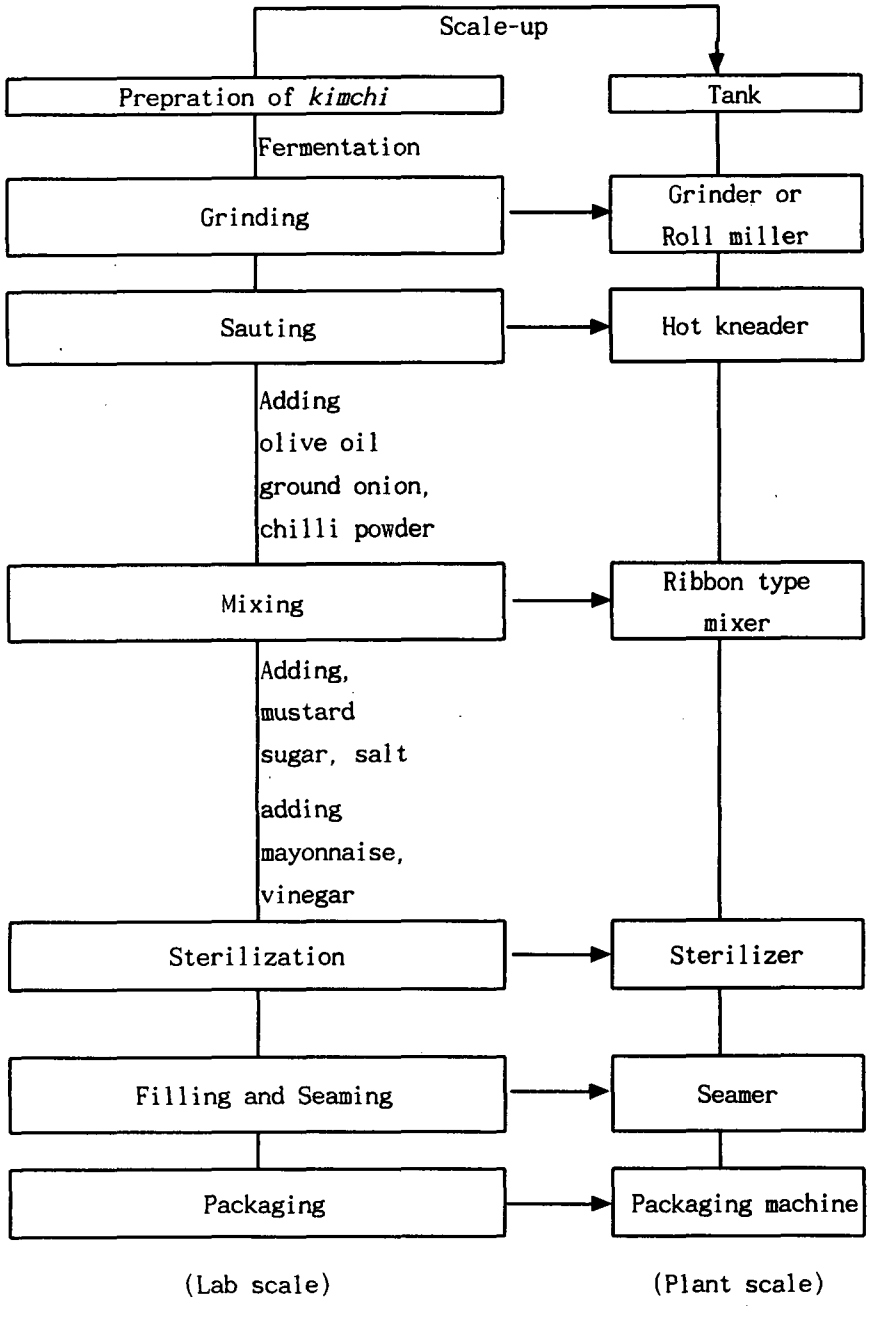


Fig. 43. Processing of dipping & salad *kimchi* sauce.

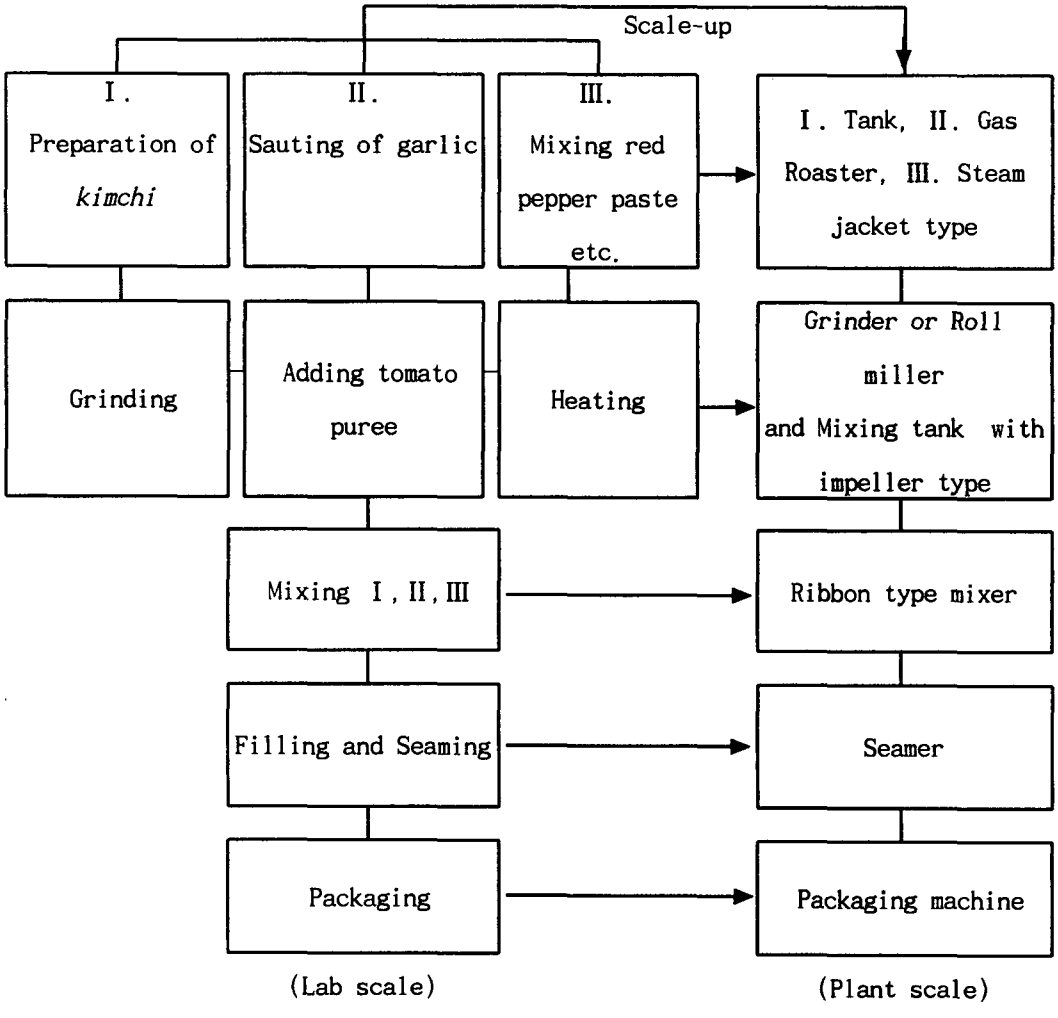


Fig. 44. Processing of *kimchi* spaghetti sauce.

4) *Kimchi* seasoning/mix의 scale-up

Kimchi seasoning/mix 제품의 1일 생산량을 500 kg을 예상하였을 때 생산공정은 김치 분말제조와 혼합·포장단계의 두 단계의 과정으로 나눌 수 있다. 우선, 표준화된 김치 2,500 kg을 생산하여 3개의 발효 tank(1 ton 용량)에서 숙성시킨 후 chopper (20 kg/min)를 이용하여 chopping하고 hot-air dryer에서 완전건조 시킨 후 roll miller(5 kg/min)를 이용하여 분쇄, 30 mesh로 screen하는 공정이 1단계이며 이 단계에서 김치 분말이 제조되는데, 발효 tank 설비 등 공정설비 시설 비용이 많이 든

다면 김치 분말은 외부로부터 납품을 받는 것이 경제적이다. 2단계는 제조된 김치 분말 250 kg와 부재료 혼합물 250 kg을 700 kg 용량의 ribbon type blender에 넣고 1시간 동안 혼합한 다음 screen하여 powder 정량 충진 밀봉기를 이용하여 5 g씩 정량 포장하여 10개 단위로 묶음 포장하면 김치 seasoning/mix 제품을 1일 10,000개씩 생산할 수 있다(Fig. 45). Bulk 포장으로는 1 kg, 3 kg, 5 kg, 10 kg 등의 단위 생산도 가능하다.

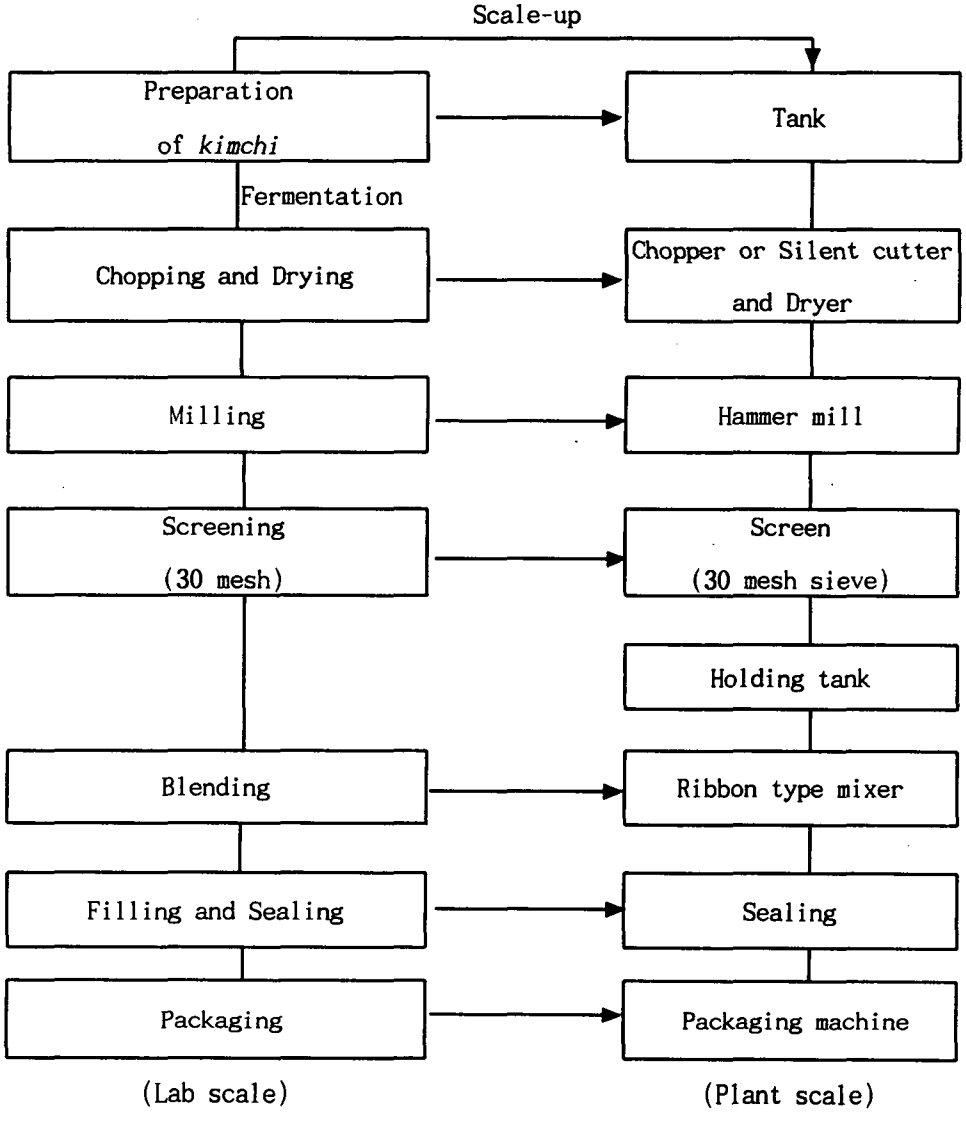


Fig. 45. Processing of *kimchi* seasoning/mix.

5) 김치 sauce의 국내 특허 출원(Appendix 17)

본 연구의 결과는 '김치소스의 제조방법'으로 특허를 출원하였다. 특허 내용은 김치를 제조하고, 김치 발효 및 숙성조건을 정하였으며, 숙성별로 즉, 미숙기, 적숙기, 과숙기로 분류하여 착즙한 김치즙에 부재료를 첨가하여 김치소스를 제조하였다. 제조된 김치 소스의 가용성 고형분 함량은 18%이상이며, 숙성별로 제조된 김치 소스의 활용방안을 제시하였다. 우선, 미숙기 김치 소스의 경우, 샐러드 드레싱이나 샌드위치의 스프레드에 활용되며, 적숙기 김치 소스는 육·어류 튀김(치킨 너겟, 생선튀김)이나 햄버거 등에 곁들여지는 소스로 활용되고, 과숙기 김치 소스의 경우, 무침양념, 볶음양념, 스파게티 소스, 햄버거 스테이크 소스 등으로 활용될 수 있다.

자. 시제품의 생산

최종 산업화 품목인 dipping & salad *kimchi* sauce, *kimchi* spaghetti sauce, *kimchi* seasoning/mix의 시제품과, 그 내용물을 petri dish에 담아 제품의 오른편에 제시하였다(Fig. 46).

Dipping sauce의 경우 김치의 붉은 색과 mustard, mayonnaise 등의 부재료의 조화로 미각을 돋우는 주황색 계열의 색을 나타냈으며, spaghetti sauce의 경우는 제품의 특징을 잘 살려 김치 slurry의 입자를 볼 수 있었고, 기존의 spaghetti sauce와 유사한 붉은 색을 나타내었다. 김치 seasoning/mix의 색은 *kimchi* spaghetti sauce와 동일한 붉은 색상을 나타내었으며, 균일하고 고운 입자 형태를 가지고 있었다.

포장용기 선택에 있어서 김치 sauce용기로는 내용물의 맛이나 향기를 중시하기 때문에 발산이나 증발, 퇴조를 방지하고 내열성이 좋은 유리용기를 선택하여 3~4인 분량인 500 g의 내용량으로 충진하였다. 김치 seasoning/mix의 경우는 제품의 향기성분과 색 바램을 방지하기 위해서 알루미늄 소재의 적층 포장용기를 선택하였고, 여기에 일회 사용단위인 5 g씩 개별 포장하여 소비자의 편리함과 사용성을 중시하였다.

본 제품의 포장디자인 선택에 있어서, sauce와 seasoning/mix는 주방에서 장기간 동안 쓰여진다는 것을 생각하며 사용기간 소비자의 기억에 남는 디자인이나 색상에 중점을 두었다. 시제품들의 포장디자인은 주재료인 김치의 푸른 잎을 상징하면서, 제품들이 붉은 색이므로 보색인 녹색을 강조 색으로 시각적인 안정감을 주었으며, 일러스트레이션의 시각적 돌출효과를 위해 김치의 그림을 포장에 나타내었다.

Dipping & salad *kimchi* sauce

Kimchi sphagetti sauce

Kimchi seasoning/mix

Fig. 46. Trial manufacturing of the final commercial products.

참고문헌

1) 최신양: 김치 발효와 보존성. 식품과학, **21**(1), 19-24 (1988)

2) 이서래: 김치의 맛과 영양. 식품과 영양, **8**, 20-22 (1987)

3) 박건영, 김소희, 서명자, 정해영: 마늘의 돌연변이 유발 억제 및 HT-29 결장암 세포의 성장저해 효과. 한국식품과학회지, **23**(3), 370-374 (1991)

4) 이선미: 식이섬유소의 항돌연변이 효과. 부산대학교 대학원 석사학위논문 (1992)

5) 최신양: 김치산업의 현황. 한국식문화학회지, **6**(4), 527-536 (1991)

6) 박무현: 김치 산업화의 국제화를 위한 제품 표준화 방향. 식품산업과 영양, **1**(1), 22-34 (1996)

7) 김상순: 한국전통식품의 과학적 고찰. 숙명여자대학교 출판부, 서울 (1985)

8) Cheigh, H.S. and Park, K.Y.: Biochemical, microbiological, and nutritional aspects of *kimchi* (Korean fermented vegetable products). *Crit. Rev.* in Food Science and Nutrition, **34**(2), 109-115 (1994)

9) 오지영, 한영숙: 염농도 및 발효 온도가 물김치의 품질특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **31**(2), 421-426 (1999)

10) 한응수, 석문식, 박지현: 포장방법을 달리한 절임배추의 장기저장 중 품질변화. 한국식품과학회지, **30**(6), 644-1307 (1998)

11) 이동선, 최홍식, 박완수: 김치포장의 압력 및 부피 변화에 미치는 인자의 분석. 한국식품영양과학회지, **28**(2), 429-437 (1999)

12) 오지영, 한영숙: 염농도 및 발효 온도가 물김치의 품질 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, **31**(2), 421-426 (1999)

13) 이남진, 전재근: 배추의 순간살균방법. 제 2보. 배추김치의 순간살균조건이 김치의 저장성에 미치는 영향. 한국농화학회지, **25**, 197-200 (1982)

14) 김치의 과학과 기술. 부산대학교 김치 연구소 (1992)

16) 한국식품과학회: 김치의 과학. 한국식품과학회 심포지움 발표논문집 (1994)

17) 이선복: 김치제조 과정 중 성분 변화에 관한 연구. 경희대학교 대학원 석사학위 논문 (1988)

18) 조재선: 김치산업의 현황과 앞으로의 과제. 김치의 과학과 기술, **2**, 121-122 (1996)

19) 김우정, 구경형, 조한옥: 김치의 숙성과정 중 물리적 성질의 변화. 한국식품과학회지, **15**, 483-487(1983)

20) 이종미, 이혜란: 새우젓을 첨가한 전통적 통배추 김치의 최적 조건 설정에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, **9**(1), 79-85 (1994)

21) 이종미, 김희정: 전통적 통배추김치 제조시 최적절임조건 및 저장기간 설정에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, **9**(1), 87-93 (1994)

22) 유태종, 정동효: 김치의 공업적 생산을 위한 공업표준화에 관한 연구. 한국식품과학회지, **6**(2), 116-123 (1974)

23) 농수산물유통공사: 김치의 연구현황 및 제조 지침서. 농수산물유통공사 (1987)

24) 이승교, 전승규: 김치의 숙성에 미치는 온도의 영향. 한국영양식량학회지, **11**, 63-66 (1982)

25) 송영옥, 빈성미, 문정원: 어린이 김치 표준화에 대한 연구 -어린이 김치에 적합한 고춧가루. 한국식품영양과학회지, **25**(6), 893-898 (1996)

26) 안창근: 김치잼의 제조방법. 특허공보 960809 (1996)

27) 신상철: 액상의 조미액과 액상의 조미액에 배추를 침지시켜서 만든 속 없는 김치. 특허공보 956386 (1995)

28) 이인준: 김치류케첩 및 동김치류 케첩의 제조방법. 특허공보 937375 (1993)

29) (주) 대상: 분말상의 즉석 김치 양념 제조 방법. 특허공보 970741 (1990)

30) (주) 제일제당: 즉성 김치 양념의 제조 방법. 특허공보 881231 (1988)

31) (주) 제일제당: 김치덮밥소스. 특허공보 925917 (1992)

32) LG 화학: 즉석 김치 카레 조성물 및 그의 제조 방법. 특허공보 960763 (1996)

33) LG 화학: 김치 음료 및 김치 페이스트의 제조방법. 특허공보 960804 (1996)

34) 안창근: 김치 비빔소스의 제조방법. 특허 공보 960201 (1996)

35) 이승환: 김치 블록의 제조 방법. 특허공보 958637 (1995)

36) (주) 씨엠개발: 쌀 김치 버거의 제조 방법. 특허공보 958632 (1995)

37) 유명식, 김주봉, 변유량: 염절임 및 가열에 의한 배추조직의 구조와 펙틴의 변화. 한국식품과학회지, **23**(4), 420-427 (1991)

38) 조재선, 남창우: 김치류 및 절임류의 표준화에 관한 조사연구. 동덕여대논총 제 9집, p. 199-212 (1979)

39) 조은주, 이숙희, 박건영: 배추 김치의 재료 배합비 표준화. 한국식품과학회지, **29**(6), 1228-1235 (1998)

40) 문갑순, 송영선, 전영수: 부산 및 부산근교의 명가김치 발굴을 위한 연구. 한국조리과학회지, **12**(1), 74-81 (1996)

41) 이경임, 이숙희, 한지숙, 박건영: 부산·경남지역의 향토 별미김치 종류와 특징. 한국영양식량과학회지, **24**(5), 734-743 (1995)

42) Tainter, D.R. and Grenis, A.T.: Spices and Seasonings. VCH Publishers, Inc., New York (1993)

43) 최수근: 소스의 이론과 실제. 형설출판사 (1991)

44) Bridge, T.: 200 Classic Sauces. Cassel Wellington House, London, England (1995)

45) Cadwell, K. and White, E.: The Natural Laxative Cookbook. Sterling Publishing Co., Inc., New York (1995)

46) Farrell, K.T.: Spices, Condiments, and Seasonings. AVI (1985)

47) 한복선: 김치로 만드는 101가지 맛요리. 여성자신 (1999)

48) Binsted, R., Devey, J.D., and Dakin, J.C.: Pickle & Sauce Making. Food Trade Press LTD., London (1971)

49) 정문철, 정승원, 이영춘: 농축 및 건조방법에 따른 생강 추출액 분말의 품질 변화. 한국식품과학회지, **31**(6), 1589-1595 (1999)

50) 김광옥, 이영춘: 식품의 관능검사. 학연사 (1989)

51) 한국식품공업협회: 식품공전. 한국식품공업협회 (1997)

52) 조지갤럽, 박무익: 갤럽의 여론 조사. 한국갤럽 연구소(1989)

53) A.O.A.C.: *Official Methods of Analysis,* 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., U.S.A. (1995)

54) Taoukis, P. and Labuza, T.P.: Summary: Intergraptive concepts. In Food Chemistry, 3rd ed., Fennema, O.R.(Ed.), Mercel Dekker, Inc., New York (1996)

55) Charalambous, G.: The Shelf Life of Foods and Beverages. Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York (1986)

56) Man, C.M.D. and Jones, A.A.: Shelf Life Evaluation of Foods. Black Academic and Professional, London (1996)

57) 박무현, 이동선, 이광호: 식품포장학. 형설출판사 (1994)

58) 권동진, 이성, 김유진 , 유진영, 정건섭: 한국식 핫소스의 저장중 이화학적 특성 변화. 한국식품과학회지, **30**(3), 548-551 (1998)

59) 송영옥, 전영수, 권명자, 빈성미, 김은희, 문정원, 김명: 어린이 김치 표준화에 대한 연구(I). 가정대학 연구보고 제 21보, p. 15-22 (1995)

60) 신효선: 식품분석. 신광출판사 (1995)

61) 주현규, 조광연, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조: 식품분석법. 유림문화사(1995)

62) 신동화: 공장김치의 발효온도 및 포장방법별 성분과 미생물의 변화. 한국식품과학회 심포지움 논문집 (1994)

63) 한국식품개발연구원: 김치의 과학기술. 한국식품개발연구원 (1990)

64) 심선택, 김경제, 경규항: 배추의 가용성 고형물 함량이 김치의 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **22**(3), 278-284 (1990)

65) Bligh, E.G. and Dyer, W.J.: A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911-917 (1959)

66) 신동화, 김문숙, 한지숙, 임대관, 박완수: 시판김치의 발효 온도별 성분과 미생물 변화. 한국식품과학회. **28**(1), 137-145 (1996)

67) 박현근, 임종락, 한홍의: 각 온도에서 김치 발효 중 미생물의 천이 과정. 인하대학교 기초과학 연구소 논문집. 제 11집, p. 161 (1990)

68) deMan, J.M., Voisey, P.W., Rasper, V.F., and Stanely, D.W.: Rheology and Texture in Food Quality. AVI Publishing, Westport, Connecticut, p. 295-303 (1976)

69) 한국식품개발 연구원: 전통장류의 산업화 기술개발에 관한 연구 (1992)

70) 박우포: 김치 배합재료가 발효숙성에 미치는 영향. 박사학위논문. 서울대학교 대학원 (1990)

71) 하재호, 허우덕, 박용곤: Capillary Gas Chromatography를 이용한 비휘발성 유기산 분석. 분석과학, **1**(2), 131-135 (1988)

72) 송태희, 김상순: 인삼의 첨가가 김치의 가식기간과 기호성에 미치는 영향. 한국식생활문화학회지, **6**(3), 237-244 (1991)

73) 한국식품개발연구원: 김치 향기성분의 분리동정 및 생성기작에 관한 연구. **12** (1993)

74) 조영숙, 박석규, 박정로, 전순실, 박종철, 이영근: 신선초 김치 숙성 중 휘발성 향기 성분의 변화. 96년도 춘계 학술대회논문집, 한국식품영양과학회, p. 69-70 (1996)

75) 허우덕, 하재호, 석호문, 남영중, 신동화: 김치의 저장중 향미성분의 변화. 한국식품과학회지, **20**(4), 511-517 (1988)

76) Basker, D.: Critical values of difference among rank sums for multiple comparison. *Food Technol.*, **42**(2), 79-84 (1988)

77) 허우덕, 하재호, 남영중, 신동화: 고추 및 고추가공 제품의 신미성분 분석에 관한 연구. 농수산물유통공사 종합식품연구원, p. 5 (1986)

78) SAS: SAS/STAT: User's Guide Version 6, 4th ed., SAS Institute Inc., Cary, NC, U.S.A. (1995)

79) 김성수: 백김치 발효 중의 유기산 조성 변화. 경희대학교 대학원 석사학위논문 (1985)

80) 차용준: 한국산 멸치젓의 휘발성 향기성분에 관한 연구. 한국식품영양과학회지 **21**(6), 719-726 (1992)

81) Jang, K.S., Kim, M.J., Oh, Y.A., Kim, I.D., No, H.K., and Kim, S.D.: Effects of various sub-ingredients on sensory quality of Korean Cabbage *kimchi*. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **20**(3), 233-240 (1991)

82) 이신호, 김순동: 김치 부재료가 김치숙성 미치는 효과. 한국영양식량학회지, **17**(3), 249 -254 (1988)

83) 이광혁, 조형용, 변유량: 총산도를 기준한 김치의 품질 수명 예측모델 연구. 한국식품과학회지, **23**(3), 306-310 (1991)

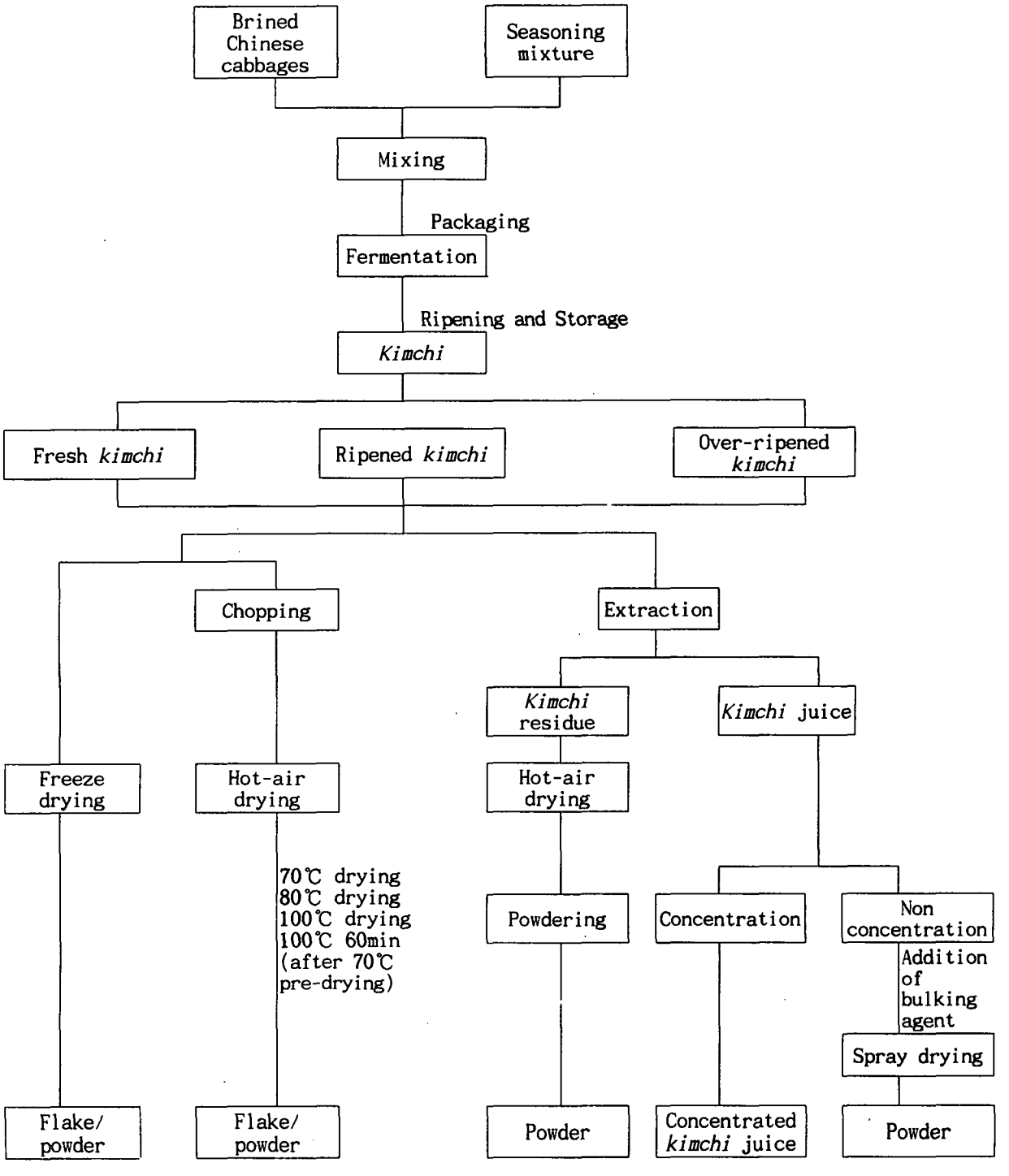
84) 농협대학 농산물가공연구소: 복합양념류 제품개발에 관한 연구. 제 1보 김치찌개 양념 개발. 연구보고 95-2 (1995)

85) 한국식품과학회 식품공업분과요원회: 식품포장기술. 제 6차 식품공학단기강좌. (1999)

86) 염선호: 배추김치 숙성 중 향미성분의 변화에 관한 연구. 숙명여자대학교 박사논문 (1993)

87) 장희진: 식품공업의 품질관리와 신제품개발. 세진사 (1990)

Appendices



Appendix 1. Flow chart of powder and paste processings from *kimchi*.

Appendix 2. Sensory score sheet for *kimchi* selection.

Sensory Score Sheet

실시 일자 : _____ 이름 : _____

다음 sample들에 대한 관능검사를 실시하려고 합니다. 다음의 5 sample에 대한 각 항목에 대하여 5점 평점법으로 평가해 주십시오.

평가구분	강도	기호도
1점	아주 약하다.	아주 나쁘다.
2점	조금 약하다.	조금 나쁘다.
3점	보통이다.	보통이다.
4점	조금 강하다.	조금 좋다.
5점	아주 강하다.	아주 좋다.

1. 맛	
전체적인 맛	김치의 전체적인 맛의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
짠맛	짠맛의 정도 : 싱겁다 - 짜다
단맛	단맛의 정도 : 달지 않다 - 달다
신맛	신맛의 정도 : 시지 않다 - 시다
매운맛	매운맛의 정도 : 맵지 않다 - 맵다
2. 향미	
전체적인 향미	김치의 전체적인 향미의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
탄산미	상큼한 맛의 정도 : 적다 - 많다
3. Texture	
경도	김치를 처음 씹었을 때의 딱딱한 정도 : 무르다 - 딱딱하다
씹힘성	김치를 씹을 때의 질긴 정도 : 약하다 - 질기다
다즙성	김치즙 양의 정도 : 적다 - 많다
4. 외관	
붉은 정도	김치 색상의 붉은 정도 : 붉지 않다 - 붉다
선명도	김치 색상의 선명한 정도 : 선명하지 않다 - 선명하다
절인 정도	김치의 절여진 정도 : 절여지지 않았다 - 많이 절여졌다
5. Ripeness	
숙성도	김치의 익은 정도 : 익지 않았다 - 많이 익었다

	시료번호				
	203	132	312	211	122
1. 맛					
전체적인 맛					
짠맛					
단맛					
신맛					
매운맛					
2. 향미					
전체적인 향미					
탄산미					
3. Texture					
경도					
씹힘성					
다즙성					
4. 외관					
붉은 정도					
선명도					
절인 정도					
5. Ripeness					
숙성도					

Appendix 3. Consumer questionnaire of *kimchi* sauce and seasoning/mix

김치 sauce 및 seasoning/mix 개발에 관한 소비자 설문 조사

바쁘신 중에도 본 연구를 협조해 주신 여러분께 우선 깊은 감사의 인사를 드립니다. 본 조사는 김치를 이용하여 만든 김치 sauce 및 seasoning/mix 개발에 관한 기초 자료로 사용될 설문지입니다. 대답해 주신 모든 내용은 연구에 귀중한 자료가 되며 학술적 목적 이외에는 사용되지 않을 것입니다. 조사지의 각 문항에 대하여 성의껏 답해주시면 감사하겠습니다. 조사지의 질문에 관한 문의사항이 있으시면 김철재 교수 연구실(Tel. 02-710-9468)로 연락해 주시기 바랍니다.

1. 귀하의 성별은 ? ( )

   1) 남 2) 여

2. 귀하의 연령은? ( )

   1) 20대 2) 30대 3) 40대 4) 50대

3. 귀하의 현재 거주지는? ( )

   1) 서울 2) 경기도 3) 기타

4. 주택 형태는? ( )

   1) 아파트 2) 빌라 3) 연립주택 4) 단독 5) 기타

5. 식품을 가장 많이 구매하는 장소는? ( )

   1) 대형슈퍼마켓 2) 소형슈퍼마켓 3) 재래시장 4) 편의점 5) 기타

6. 우리나라를 대표할 수 있는 음식은 무엇이라고 생각합니까? (　　)

1) 김치　2) 불고기　3) 된장　4) 고추장　5) 기타

7. 김치가 우리의 식탁에서 차지하는 위치가 다음 중 무엇이라고 생각합니까? (　　)

1) 매끼 식사에 항상 있어야 한다.

2) 여러 반찬 중에 한가지에 불과하다.

3) 기타(　　)

8. 김치를 식품으로 이용시 문제점이나 불편한 점은 무엇이라고 생각합니까? (　　)

1) 김치 담기가 너무 힘들고 번거롭다.

2) 김치 냄새가 너무 강하고 자극적이다.

3) 빨리 시어지므로 일정한 맛을 유지하기가 힘들다.

9. 김치를 좋아하는 정도는? (　　)

1) 대단히 좋아한다.

2) 약간 좋아한다.

3) 좋지도 싫지도 한다.

4) 약간 싫어한다.

5) 대단히 싫어한다.

10. 아래와 같이 김치를 숙성별로 3가지를 분류할 때 선호하는 김치는 어느 것입니까? (　　)

1) 생김치 - 담아서 익기 전까지는

2) 익은 김치 - 알맞게 익은 김치

3) 신김치 - 신맛이 나는 김치

11. 드레싱과 소스에 대해 어떻게 생각하십니까? (　　)

1) 음식을 제조시 많이 사용되는 것이라고 생각한다.

2) 서양 음식에서만 사용되는 것이라고 생각한다.

3) 별로 많이 사용되지 않는다고 생각한다.

12. 드레싱과 소스 얻는 방법은 무엇이라고 생각합니까? (　　)

1) 상품화된 제품을 구입한다.

2) 가정에서 직접 제조하여 사용한다.

3) 기타(　　)

13. 김치 맛을 내면서 간편하게 사용할 수 있는 소스, 조미료에 대한 필요성을 느낀 적이 있습니까?

1) 있다　　2) 없다

14. 김치를 이용하여 김치 맛을 내면서 간편하게 사용할 수 있는 소스를 개발하려고 한다면 어떤 면으로의 활용이 가장 효과적이라고 생각하십니까? (　　)

(효과적이라고 생각하는 순서를 기입해주십시오. 1~6)

활용면	선호도
1) 샐러드 드레싱용	
2) 너겟류와 같이 육류와 사용될 dipping(찍어먹는) 소스	
3) 스파게티 소스	
4) 피자 소스	
5) 낚지 볶음과 같은 볶음 양념	
6) 비빔국수 양념	

15. 위 14에서 선택하신 항목을 위한 상품이 제품화되어 출시되었을 때 구입할 생각이 있으십니까? (　　)

1) 있다　　2) 없다

16. 김치를 이용하여 만든 소스를 제조한다고 가정한다면 어떠한 맛이 가장 좋을 것이라고 생각하십니까? (　　)

1) 고소하고 신선한 맛

2) 개운하고 시원한 맛

3) 맵고 새콤한 맛

17. 김치를 이용하여 만든 소스를 제조한다고 가정한다면 어떤 색상이 가장 좋을 거라고 생각하십니까? (　　)

1) 빨강색

2) 주황색

3) 기타 (　　)

18. 김치를 이용하여 만든 소스를 제조한다고 가정한다면 형태는 어느 것이 가장 좋을 거라고 생각하십니까? (　　)

1) 쥬스와 같은 액체 형태

2) 씹히는 맛이 나는 반액체 형태

3) 토마토 케찹과 같은 형태

19. 식품의 조리시 조미료 사용 정도는? (　　)

1) 극소량 사용한다.

2) 소량 사용한다.

3) 적당히 사용한다.

4) 많이 사용한다.

5) 아주 많이 사용한다.

20. 어떤 종류의 조미료를 가장 많이 사용합니까? (　　)

1) 화학 조미료

2) 천연 조미료

3) 복합 조미료

4) 기타 (　　)

Appendix 4. Sensory score sheet for selection of the final *kimchi* sauce.

Sensory Score Sheet

이름 : _____ 날짜 : _____

다음은 두가지 김치 sauce의 산업화품목 선정을 위한 소비자 선호도 조사입니다. 김치 sauce를 적용한 식품들을 시식 한 후 다음의 질문에 답해 주시기 바랍니다.

평가구분	기호도
1점	대단히 나쁘다.
2점	아주 나쁘다.
3점	조금 나쁘다.
4점	보통이다.
5점	조금 좋다.
6점	아주 좋다.
7점	대단히 좋다.

1. 맛	
전체적인 맛	김치 sauce의 전체적인 맛의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
2. 향미	
전체적인 향미	김치 sauce의 전체적인 향미의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
3. 색	
전체적인 색	김치 sauce의 전체적인 색의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
4. 외관	
전체적인 외관	김치 sauce의 전체적인 외관의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
5. 산업화	
산업화 가능성	김치 sauce Ⅰ, Ⅱ의 종류 중 산업화 가능성 있는 제품에 표시

시료의 번호

	Kimchi sauce I			*Kimchi* sauce II		
	Salad dressing	Dipping sauce	Spread sauce	Bibim sauce	Spaghetti sauce	Chilli sauce
1. 맛						
전체적인 맛	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2. 향미						
전체적인 향미	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3. 색						
전체적인 색	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4. 외관						
전체적인 외관	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5. 산업화						
산업화 가능성	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Appendix 5. Sensory score sheet for selection of the final *kimchi* seasoning/mix formulation.

Sensory Score Sheet

이름 : _____ 날짜 :_____

다음은 김치 seasoning/mix 배합비를 확정하기 위한 기호도 조사입니다. 배합비를 달리한 seasoning/mix의 각 시료들을 시식 후 다음 질문에 답해 주시기 바랍니다.

평가구분	강도	기호도
1점	아주 약하다.	아주 나쁘다.
2점	조금 약하다.	조금 나쁘다.
3점	보통이다.	보통이다.
4점	조금 강하다.	조금 좋다.
5점	아주 강하다.	아주 좋다.

1. 맛	
짠맛	짠맛의 정도 : 싱겁다 - 짜다
단맛	단맛의 정도 : 달지 않다 - 달다
신맛	신맛의 정도 : 시지 않다 - 시다
매운맛	매운맛의 정도 : 맵지 않다 - 맵다
2. 향미	
전체적인 향미	김치 seasoning/mix의 전체적인 향미의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
3. 색	
전체적인 색	김치 seasoning/mix의 전체적인 색의 기호도 : 나쁘다 - 좋다
4. 외관	
전체적인 외관	김치 seasoning/mix의 전체적인 외관의 기호도 : 나쁘다 - 좋다

시료의 번호

	Fresh			Ripened			Over-ripened		
	904	474	414	691	681	281	542	816	524
1. 맛									
짠맛	____	____	____	____	____	____	____	____	____
단맛	____	____	____	____	____	____	____	____	____
신맛	____	____	____	____	____	____	____	____	____
매운맛	____	____	____	____	____	____	____	____	____
2. 향미									
전체적인 향미	____	____	____	____	____	____	____	____	____
3. 색									
전체적인 색	____	____	____	____	____	____	____	____	____
4. 외관									
전체적인 외관	____	____	____	____	____	____	____	____	____

Appendix 6. Sensory score sheet for *kimchi* sauce for storage test.

Sensory Score Sheet

이름 :_____ 날짜 : _____

받으신 검사물 중 하나는 기준 검사물로 C로 표기되어 있으며, 다른 시료들은 세 자리 숫자로 표기되어 있습니다. 기준 검사물을 먼저 맛보고 나서 검사물의 색, 향, 맛, 전체적인 기호도가 기준 검사물과 **어느정도 차이가 있는지** 준비된 난에 표시하여 주십시오.

평가구분	차이 정도
0	차이가 없다
1	아주 적은 차이
2-3	약간의 차이
4-5	중간정도의 차이
6	상당한 차이
7	아주 큰 차이

항목 \ Sample	265	345
Color		
Flavour		
Taste		
Total Acceptance		

Appendix 7. Sensory score sheet for *kimchi* seasoning/mix for storage test.

Sensory Score Sheet

이름 :_____ 날짜 : _____

받으신 검사물 중 하나는 기준 검사물로 C로 표기되어 있으며, 다른 시료들은 세 자리 숫자로 표기되어 있습니다. 기준 검사물을 먼저 맛보고 나서 검사물의 색, 향, 맛, 전체적인 기호도가 기준 검사물과 **어느정도 차이가 있는지** 준비된 난에 표시하여 주십시오.

평가구분	차이 정도
0	차이가 없다
1	아주 적은 차이
2	약간의 차이
3-4	중간정도의 차이
5-6	상당한 차이
7-8	대단한 차이
9	아주 큰 차이

항목 \ Sample	265	345
Color		
Flavour		
Taste		
Total Acceptance		

Appendix 8. Sensory score sheet for the consumer affective test of *kimchi* sauce.

김치 sauce의 소비자 기호도 조사

본 조사는 김치를 이용하여 개발한 sauce에 관한 소비자 기호도를 측정하기 위한 것입니다. 두 가지 sauce 중 dipping & salad *kimchi* sauce는 너겟류와 같은 튀김 육류를 찍어먹거나, 야채 또는 참치 salad 용으로 개발된 sauce이며, *kimcni* spaghetti sauce는 스파게티 소스입니다. 두 가지 소스를 시식한 후 다음 질문에 답해 주십시오.

1. 귀하의 성별은 ? (　　)
   1) 남　2) 여

2. 귀하의 연령은? (　　)
   1) 20대　2) 30대　3) 40대　4) 50대

3. 귀하의 현재 거주지는? (　　)
   1) 서울　2) 경기도　3) 기타

4. 주택 형태는? (　　)
   1) 아파트　2) 빌라　3) 연립주택　4) 단독　5) 기타

★ 김치 sauce의 맛, 향, 색, 전체적인 기호도에 관하여 아주 좋으면 7점을 아주 나쁘면 1점을 ○로 표시하여 주십시오.

5. 김치 sauce의 맛은?

Dipping & salad *kimchi* sauce

1	2	3	4	5	6	7

아주 나쁘다　　아주 좋다

Kimchi spaghetti sauce

1 2 3 4 5 6 7

아주 나쁘다 아주 좋다

6. 김치 sauce에 향은?

Dipping & salad *kimchi* sauce

1 2 3 4 5 6 7

아주 나쁘다 아주 좋다

Kimchi spaghetti sauce

1 2 3 4 5 6 7

아주 나쁘다 아주 좋다

9. 김치 sauce의 색은?

Dipping & salad *kimchi* sauce

1 2 3 4 5 6 7

아주 나쁘다 아주 좋다

Kimchi spaghetti sauce

1 2 3 4 5 6 7

아주 나쁘다 아주 좋다

10. 김치 sauce의 전체적인 기호도는?

Dipping & salad *kimchi* sauce

1	2	3	4	5	6	7

아주 나쁘다 아주 좋다

Kimchi spaghetti sauce

1	2	3	4	5	6	7

아주 나쁘다 아주 좋다

11. 본 제품에서 개선해야 할 점은 무엇이라고 생각하십니까? ( )

1) 맛 2) 향 3) 색 4)기타

12. 귀하가 생각하는 본 제품 500 g의 적정가격 수준은 얼마입니까? ( )

1) 1500원 2) 2000원 3) 2500원 4) 3500원

13. 본 김치 sauce가 제품으로 출시되었을 때 구입할 의사가 있습니까? ( )

1) 있다 2) 없다 3) 반반이다.

Appendix 9. Sensory score sheet for the consumer affective test of seasoning/mix.

김치 seasoning/mix의 소비자 기호도 조사

본 조사는 김치를 이용하여 개발한 seasoning/mix에 관한 소비자 기호도를 측정하기 위한 것입니다. 김치 seasoning/mix를 시식한 후 다음 질문에 답해 주십시오.

1. 귀하의 성별은 ? ( )
   1) 남 2) 여

2. 귀하의 연령은? ( )
   1) 20대 2) 30대 3) 40대 4) 50대

3. 귀하의 현재 거주지는? ( )
   1) 서울 2) 경기도 3) 기타

4. 주택 형태는? ( )
   1) 아파트 2) 빌라 3) 연립주택 4) 단독 5) 기타

★ 김치 seasoning/mix의 맛, 향, 색, 전체적인 기호도에 관하여 아주 좋으면 7점을 아주 나쁘면 1점을 ○로 표시하여 주십시오.

5. 김치 seasoning/mix의 맛은?

1	2	3	4	5	6	7

아주 나쁘다 ⟶ 아주 좋다

6. 김치 seasoning/mix의 색은?

1	2	3	4	5	6	7

아주 나쁘다 아주 좋다

7. 김치 seasoning/mix의 향은?

1	2	3	4	5	6	7

아주 나쁘다 아주 좋다

11. 본 제품에서 개선해야 할 점은 무엇이라고 생각하십니까? ( )

1) 맛 2) 향 3) 색 4)기타

12. 귀하가 생각하는 본 제품 5 g(1회분)×10봉의 적정가격 수준은 얼마입니까? ( )

1) 1000~1500원 2) 1500~2000원 3) 2000~2500원 4) 2500원 이상

13. 본 김치 seasoning/mix가 제품으로 출시되었을 때 구입할 의사가 있습니까? ( )

1) 있다 2) 없다 3) 반반이다.

Appendix 10. Commercial products of hot sauce.

Product name	Ingredients	Manufacturer
Crystal hot sauce	Aged red cayenne pepper, water, distilled vinegar, salt, natural flavoring, xanthan gum	Mc. ILHENNY Co. (USA)
Hot chili sauce	Chili, tomato, strong liquid, sugar, glucose syrup, modified starch, onion flavor	H.J. HEINZ B.V.(Holland)
Chili sauce	Chili, tomato, strong liquid, salt, black pepper, glucose syrup, sugar flavor	KRAFTGMBH(Germany)
Sweet chili sauce	Sugar, water, chili, tamarind, salt, acetic acid, natural flavoring	YEO HIA PAENG, LIMITED(Singapore)
Hot sauce	Peppers, distillied vinegar, salt	SPRINGFIELE(U.S.A)
Sos chili sauce	Chili, tomato, vinegar, sugar, salt	REGLON FOODS(Malaysia)
Sriacha hot sauce	Chili, distilled vinegar, garlic, salt, potassium sorbate, sodium bisulfite	HUYFONG FOODS INC.(U.S.A)
Lemon chili sauce	Pineapple, rice vinegar, lemon juice, honey, water, red jalopeno puree, sugar, brown sugar, modified corn starch, lime juice, ginger, garilic	GOLDEN PACIFIC ISLAND FOODS(U.S.A)
Honey chili sauce	Honey, pineapple, water, sugar, vinegar, chillic garlic sauce, lemon juice, garlic, lime juice, modifed corn starch	GOLDEN PACIFIC ISLAND FOODS(U.S.A)
Maple chili sauce	Maple syrup, pineapple, vinegar, water, brown sugar, red jalapeno puree, lemon juice, garlic , lime juice, modified corn starch	GOLDEN PACIFIC ISLAND FOODS(U.S.A)
Panola	Habanero and tabasco peppers, vinegar, salt, cellulose gum	PANOLA PEPPER Corp.(U.S.A)

Appendix 11. List of the selected domestic patents related to *kimchi* sauce and seasoning/mix.

특허번호	발명자	년도	제목
881231	(주)제일제당	1988	즉석 김치 양념의 제조방법
925917	(주)제일제당	1992	김치 덮밥 소스
937375	이인준	1993	김치류 케첩 및 동김치류 케첩의 제조방법
956386	신상철	1995	액상의 조미액과 액상의 조미액에 배추를 침지 시켜서 만든 속없는 김치
958632	(주)씨엠 개발	1995	쌀 김치 버거의 제조방법
958637	이승환	1995	김치 블록의 제조방법
960201	안창근	1996	김치 비빔소스의 제조방법
960763	LG 화학	1996	즉석 김치 카레 조성물 및 그의 제조방법
960804	LG 화학	1996	김치 음료 및 김치 페이스트의 제조방법
960809	안창근	1996	김치잼의 제조방법
970741	(주)대상	1997	분말상의 즉석 김치 양념 제조 방법

Appendix 12. Photographic observation of (a) concentrated *kimchi* juice, (b) hot-air dried *kimchi* residue powder, (c) freeze-dried whole *kimchi*, (d) freeze-dried whole *kimchi* powder, (e) hot-air dried whole *kimchi*, (f) hot -air dried whole *kimchi*, and (g) spray-dried whole *kimchi* powder.

(a)

(b)

(c)

(d)

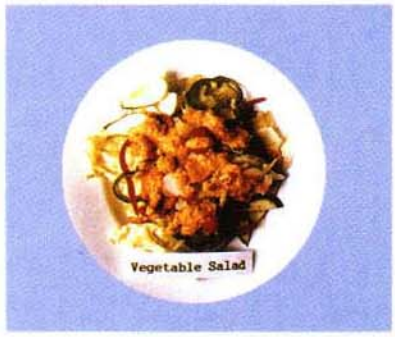
(e)

(f)

(g)

Appendix 13. Cooking performance of *kimchi* sauces with different maturity stages for the application of foods. (a) Vegetable salad with fresh *kimchi* sauce, (b) Spread sauce with fresh *kimchi* sauce, (c) Chicken nugget with ripened *kimchi* sauce, (d) Tuna sandwich with ripened *kimchi* sauce, (e) Spaghetti with over-ripened *kimchi* sauce, and (f) Pizza with over-ripened *kimchi* sauce.

(a)



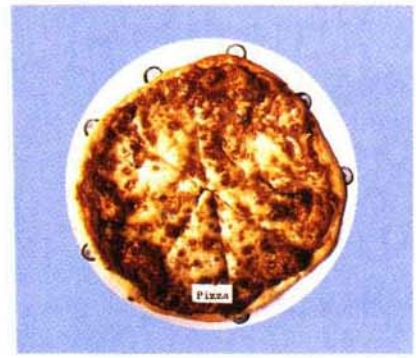
(b)

(c)

(d)

(e)

(f)



Appendix 14. Cooking performance of *kimchi* seasoning/mix made with different maturity stages. (a) Pork barbecue with fresh *kimchi* seasoning/mix, (b) Chef's salad with ripened *kimchi* seasoning/mix, (c) *Kimchi*-jangtuk with ripened *kimchi* seasoning/mix, (d) *Kimchi*-kimbab with over-ripened *kimchi* seasoning/mix, (e) *Kimchi*-mandu with over-ripened *kimchi* seasoning/mix, and (f) *Kimchi* fried rice with over-ripened *kimchi* seasoning/mix.

(a)

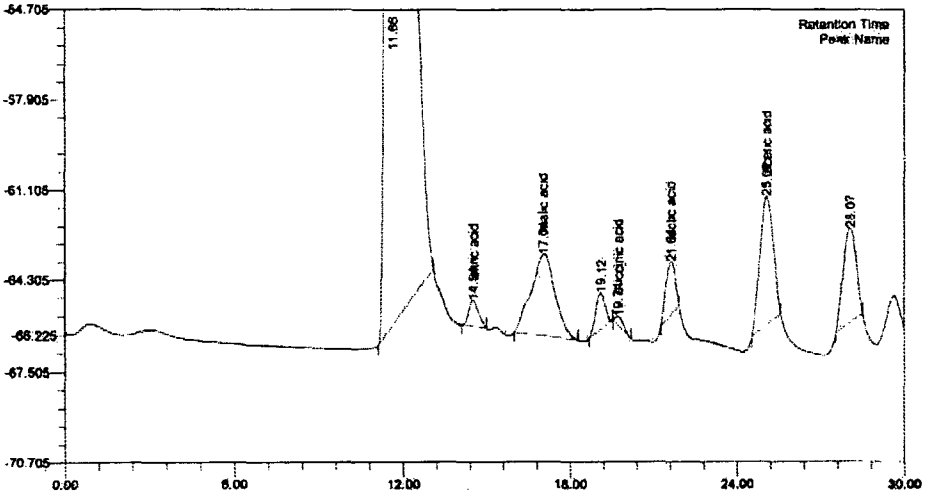
(b)

(c)

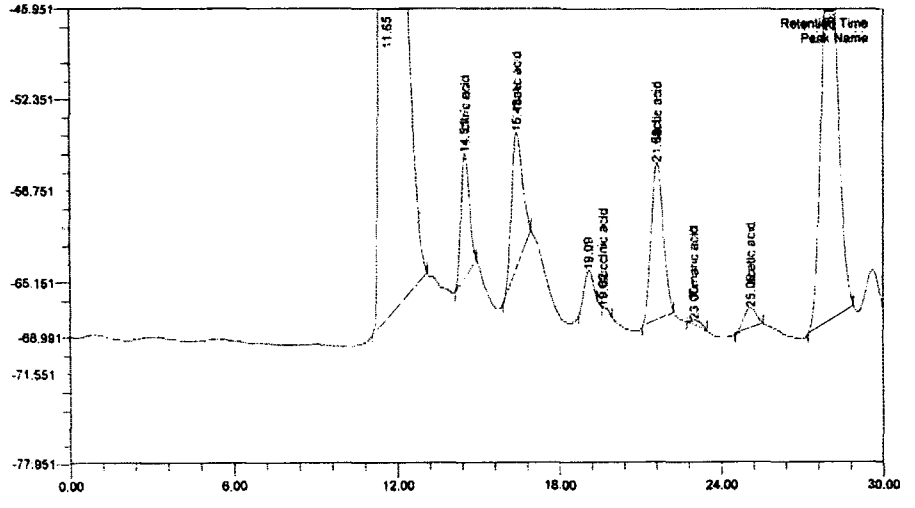
(d)

(e)

(f)



Appendix 15. Organic acid analysis in dipping & salad *kimchi* sauce(DS)



Appendix 16. Organic acid analysis in *kimchi* spaghetti sauce(SS).

Appendix 17. Patent application of *kimchi* sauce.

Han Young LEE
Ja Young LEE
O. R. Baik, Ph.D.

李漢永國際特許法律事務所
H. Y. LEE & ASSOCIATES
PATENT ATTORNEYS
ATTORNEYS AT LAW

Tel : 82-2-596-7200/1
Fax : 82-2-596-7280
E-mail:LeePat@hitel.net

이 특: 00-732 2000. 9. 28
수 신: 숙명여자대학교
참 조: 식품영양학과
김 철 재 교수님
제 목: 특허출원 「김치소스의 제조방법」
관련 출원서 송부 및 비용청구의 건

1. 교수님의 무궁한 발전을 진심으로 기원합니다.

2. 상기 특허출원은 대한민국 특허청에 다음과 같이 적법하게 출원되었음을 알려드립니다.

발명의 명칭: 김치소스의 제조방법
출 원 일 자: 2000년 9월 5일
출 원 번 호: 특허출원 제 10-2000-52331호
심 사 청 구: 유
공 개 신 청: 무

3. 참고로 상기 특허출원의 발명내용을 기초로 한 해외출원(PCT 국제출원 포함)은 상기 특허출원일로부터 1년까지 우선권주장이 가능합니다(단, 신규성의제신청이 있는 경우에는 발표일로부터 6개월(일본 등) 또는 1년(미국) 까지). 따라서, 해외출원을 계획하시는 경우에는, 전기 마감일로부터 2개월전까지 폐소로 연락을 주시면 폐소의 업무진행에 많은 도움이 되겠는 바, 이점 양지하시어 출원계획을 수립하시기 바랍니다.

4. 상기 출원의 출원서 사본, 출원번호 통지서 및 청구서를 동봉하오니 참조하시기 바라며, 아울러 이상의 내용에 대하여 의문사항이 있으시면, 서슴지 마시고 연락주시기 바랍니다.

이한영국제특허법률사무소

대표변리사 이 한 영

☞ 동 봉: 1. 출원서사본 및 출원번호통지서 1부
2. 청구서

8th Fl., Seowon Bldg., 1675-1, Seocho-dong, Seocho-gu, Seoul 137-070, Korea

관 인 생 략

출원번호통지서

정부대전청사 우체국 요금후납

1 3 7 - 0 7 0

받는사람 (대리인) 이한영 (9-1998-000375-1)

주 소 서울특별시 서초구 서초동 1675-1 서원빌딩 8층

출원일자 2000.09.05 심사청구(유) 공개신청(무)

출원번호 10-2000-0052331 접수번호 1-1-00-0187619-17

출 원 인 김철재 (4-2000-041148-9) 외 2

특 허 청 장

919980003751

1011101000000000000

방식심사란	담 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【제출일자】 2000.09.05

【발명의 국문명칭】 김치소스의 제조방법

【발명의 영문명칭】 Process for Preparing Kimchi Sauce

【출원인】

【성명】 김철재

【출원인코드】 4-2000-041148-9

【출원인】

【명칭】 (주)서도화학

【출원인코드】 1-1998-001991-6

【출원인】

【명칭】 학교법인 숙명학원

【출원인코드】 2-1999-902248-4

【대리인】

【성명】 이한영

【대리인코드】 9-1998-000375-

【포괄위임등록번호】 2000-050064-3

【포괄위임등록번호】 2000-050061-1

【포괄위임등록번호】 2000-050062-9

【발명자】

【성명】 김철재

【출원인코드】 4-2000-041148-9

【발명자】

【성명의 국문표기】 이옥경

【성명의 영문표기】 LEE,Ok-Kyung

【주민등록번호】 620421-2108720

【우편번호】 139-798

【주소】 서울특별시 노원구 중계본동 신안,동진아파트 107동 1202호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 손연경

【성명의 영문표기】 SON,Youn-Kyung

【주민등록번호】 740624-2221214

【우편번호】 156-093

【주소】 서울특별시 동작구 사당3동 171-155

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김민정

【성명의 영문표기】 KIM,Min-Joung

【주민등록번호】 770325-2552531

【우편번호】 500-042

【주소】 광주광역시 북구 중흥2동 370-25

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김주현

【성명의 영문표기】 KIM,Joo-Hyun

【주민등록번호】 760218-2148116

【우편번호】 402-024

【주소】 인천광역시 남구 용현4동 49-17

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김일환

【성명의 영문표기】 KIM,Il-Hwan

【주민등록번호】 390918-1068318

【우편번호】 135-110

【주소】 서울특별시 강남구 압구정동 489 한양아파트 31동 801호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 신승미

【성명의 영문표기】 SHIN,Seung-Mee

【주민등록번호】 560301-2019618

【우편번호】 135-260

【주소】 서울특별시 강남구 포이동 208

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다.

대리인 이한영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	19	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】			394,000	원

【첨부서류】 1.요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 김치를 착즙하여 수득한 즙에 보조재료를 첨가하여 제조하는 김치소스의 제조방법 및 전기 제조방법에 의하여 제조된 김치소스에 관한 것이다. 본 발명의 김치소스의 제조방법은 김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내지 50시간 동안 숙성시키는 단계; 전기 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 1 내지 17일간 저장한 후, 저장기간에 따라 김치를 분류하는 단계 및, 분류된 김치를 착즙하여 수득한 김치즙에 보조재료를 첨가하여 김치소스를 제조하는 단계를 포함한다. 본 발명의 김치소스는 18%이상의 김치고형분을 함유하고, 미숙 김치소스의 경우, 샐러드 드레싱이나 샌드위치의 스프레드에 활용되며, 성숙 김치소스의 경우, 육·어류 튀김(치킨 너겟, 생선튀김)이나 햄버거 등에 곁들여지는 소스로 활용되고, 과숙 김치소스의 경우, 무침양념, 볶음양념, 스파게티 소스, 햄버거 스테이크 소스 등으로 활용될 수 있다.

【색인어】

김치소스, 미숙 김치소스, 성숙 김치소스, 과숙 김치소스

【명세서】

【발명의 명칭】

김치소스의 제조방법{Process for Preparing Kimchi Sauce}

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 김치소스의 제조방법에 관한 것이다. 좀 더 구체적으로, 본 발명은 김치를 착즙하여 수득한 즙에 보조재료를 첨가하여 제조하는 김치소스의 제조방법 및 전기 제조방법에 의하여 제조된 김치소스에 관한 것이다.

우리나라의 전통음식으로 전세계에 알려진 김치는 다양한 재료와 전기 재료를 사용하여 다양한 방법으로 제조되고 있어, 각 지방의 김치는 그들 특유의 독특한 향취를 지니고 있다. 김치는 여러 양념들이 혼합되어 발효된 것이라는 점에 착안하여, 발효된 양념의 특성을 살릴 수 있는 가공식품을 개발하려는 노력이 계속되어 왔는 바, 현재까지 알려진 김치가공식품으로는 김치잼, 김치 버거, 김치 음료, 김치맛 향김, 김치 케첩, 김치블럭, 덮밥소스 등이 개발되었다. 그러나, 이들은 제품과 김치의 특성을 조화시키지 못하고 소비자들의 기호성을 충족시키지 못하여, 점차 사장되어 가고 있는 실정이다. 이러한 제품들이 한 가지 용도가 아닌 다양한 용도로서 사용할 수 있도록 제조되었다면, 사장되지 않고 지속적으로 사용될 수 있었을 것이나, 아직까지는 다목적으로 사용할 수 있는 김치의 가공식품이 개발되지

않았다.

따라서, 다목적으로 사용될 수 있는 김치의 가공식품의 제조방법 개발하여야 할 필요성이 끊임없이 대두되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

이에, 본 발명자들은 다목적으로 사용될 수 있는 김치의 가공식품을 제조하는 기술을 확립하고자 예의 연구노력한 결과, 김치를 숙성정도에 따라, 미숙, 성숙 및 과숙김치로 분류하고, 전기 분류된 각각의 김치를 착즙하여 수득한 김치즙에 보조재료로서 마요네즈, 피클, 양파, 전분시럽, 식초, 겨자, 설탕, 소금, 고추 등을 첨가하여 제조한 김치소스가 샐러드, 감자튀김, 햄버거, 피자, 스파게티 등의 조리에 사용된 소스 대신에 사용될 수 있을 만큼 기호성이 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

결국, 본 발명의 주된 목적은 김치즙과 보조재료가 포함된 김치소스의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 전기 제조방법에 의해 제조된 김치소스를 제공하는 것이다.

【발명의 구성】

본 발명의 김치소스의 제조방법은 김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내

지 50시간동안 숙성시키는 단계; 전기 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 1 내지 17일간 저장한 후, 저장기간에 따라 김치를 분류하는 단계; 및, 분류된 김치를 착즙하여 수득한 김치즙에 보조재료를 첨가하여 김치소스를 제조하는 단계를 포함한다.

이하에서는, 김치소스의 제조방법을 공정별로 나누어 구체적으로 설명한다.

제 1공정: 김치의 제조

김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내지 50시간동안 숙성시킨다.

제 2공정: 김치의 분류

전기 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 1 내지 17일간 저장한 후, 저장기간에 따라 김치를 분류한다; 이때, 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 1 내지 5일간 저장한 것을 미숙김치, 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 6 내지 12일간 저장한 것을 성숙김치 및 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 13 내지 17일간 저장한 것을 과숙김치로 분류한다.

제 3공정: 김치소스의 제조

분류된 김치를 착즙하여 수득한 김치즙에 보조재료를 첨가하여 김치소스를 제조한다: 이때, 보조재료는 분류된 김치의 종류에 따라, 마요네즈, 피클, 양파, 식초, 전분시럽, 소금, 겨자, 설탕, 파인애플, 추장, 올리브유, 토마토소스로 구성된 그룹으로부터 선택된다. 미숙김치로 제조된 미숙 김치소스는 50 내지 70%(w/w)의 미숙김치의 김치즙 및 첨가되는 보조재료로서 마요네즈 5 내지 20%(w/w), 피클 4 내지 8%(w/w), 양파 4 내지 8%(w/w), 식초 4 내지 8%(w/w), 전분시럽 4 내지 8%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)를 포함하고; 성숙김치로 제조된 성숙 김치소스는 55 내지 70%(w/w)의 성숙김치의 김치즙 및 첨가되는 보조재료로서 겨자 3 내지 15%(w/w), 마요네즈 4 내지 8%(w/w), 설탕 4 내지 8%(w/w), 파인애플 4 내지 8%(w/w), 식초 4 내지 8%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)를 포함하며; 및, 과숙김치로 제조된 과숙 김치소스는 50 내지 60%(w/w)의 과숙김치의 김치즙 및 첨가되는 보조재료로서 고추장 4 내지 16%(w/w), 설탕 4 내지 7%(w/w), 올리브유 1 내지 4%(w/w), 토마토소스 8 내지 14%(w/w), 양파 4 내지 7%(w/w), 식초 5 내지 11%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)를 포함한다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다

실시예 1: 김치즙의 수득

배추 81.17kg, 무 10.96kg, 마늘 1.14kg, 고추 2.84kg, 양파 1.62kg, 멸치액젓(청정원, 대상)과 까나리액젓(청정원, 대상)을 1:1(v/v)로 혼합한 젓갈 1.79kg, 생강 0.49kg의 재료를 사용하여 김치를 제조하고, 15℃에서 40시간동안 방치한 후, 4℃에서 7일간 저장하였다.

7일간 저장된 김치 600g을 축출기(OSCAR DA502, (주)동아공업), 착즙기(Juice extractor, Hamilton Beach Inc. U.S.A.) 및 믹서(Magimix compact 3100, Robot Coupe S., France)를 사용하여 착즙하고, 각각의 방법으로 착즙하여 수득한 김치즙의 수분함량, 조회분의 함량, 김치즙 제조수율 및 가용성 고형분 함량을 측정하였다. 이때, 수분함량은 105℃ 상압가열건조법을 이용하여 측정하고, 조회분의 함량은 600℃ 직접회화법으로 측정하며, 김치즙 제조수율은 김치 600g 당 생산된 김치즙의 중량을 %함량으로 나타내고, 가용성 고형분 함량은 굴절계(No.507-1, Nippon Optical Works Co. Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였다(참조: 표 1).

【표 1】

김치즙 수득과정 중의 성분 분석

성분(%)	축출기	착즙기	믹서
수분함량	92.58 ±0.02	92.19 ±0.01	84.13 ±0.02
조회분 함량	2.34 ±0.01	2.16 ±0.05	4.51 ±0.05
제조수율	68.67	42.57	100
가용성 고형분 함량	7.42	7.18	18.5

상기 표 1에서 보듯이, 믹서를 이용한 착즙의 경우 조회분 함량, 가용성 고형분 함량 및 제조수율이 가장 높았으므로, 믹서를 이용한 착즙방법을 선택하였다.

실시예 2: 김치소스의 제조

김치즙을 다양한 제품에 적용하기 위하여, 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 수득한 김치를 4℃에서 1일, 8일, 15일간 숙성시켜서, 각각 미숙 김치, 성숙 김치 및 과숙 김치 600g을 작제하고, 믹서를 이용하여 이들의 김치즙을 수득하였다.

실시예 2-1: 미숙 김치소스의 제조

미숙 김치의 맛과 향을 살려서 샐러드 드레싱으로 활용할 수 있도록, 미숙 김치즙에 마요네즈, 피클, 양파, 식초, 전분시럽 및 소금을 첨가하여 미숙 김치소스 1ℓ를 제조하였다(참조: 표 2).

【표 2】

미숙 김치소스의 배합비(%)

식품첨가물	배합비 1	배합비 2	배합비 3
미숙 김치즙	54.95	59.88	65.79
마요네즈	21.98	14.97	6.58
피클	5.49	5.99	6.58
양파	5.49	5.99	6.58
식초	5.49	5.99	6.58
전분시럽	5.49	5.99	6.58
소금	1.11	1.19	1.31

실시예 2-2: 성숙 김치소스의 제조

성숙 김치의 맛과 향을 살려서 육류요리 또는 튀김요리에 활용할 수 있도록, 성숙 김치즙에 겨자, 설탕, 파인애플, 마요네즈, 식초 및 소금을 첨가하여 성숙 김치소스 1ℓ를 제조하였다(참조: 표 3).

【표 3】

성숙 김치소스의 배합비(%)

식품첨가물	배합비 4	배합비 5	배합비 6
성숙 김치즙	59.88	63.70	68.04
겨자	14.97	9.55	3.40
설탕	5.99	6.37	6.80
파인애플	5.99	6.37	6.80
마요네즈	5.99	6.37	6.80
식초	5.99	6.37	6.80
소금	1.19	1.27	1.36

실시예 2-3: 과숙 김치소스의 제조

과숙 김치의 맛과 향을 살려서 볶음요리, 무침요리, 스파게티 등의 조리에

활용할 수 있도록, 과숙 김치즙에 고추장, 설탕, 올리브유, 모마토소스, 양파, 식초 및 소금을 첨가하여 과숙 김치소스 1ℓ를 제조하였다(참조: 표 4).

【표 4】

과숙 김치소스의 배합비(%)

식품첨가물	배합비 7	배합비 8	배합비 9
과숙 김치즙	52.08	54.96	58.14
고추장	15.62	10.98	5.81
설탕	5.21	5.49	5.81
올리브유	2.60	2.76	2.90
토마토소스	10.42	10.98	11.64
양파	5.22	5.49	5.81
식초	7.81	8.25	8.73
소금	1.04	1.09	1.16

실시예 3: 김치소스의 관능평가

실시예 2에서 제조된 배합비 1 내지 9의 김치소스를 숙련된 평가요원 10인에게 제시하여, 짠맛, 단맛, 신맛, 매운맛과 같은 맛, 향기, 색 및 종합수용도에 대한 항목에 대하여 관능검사를 실시한 다음, 결과를 5점 채점법으로 기록하고, 이를 통계분석 프로그램인 SAS(SAS Institute: SAS/STAT guide for personal computer. SAS Institute Inc., Cary, Nc, U.S.A.)를 사용하여 분산분석을 수행하였다(참조: 표 5, 표 6, 표 7).

【표 5】

미숙 김치소스의 관능평가*

평가 항목	배합비 1	배합비 2	배합비 3
맛	2.250[c]	4.375[a]	3.000[b]
짠맛	2.500[a]	2.875[a]	2.500[a]
단맛	3.125[a]	3.750[a]	2.750[a]
신맛	2.750[a]	3.500[a]	2.750[a]
매운맛	2.750[a]	3.625[a]	2.625[a]
향기	3.375[a]	3.750[a]	3.000[a]
색	3.250[a]	4.125[a]	3.750[a]
종합수응도	3.125[b]	4.500[a]	3.625[ab]

*: 같은 열에서 첨자가 다른 것은 유의적 차가 있음($p<0.05$)

【표 6】

성숙 김치소스의 관능평가*

평가 항목	배합비 4	배합비 5	배합비 6
맛	2.450[b]	3.850[a]	2.875[ab]
짠맛	3.375[a]	3.625[a]	3.500[a]
단맛	3.000[a]	3.000[a]	3.250[a]
신맛	2.750a	3.000a	3.125[a]
매운맛	2.625a	2.875a	3.125[a]
향기	3.500a	3.250a	3.125[a]
색	3.250a	3.625a	3.250[a]
종합수응도	2.550b	4.125a	3.125[ab]

*: 같은 열에서 첨자가 다른 것은 유의적 차가 있음($p<0.05$)

【표 7】

과숙 김치소스의 관능평가*

평가 항목	배합비 7	배합비 8	배합비 9
맛	2.500[b]	3.625[a]	3.125[ab]
짠맛	2.500[a]	3.000[a]	2.750[a]
단맛	3.125[a]	3.375[a]	3.250[a]
신맛	2.500[a]	2.625[a]	3.125[a]
매운맛	2.000[a]	2.750[a]	2.500[a]
향기	2.875[a]	3.750[a]	3.125[a]
색	3.175[b]	4.250[a]	3.500[ab]
종합수용도	2.500[c]	4.500[a]	3.500[b]

*: 같은 열에서 첨자가 다른 것은 유의적 차가 있음($p<0.01$)

상기 표 5 내지 7에서 보듯이, 각 단계별 소스 중, 가장 높은 점수를 얻은 배합비 2, 배합비 5 및 배합비 8을 각 단계별 소스의 최적 배합비로서 확정하였다.

<u>실시예 4</u>: 김치소스의 이화학적 특성

실시예 3에서 확정된 배합비 2, 5 및 8의 김치소스를 대상으로 염도, pH, 색도 및 가용성 고형분의 함량을 측정하였다(참조: 표 8). 이때, 염도는 염분 농도계(Model NS-3P, Merbabu Trading Co. Ltd., Japan)를 이용하여 측정하고, pH는 pH 메터(Φ34pH meter, Beckman Instruments, Inc., U.S.A.)를 이용하여 측정하며, 색도는 색도계(Colorimeter CR-200 Minolta Co. Ltd., Japan)를 이용하여 측정하고, 가용성 고형분의 함량은 굴절계(No. 507-1, Nippon Optical Works Co. Ltd., Japan)를 이용하여 측정하였다.

【표 8】

김치소스의 이화학적 특성

소스	염도	pH	색도			가용성 고형분(%)
			L	a	b	
미숙	1.98	3.95±0.01	52.6 ±0.49	16.19 ±0.3	30.79 ±0.17	15.0
성숙	2.12	3.88 ±0.02	48.04 ±0.4	11.94 ±0.5	32.49 ±0.29	19.5
과숙	2.11	3.95 ±0.02	33.93 ±0.07	16.12 ±0.1	19.43 ±0.17	25.0

상기 표 8에서 보듯이, 미숙 김치소스의 L값이 높게 나타난 것은 첨가된 마요네즈의 영향으로 여겨지고, 성숙 김치소스의 b값이 높게 나타난 것은 겨자의 영향으로 여겨졌다. 또한, 과숙 김치소스의 경우, a값이 높고, L값이 낮으며, 가용성 고형분의 함량이 높게 나타났는데, 이는 첨가된 고추장 또는 토마토소스의 영향 때문인 것으로 분석되었다.

또한, 전기 김치소스의 수분, 조지방, 조단백, 유리당 및 비타민 C의 함량을 측정하였다(참조: 표 9). 이때, 수분함량은 105℃ 상압가열건조법을 이용하여 측정하고, 조지방은 블리(Bligh)와 다이어(Dyer)법을 응용하여 측정하며(참조: E.G. Bligh and W. J. Dyer, Can, J. Biochem. Physiol., 37:911, 1959), 조단백은 킬달(Kjeldhal)법을 이용하여 측정하였다((A.O.A.C. 표준방법: Official Methods of Analysis, 16th ed., Association of Offical Analytical Chemists, Washington, D.C., U.S.A., 1995).

또한, 유리당의 함량을 측정하기 위하여, 김치소스 5g에 헥산(n-hexane)

30ml을 가하여 1분간 진탕 혼합하고, 6시간동안 상온에서 방치한 다음, 탈지한 후, 하룻밤 동안 방치하여 핵산을 제거하였다. 이어, 80% 에탄올 200ml을 가하고, 70 ℃ 수욕상에서 환류시켜 에탄올층을 수득하고, 다시 80% 에탄올 100ml을 넣고 1시간동안 환류시킨 다음, 에탄올을 모아 여과지(Watman filter paper No. 2)로 여과하고, 회전진공증발기(Model A-35, Tokyo Rikakikai Co. Ltd., Japan)를 사용하여 농축하였다. 이를 HPLC용 증류수 10ml로 정용하고, 0.45㎛ 여과막으로 여과한 다음, 여액 10㎕를 글루코스를 HPLC에 주입하여 컬럼(carbohydrate column(300 X 6.5 cm)), 이동상(75% 아세토니트릴) 및 유속(0.7ml/min)의 조건에서 측정하고, 각 시료에서 얻은 과당, 포도당, 자당, 엿당의 함량을 나타내는 크로마토그램(chromatogram)을 표준용액(Sigma Chem. Co. U.S.A.)의 크로마토그램과 비교하여 김치소스에 함유된 유리당의 함량을 측정하였다.

또한, 김치소스 10g과 메타포스포린산(metaphosphoric acid) 용액 10ml을 진탕 혼합하고, 50ml로 정용하여 2,220 X g에서 10분간 원심분리 한 다음, 상등액을 밀리포어 필터(MilliporeTM filter, 0.2㎛)로 여과하였다. 전기 여과된 시료 10㎕를 HPLC에 주입하여 컬럼(μBondapak C18(125Å 10㎛, (300 X 3.9cm)), 이동상(증류수) 및 유속(1ml/min)의 조건에서 측정하고, 각 시료에서 얻은 결과를 표준용액인 l-비타민 C(Sigma Chem. Co. U.S.A.)의 결과와 비교하여 김치소스에 함유된 비타민 C의 함량을 측정하였다.

【표 9】

김치소스의 일반성분 분석

소스	수분 (%)	조지방 (%)	조단백 (%)	유리당(g%)				비타민 C (mg%)
				과당	포도당	자당	엿당	
미숙	72.5	14.3	0.18	1.59	3.96	0.15	2.64	0.15
성숙	81.0	5.8	0.24	0.40	0.64	1.92	-	0.47
과숙	76.5	3.9	0.22	1.18	5.18	4.22	-	0.10

각 소스의 수분함량은 김치즙보다 낮고, 조지방 함량은 미숙 김치소스에서 가장 높게 나타났는데, 이는 마요네즈의 첨가 때문으로 분석되며, 미숙 김치소스에서 유리당 중 엿당의 함량이 특이적으로 높은 것은 첨가된 전분시럽의 영향때문인 것으로 분석되었다.

【발명의 효과】

이상에서 상세히 설명하고 입증하였듯이, 본 발명은 김치를 착즙하여 수득한 즙에 여러 가지 부재료를 첨가하여 제조한 김치소스를 제공한다. 본 발명의 김치소스의 제조방법은 김치를 숙성 정도에 따라, 미숙 김치소스, 성숙 김치소스 및 과숙 김치소스로 분류하고, 전기 분류된 김치를 착즙하여 수득한 김치즙과 각종 양념을 혼합하여 김치소스를 제조하는 단계를 포함한다. 본 발명의 김치소스는 18%이상의 김치고형분을 함유하고, 미숙 김치소스의 경우, 샐러드 드레싱이나 샌드위치의 스프레드에 활용되며, 성숙 김치소스의 경우, 육·어류 튀김(치킨 너겟, 생선튀김)이나 햄버거 등에 곁들여지는 소스로 활용되고, 과숙 김치소스의 경우, 무침양

념, 볶음양념, 스파게티 소스, 햄버거 스테이크 소스 등으로 활용될 수 있다

【특허청구범위】

【청구항 1】

(ⅰ) 김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내지 50시간동안 숙성시키는 단계;

(ⅱ) 전기 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 1 내지 17일간 저장한 후, 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 1 내지 5일간 저장한 것을 미숙김치, 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 6 내지 12일간 저장한 것을 성숙김치 및 숙성된 김치를 1 내지 7℃에서 13 내지 17일간 저장한 것을 과숙김치로 분류하는 단계; 및,

(ⅲ) 분류된 김치를 착즙하여 수득한 김치즙에 보조재료를 첨가하여 김치소스를 제조하는 단계를 포함하는 김치소스의 제조방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

보조재료는 분류된 김치의 종류에 따라, 마요네즈, 피클, 양파, 식초, 전분시럽, 소금, 겨자, 설탕, 파인애플, 추장, 올리브유 및 토마토소스로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는

김치소스의 제조방법.

【청구항3】

제 1항에 있어서,

김치소스는 미숙김치의 김치즙 함량은 50 내지 70%(w/w)이고, 첨가되는 보조재료는 마요네즈 5 내지 20%(w/w), 피클 4 내지 8%(w/w), 양파 4 내지 8%(w/w), 식초 4 내지 8%(w/w), 전분시럽 4 내지 8%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)인 것을 특징으로 하는

김치소스의 제조방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

김치소스는 성숙김치의 김치즙 함량은 55 내지 70%(w/w)이고, 첨가되는 보조재료는 겨자 3 내지 15%(w/w), 마요네즈 4 내지 8%(w/w), 설탕 4 내지 8%(w/w), 파인애플 4 내지 8%(w/w), 식초 4 내지 8%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)인 것을 특징으로 하는

김치소스의 제조방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

김치소스는 과숙김치의 김치즙 함량은 50 내지 60%(w/w)이고, 첨가되는 보조재료는 고추장 4 내지 16%(w/w), 설탕 4 내지 7%(w/w), 올리브유 1 내지 4%(w/w), 토마토소스 8 내지 14%(w/w), 양파 4 내지 7%(w/w), 식초 5 내지 11%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)인것을

특징으로 하는

김치소스의 제조방법.

【청구항 6】

김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내지 50시간동안 숙성시킨 다음, 1 내지 7℃에서 1 내지 5일간 저장한 김치를 착즙하여 수득한 김치즙 50 내지 70%(w/w), 마요네즈 5 내지 20%(w/w), 피클 4 내지 8%(w/w), 양파 4 내지 8%(w/w), 식초 4 내지 8%(w/w), 전분시럽 4 내지 8%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)를 포함하는 미숙 김치소스.

【청구항 7】

김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내지 50시간동안 저장한 다음, 1 내지 7℃에서 6 내지 12일간 저장한 김치를 착즙하여 수득한 김치즙 55 내지 70%(w/w), 겨자 3 내지 15%(w/w), 마요네즈 4 내지 8%(w/w), 설탕 4 내지 8%(w/w), 파인애플 4 내지 8%(w/w), 식초 4 내지 8%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)를 포함하는 성숙 김치소스.

【청구항 8】

김치를 제조하여 10 내지 20℃에서 30 내지 50시간동안 저장한 다음, 1 내지 7℃에서 13 내지 17일간 저장한 김치를 착즙하여 수득한 김치즙 50 내지 60%(w/w),

고추장 4 내지 16%(w/w), 설탕 4 내지 7%(w/w), 올리브유 1 내지 4%(w/w), 토마토 소스 8 내지 14%(w/w), 양파 4 내지 7%(w/w), 식초 5 내지 11%(w/w) 및 소금 1 내지 2%(w/w)를 포함하는 과숙 김치소스.