

GOVP1200216758

664.8534

L 2933

19

최종
연구보고서

허브와 양파를 이용한 김치제조와
유통포장방법에 관한 연구

A study on processing and packaging
of onion kimchi with herb

연구기관
초당대학교

농림부

최 종 보 고 서

2002년도 농림기술개발사업에 의하여 완료한 히브와 양파를 이용한 김치제조와 유통포장방법에 관한 연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

첨부 : 1. 최종보고서 10부
2. 최종보고서 디스켓 1매

2002 . 8 .6

주관연구기관 : 초당대학교

총괄연구책임자 : 정 해욱 (인)

주관연구기관장 : 정 시 채 직 인

농 립 부 장 관 귀 하

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “허브와 양파를 이용한 김치제조와 유통포장방법에 관한 연구”
과제”의 최종보고서로 제출합니다.

2002 . 8 . 6

주관연구기관명 : 초당대학교

총괄연구책임자 : 정해욱

세부연구책임자 : 정동욱

세부연구책임자 : 박인덕

연구원 : 이유석

연구원 : 김수인

연구원 : 이진철

요 약 문

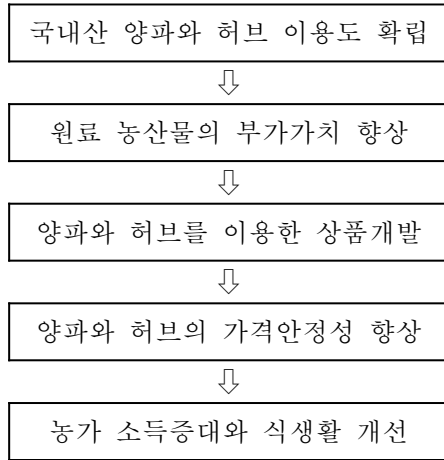
I. 제 목

허브와 양파를 이용한 김치제조와 유통포장방법에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

본 연구의 목적은 양파(*Allium cepa* L)와 허브를 이용한 양파김치 개발로서, 작황이 좋아 과잉 생산된 양파의 수급조절 역할과 생산 농가 수익효과를 올리는 데에 있다. 따라서, 허브 생산 농가의 유통구조 개선은 물론이고 허브 수입을 대체할 수 있게 된다. 특히 김치에 사용되는 허브는 특별한 가공단계를 거치지 않은 신선한 허브이므로 가공단계에 드는 시설 및 제비용을 절감할 수 있다. 양파김치의 개발의 중요성은 우리 나라 양파 생산의 25 %를 차지하는 최대 생산지 무안군에서 양파 과잉생산에 따른 가격폭락으로 인한 농민들의 피해를 방지하고 안정적인 양파 생산을 장려하기 위함에 있다. 양파김치의 연구는 무안군내 위치한 면 단위 농협과 협력하여 5년간 연구를 지속하였지만 양파특유의 물성과 저장성, 유통을 위한 포장개발의 실패 등으로 현재 연구가 중단된 상태에 있었다. 이에 대하여 초당 대학교 조리과학과에서는 대학 본연의 사명인 대학이 지역사회에 기여함을 목적으로 양파김치에 대한 연구를 1998년부터 실시해 오고 있다. 연구 결과 양파김치의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로는 저온저장, 가열, 살균, 방사선처리법, 효소의 불활성화, 첨가제의 사용, 향신료 및 천연 부재료의 김치에 대한 첨가 효과 등을 검토한 결과 이중 양파에 함유된 황화합물이 미생물에 대한 항생작용과 함께 허브가 김치 저장성에 향상에 영향을 주는 것으로 판명됨으로써 양파김치에 허브를 첨가하여 저장성을 높이려는 시도를 계속 연구과제로 하고 있다. 허브를 사용하여 양파김치의 저장성을 높이는 기술은 국내에서는 최초로 시도되는 새로운 기술인 동시에 실험에 성공하였을 경우 첨가제나 방사선 처리법 등을 대체할 수 있는 새로운 기술로 발전될 것으로 본다.

연구개발 목표



Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

연구개발 내용

1. 기호성 증진을 위한 허브양파김치의 개발 및 기능성 식품화

- * 양파와 허브의 물성 특징 연구
- * 양파와 허브의 기능성 연구
- * 첨가량에 따른 허브의 안전성 검토
- * 허브양파김치 최적 배합비율 결정
- * 허브양파김치의 제조공정 개발
- * 허브양파김치의 기능성 연구
- * 허브양파김치의 관능검사
- * 허브양파김치의 저장에 따른 물성변화
- * 최종 허브양파김치의 시제품 제조

2. 허브양파김치의 저장성 향상 및 포장방법에 따른 유통기술개발

- * 허브양파김치의 저장성 연구
- * 일반적인 김치 포장기술 조사
- * 일반김치의 전국적 유통형태 현황 조사
- * 허브양파김치의 포장재 재질과 포장기술의 연계조사
- * 포장재질 및 기술에 따른 미생물의 변화 연구
- * 허브양파김치의 최적 포장 실험
- * 유통기간 중의 경시변화 관찰
- * 허브양파김치의 포장재질과 포장방법 결정
- * 허브양파김치의 최적 포장상태에서 저장성 및 관능에 대한 연구
- * 최적화된 유통구조 및 유통방법 선정
- * 허브양파김치의 연구결과 정리

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

연구개발결과

본 과제는 연구 수행을 계획서상의 세부 과제 내용을 중심으로 계획에 따라 실시하였다. 전라남도 무안에서 생산된 허브를 이용한 허브 양파 김치의 제조 및 유통 포장 방법에 관한 연구 과제의 중심은 초당대학교를 주축으로 하여, 세부연구책임자 및 연구원들을 주축으로 연구를 실시하였다. 중심지인 무안에 산재한 양파 농가와 허브 농가의 자문을 받았으며 무안에 위치한 음식점을 견학하여 맛있는 양파 김치 제조에 대해 참고로 하여 본 연구에 접목시켜 학교 내의 교직원 식당을 중심으로 양파김치에 대해 맛 검사를 실시·평가하였다.

또, 양파 김치 연구를 주도해 왔던 무안군 현경면 농협의 양파 김치 자료를 참고하여 기본 양념 김치에 허브를 첨가하여 제조하고 허브의 종류를 달리하여 양파와 잘 버무려져서 김치가 될 수 있는지를 계속 여러 가지의 방법별로 제조 한 후에 관능검사를 실시하였다. 또 허브와 양파 및 양파김치의 기능성을 연구하기 위하여 *in vitro*상에서 항산화성, 항미생물성등을 검토하였고 동물실험을 통하여 혈중 알코올 농도, 항고혈압실험 및 유영실험을 실시하여 유의성 있는 결과를 얻었다. 8개월 이후에는 이러한 연구 결과를 학회에서 발표 및 논문 게재를 실시하여 허브 양파 김치 제조에 관한 학문적 이론을 정립하였다. 자료를 종합하여, 맛있는 양파 김치를 제조하고 연구원 및 학교 교수 식당과 학교 학생 식당을 통해 다양한 대상의 사람들에게 관능검사를 실시한다.

또 양파 김치 포장에 필요한 기술 제휴를 문헌조사를 통해 또 인접한 타 대학교와 연계하며 새로운 연구 정보를 교환하였다. 양파와 허브 재료의 신선도를 유지하기 위하여 무안군 몽탄면에 위치한 허브 식물원으로부터 필요한 재료를 계약 재배하여 수시로 필요할 때마다 허브 및 양파를 구입하여 냉장고에 보관하면서 실험 재료로 이용하였다.

1. 기술적 측면에서의 기대효과

- 김치기술에 있어 새로운 재료에 대한 기술확장이 이루어 질 수 있다.
- 기능성 식품이 일반식생활에서 접목될 수 있는 기술이 발전될 수 있다.
- 허브 가공이 엑기스 추출이나 단순한 건조가공을 벗어나 식품과 연결될 수 있는 획기적인 전기를 마련할 수 있다.

- 김치 포장기술이 개발됨으로써 김치 산업에 새로운 기술혁신을 제공한다.
- 김치 시장에 유통구조가 개선되어 보다 새로운 유통기술 성과가 이루어 질 수 있다.

2. 경제 · 산업적 측면에서의 기대 효과

양파 및 허브생산농가 수익	수입대체 및 수출기대효과	지역개발과 식품산업발전효과
<ul style="list-style-type: none"> · 허브 및 양파의 과잉생산에 따른 가격폭락 방지에 따른 기대 수익 · 생산지와 수요지가 일치한데 따른 유통비용절감에 따른 기대수익 · 생 양파 저장과 허브가 공단계 생략에 따른 기대수익 · 농가의 유희인력 사용에 따른 농가 기대 수익효과 	<ul style="list-style-type: none"> · 연간 수입되는 허브와 향신료 대체효과 · 새로운 김치상품 수출로 인한 국제수지균형 효과 · 국내산 양파로 생산된 경제적인 파급효과 · 국내 김치시장의 다양화와 시장 규모 확대효과 	<ul style="list-style-type: none"> · 김치 포장기술발전효과 · 농촌과 도시간의 유통구조개선효과 · 기능성식품 개발의 범위 확대효과 · 농번기와 농한기에 따른 인력 수급균형효과

3. 본 과제에서 얻어진 결과는 다음과 같이 활용할 수 있다.

- 1) 허브양파김치 개발은 전통식품에 서양식 허브를 첨가한 것으로 전통식품의 국제화를 꾀할 수 있다.
- 2) 양파를 이용한 식품과 허브를 이용한 기능성식품은, 배추나 무를 주 재료로 하는 일반 김치에 허브를 사용할 수 있는 기준이 설정된다.
- 3) 표준화된 허브양파김치연구 결과는 특허나 상표등록후 본 사업에 진출하고자하는 기업에 데이터 베이스로 활용할 수 있음.
- 4) 양파김치 포장기술연구는 김치신선도를 최적화 할 수 있는 포장기술연구로 계속하여 포장기술 연구는 꾸준히 이어져야 한다고 생각됨

4. 주요 연구 실적 및 결과

가. 논문 발표

연구 내용을 세부 항목별로 계획대로 추진 일정에 따라 연구를 실시하였다. 항목별로 연구 과제를 실시하였고, 3~4개월에 걸쳐 각 항목의 연구를 실시하였으며 8개월 이후에는 논문을 정리하면서 학술 발표회에 한국조리학회 춘계 세미나에서 “무안 양파김치 개발을 위한 기초 연구” 라는 제목으로 2001년 4월 28일에 안산공과대학에서 발표하였고 2001년 5월 26일에 고려대학교에서 열린 한국식품 영양 과학회에서 “양파김치 제조에 사용된 양파 및 허브의 기능성에 관한 연구” 라는 제목으로 논문을 발표하였다. 또, 2002년 카톨릭 대학에서 개최한 한국조리과학회에서 “허브를 첨가한 양파김치의 관능적 텍스처 특성에 관한 연구” 라는 제목으로 논문발표를 하였다.

나. 논문게재

1. 한국조리학회에 논문 게재 (한국조리학회 제7권 1호 p107~p118)
무안양파김치개발을 위한 기초연구
2. 한국조리과학회 (한국조리과학회 제17권 3호 2001년 6월호)에 논문 게재
양파·로즈마리·타임의 기능성에 관한 연구
3. 한국조리과학회 제 18권 심사 중
포장방법에 따른 양파김치와 로즈마리 양파김치의 저장 중 품질 변화
4. 한국조리과학회 제 18권 심사 중
양파김치 저장 중 미생물의 특성변화 및 동정
5. 한국조리과학회지 제13권 심사 중
허브를 첨가한 양파김치의 관능적 텍스처 특성에 관한 연구

다. 기타 활동 및 홍보

1. 무안군 장수노인을 대상으로 양파김치에 대한 식습관 조사 및 홍보.
(부록. 식습관 조사표 수록)
2. KBS 목포 방송국에서 허브 양파 김치 개발 계획에 대하여 홍보
(2000년 11월 21일 오전 8시 45분~55분) 부록 : 방송내용 정리
3. 전라남도 무안군 및 진도군 노인대상 특강 :
 - 매월 1회씩 : 당뇨병, 고혈압 대상 영양교육실시
 - 내용 : 양파 및 허브첨가 양파김치의 성인병 예방 효과 홍보

SUMMARY

I. Title : A study on processing and packaging of onion *kimchi* with herb

II. Research purpose

The aim of this project is to make onion *kimchi* with functional herb and to select optimum packaging method.

The research is composed of the storage life of herb-onion *kimchi*, general *kimchi* packaging techniques, domestic style of *kimchi* marketing as well as packaging materials.

The results can be used to produce functional *kimchi* with high quality. These data will be also used to determine optimum marketing system and methods.

III. Contents and scope

- Physicochemical characteristics of onion and herb
- Functional studies on onion and herb
- Stability assessment by addition of the herb
- The recipe of herb-onion *kimchi* of optimum condition
- Developing optimal process to make herb-onion *kimchi*
- Functional properties of herb-onion *kimchi*
- Sensory evaluation of herb-onion *kimchi*
- Physicochemical change of herb-onion *kimchi* during storage
- Test production of herb-onion *kimchi*
- A study on storage life of herb-onion *kimchi*
- Research on general *kimchi* packaging techniques
- Connection study on packaging materials and packaging skills of herb-onion *kimchi*
- Changes of microorganism by packaging materials and methods
- Optimum packaging experiment of herb-onion *kimchi*

- Visual variations during marketing
- Selection for packaging material and methods of herb-onion *kimchi*
- Selection of marketing structure and marketing method

In this study, Onion *kimchi* was made with various herbs with various amounts. Physicochemical properties and functionality of each herb-onion *kimchi* were measured and 15 recommendable recipes were selected by sensory evaluation.

Rosemary and lemon balm were better than any other herbs. Sensory evaluation indicated that rosemary was best of all the tested herbs. Adequate amounts of rosemary was less than 1 % while more than 3 % was evaluated as not good.

After the determination of herb-onion *kimchi*, optimal storage and packaging techniques were studied on the determined herb onion *kimchi*.

Peroxide value(POV) and thiocyanate method were carried out to investigate antioxidant effect of onion, rosemary, and thyme extract. Onion extract showed significant difference in antioxidative effect based on peroxide value and thiocyanate method. Rosemary extract was similar to BHA and BHT, but thyme extract did not indicate antioxidative effect. Inhibitory effect of onion, rosemary and thyme extract against gram positive and negative bacteria, yeast and mold was observed. Three extracts all showed antimicrobial activities on gram positive but onion and thyme extracts did not affect to *E. coli* and *salmonella*, yeast, and mold. Rosemary extract indicated strong activity to *Lac. plantarum*. Onion extract, rosemary extract, and thyme extract all had effect on hangover cures by lowering alcohol concentration of blood in rat. Blood pressure in the male spontaneous hypertensive rat(SHR) was suppressed by onion extract after 3 days of feeding, but rosemary extract and thyme extract were not effective for lowering blood pressure. The effect of packaging materials, Ny/PE, PET/PE/Al, PET/PE/LDPE/PP, PET/Al/Ny/PP, and packaging methods, atmospheric and vacuum packaging on physicochemical properties of packaging materials onion *kimchi* and rosemary-onion *kimchi*

were investigated. Maximum swelling days of packaging materials were increased more in rosemary-onion *kimchi* than in onion *kimchi*, and the order was followed by PET/Al/Ny/PP, PET/PE/Al, PET/PE/LDPE/PP, and Ny/PE. pH and reducing sugar contents of onion *kimchi* and rosemary-onion *kimchi* were decreased during storage, and those of onion *kimchi* and rosemary-onion *kimchi* packaged in PET/Al/Ny/PP were the higher than those in different packaging materials. Titratable acidities and vitamin C contents of rosemary-onion *kimchi* were lower than those of onion *kimchi*. L and b values of onion *kimchi* and rosemary-onion *kimchi* were similar. Texture analysis and sensory evaluation were preferred more in rosemary-onion *kimchi* than in onion *kimchi* during storage. It was indicated that the quality changes of rosemary-onion *kimchi* at storage temperature lowered more than those of onion *kimchi*.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	13
Chapter 2. Domestic and foreign R&D status	16
Chapter 3. Research and results	17
Section 1. Sensory evaluation, stability assessment and physico-chemical characterization of herb-onion <i>kimchi</i>	17
Section 2. Processing methods of <i>kimchi</i> and development of packaging techniques	71
Section 3. Functionality and visual variations during marketing of herb-onion <i>kimchi</i>	95
Chapter 4. Achievement and contribution	163
Chapter 5. Application plan of the research results	165
Chapter 6. Foreign information obtained during R&D process	167
Chapter 7. References	172
Appendix	180

목차

제 출 문	1
요 약 문	3
SUMMARY	9
CONTENTS	12
목차	13
제1장 연구개발 과제의 개요	15
제1절 연구개발의 필요성	15
제2절 연구개발의 목표 및 내용	17
제2장 국내외 기술개발 현황	18
제3장 연구개발수행 내용 및 결과	19
제1절 허브 양파김치의 관능검사 및 안전성과 이화학적 특성연구	19
1. 서론	19
2. 문헌 및 자료조사	21
3. 양파와 허브의 물성 및 기능성 연구	24
4. 첨가량에 따른 허브의 안정성 검토	33
5. 허브양파김치의 최적배합비율 결정	35
6. 허브양파김치의 제조공정개발	38
7. 허브양파김치의 관능검사	46
8. 허브 양파김치의 저장에 따른 물성변화	59
9. 최종 허브양파김치의 시제품 제조	68
10. 결과 및 고찰	71
제2절 허브양파김치 제조 및 포장기술개발에 관한 연구	73
1. 허브양파김치의 저장성 및 기능성 연구	73
2. 일반적인 김치 포장기술 조사	82
3. 김치 포장기술 및 유통 형태 현황조사	87
4. 포장재 재질과 포장 기술의 연계조사	92

제3절 허브양파김치의 기능성 및 유통 중의 경시 변화	97
1. 서론	97
2. 재료 및 방법	100
3. 결과 및 고찰	106
4. 결론	160
제4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	163
1. 연구개발 목표의 달성도	163
2. 관련 기술발전에의 기여도	164
제5장 연구개발결과의 활용계획	165
제6장 연구개발 과정에서 수집한 해외과학 기술 정보	167
제7장 참고문헌	170
(부록1) 허브 양파 김치의 관능 검사표	180
(부록2) 무안양파김치 홍보 방송내용	182
(부록3) 허브 양파 김치에 사용된 대표적인 허브류	184

제1장 연구개발 과제의 개요

제1절 연구개발의 필요성

양파김치의 개발은 우리 나라 양파 생산의 25 %를 차지하는 최대 생산지 무안군에서 양파 과잉생산에 따른 가격폭락으로 인한 농민들의 피해를 방지하고 안정적인 양파 생산을 장려하기 위해서 무안군내 위치한 면 단위 농협과 협력하여 5년간 연구를 지속하였지만 양파특유의 물성과 저장성, 유통을 위한 포장개발의 실패 등으로 현재 연구가 중단된 상태에 있다.

이에 대하여 본 연구는 대학이 지역사회에 기여함을 목적으로 양파김치에 대한 연구를 실시한 결과 양파김치의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로 저온 저장, 가열, 살균, 방사선처리법, 효소의 불활성화, 첨가제의 사용, 향신료 및 천연 부재료의 김치에 대한 첨가 효과 등을 검토한 결과 이중 양파에 함유된 황화합물이 미생물에 대한 항생작용과 함께 허브가 김치 저장성에 향상에 영향을 주는 것으로 판명됨으로써 양파김치에 허브를 첨가하여 저장성을 높이려는 시도를 계속 연구과제로 하고 있다.

허브를 사용하여 김치의 저장성을 높이는 기술은 국내에서는 최초로 시도되는 새로운 기술인 동시에 실험에 성공하였을 경우 첨가제나 방사선 처리법 등을 대체할 수 있는 새로운 기술로 발전될 것으로 본다.

전남 무안은 전국에서 허브 생산의 가장 적합지로 판명되어 현재 허브 생산으로 농업생산을 다각화하고 있는 실정이다. 일부 허브의 경우 겨울철에도 영상의 기온을 유지하는 지역 기후특성으로 노지 생산이 가능하므로 타 지역에 비하여 생산원가를 낮출 수 있는 경쟁력을 지니고 있다. 그렇지만 허브는 수확시기가 일정하지 않고 유통기간이 매우 짧아 적시에 사용하지 않으면 상품의 가치가 없어지게 된다. 현재 허브액을 추출하여 사용하는 상품화가 진행되고 있고, 일부분이 화분으로 거래되고 있으나 대도시 시장과 거리상의 문제와 유통구조상 연계성이 없어 생산농민들이 출하에 어려움을 겪고 있다. 이와는 반대로 국내 허브의 수입은 매년 꾸준히 증가하여 1998년 기준으로 볼 때 200억 원에 달하고 있어 국내 허브 가공기술이 시급함을 알 수 있다.

이런 상황으로 미루어 볼 때 양파와 허브를 이용한 양파김치 개발은 과잉 생산되는 양파의 수급조절 역할과 생산 농가 수익효과를 기대할 수 있다. 이와

더불어 허브 생산 농가의 유통구조 개선은 물론이고 허브 수입을 대체할 수 있게 된다. 특히 김치에 사용되는 허브는 특별한 가공단계를 거치지 않은 신선한 허브이므로 가공단계에 드는 시설 및 제비용을 절감할 수 있다.

양파는 우리 식생활에서 매우 중요한 식재료이며 그 효능은 특히 지질에 대한 항산화 효과를 비롯하여 항균작용, 혈중 콜레스테롤 감소작용, 고혈압 및 당뇨병에 대한 예방과 치료효과가 높은 것 등 중요한 생리활성을 가지고 있는 것으로 이미 과학적으로 그 효과가 이미 증명되었다. 이와 함께 허브는 서양에서 이미 오래 전부터 약제로 사용해 오고 있지만 우리 나라에서는 그 동안 수입에 의존하였다가 국내에서 생산된 것은 10년 안팎에 지나지 않는다.

양파와 허브의 효과가 증명되었음에도 불구하고 대중화가 늦어지는 이유는 섭취하는 방법에 있어서 약품이라는 인식이 강하게 작용하고 있어 일반인들이 쉽게 접근하지 못하고 치료나 건강식품으로 간주될 뿐만 아니라 가공단계가 복잡하여 비용도 많이 들기 때문으로 분석된다. 그러나 허브 양파김치가 상품화 될 경우 사용되는 허브와 양파가 복잡한 가공단계를 거치지 않기 때문에 가격이 저렴하고 일반 식탁에서 자연스럽게 섭취될 수 있다는 장점이 있다.

양파김치의 개발 전망은 배추와 무에 한정되어 있는 우리 나라 김치 시장에 변화를 가져올 것으로 예상된다. 이와 함께 배추나 무에서 섭취할 수 없는 다양한 성분을 양파김치를 통해 얻을 수 있다.

허브가 가지고 있는 기능성 성분과 양파가 가지고 있는 황화합물을 식탁에서 동시에 섭취할 수 있으므로 음식을 즐기면서 건강을 지키는 기능성 식품으로 자리 잡을 수 있을 것으로 본다.

제2절 연구개발의 목표 및 내용

1. 연구개발 목표

연구개발의 주목표는 국내산 허브와 양파의 이용도를 확립하는 데에 있다.

연구 진행 목표들은 원료농산물의 부가가치향상과 양파와 허브를 이용한 상품개발 및 양파와 허브의 가격을 안정시키며, 양파와 허브를 이용한 상품을 개발하여 농가소득증대와 식생활 개선을 최종 목표로 한다.

2. 연구내용

1) 제1차년도: 기호성 증진을 위한 허브양파김치의 개발 및 기능성 식품화

2) 제2차년도: 허브양파김치의 저장성 향상 및 포장방법에 따른 유통기술개발
과제 개발의 중심은 초당대학으로 두고 주위에 산재한 양파 농가와 허브농가의 자문을 받는다.

이와 함께 그 동안 양파김치 연구를 주도해 왔던 무안군 현경면 농협의 양파김치 자료를 참고하여 시행착오를 최소화한다.

허브양파김치를 생산하는 있어서 원재료 생산에 필요한 정보를 생산 농가로 부터 수집하고 계절별 생산에 애로와 대량 생산시 필요한 각종의 기반 정보를 수집한다.

또한 양파김치 포장에 필요한 기술제휴는 주위 대학과 연계하여 김치포장과 관련된 기 연구는 물론이고 새로운 연구정보를 교환한다.

제2장 국내외 기술개발 현황

1. 국내현황

현재 국내에서 양파 이용방법은 생 양파를 날것으로 섭취하거나 가열 등의 방법으로 조리하여 식용하고 있으며, 양파김치는 국내 양파최대 생산지인 무안을 중심으로 토착화되어 가는 단계에 있다. 양파김치의 기술은 각 가정마다 조금씩 차이가 있으며, 첨가되는 부재료도 만드는 사람에 따라서 다양하게 나타나고 있다. 한편 일반적인 김치는 겨울에 담그는데 반하여 양파김치는 양파 수확이 시작되는 4월 중순에서부터 6월말까지 약 2개월 정도로 봄에서 초여름에 집중되어 있다. 이러한 이유는 양파가 수확되어 출하가 집중된 이 때가 가격이 싸고 수분이 많아 양파김치를 담기에 적절한 것으로 풀이된다. 하지만 각 가정이나 전통음식점의 경우 양파김치 역시 전통적인 김치 담그는 방법에서 벗어나지 못하고 있으며, 그 기술도 매우 초보적인 단계에 있다.(Table 1)

Table 1. 양파김치개발현황

현황단계	주체	기술단계	문제점	비고
기초단계	일반서민, 전통음식점	가사형태로 광범위하게 보급, 다양한 형태로 제조	1. 기준재료설정 미흡 2. 양파 수확기에 집중	민간
초기연구 단계	무안군, 현경면 농협	양파를 이용한 김치상품화초기 단계	1. 저온보관 비용과 장소의 한계 2. 숙성단계 비표준화 3. 상품포장 및 유통상의 문제 대두 4. 저장성의 한계	국, 공립단체
	초당대학교 조리과학과	양파김치 맛의 최적화와 저장성 향상 연구	1. 저장성의 한계 2. 포장기술의 한계	대학, 연구기관

2. 국외현황

현재 국외에서는 양파를 이용한 식품은 많이 등장하고 있다.

예를 들어 양파 통조림과 양파 튀김, 양파분말 등을 생산하고 있지만 양파김치에 대한 연구는 거의 찾아볼 수 없다.

제3장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 허브 양파김치의 관능검사 및 안전성과 이화학적 특성연구

1. 서론

양파는 마늘과 함께 재배역사가 가장 긴 식물로 기원전 4,000년에 이집트에서 식용했다는 증거가 있다.

양파는 백합과에 속하는 다년생 식물로 우리나라의 생산지는 남부지방인 전남지방과 경상남도과 경상북도 지방에 집중 한정되어 있고, 수확시기도 4월에서 6월로 집중되어 있다. 특히 전남 무안지역의 특산물로서 전국생산량의 25%를 차지하고 있으며, 재배면적도 전국의 47.2%를 점유하고 있다. 현재로서는 양파를 연중 공급하기 위하여 저온저장고에서의 장기보관이 필수적이지만, 이에 따른 에너지 소비와 전력비 부담 등으로 이에 따른 운영비의 부담이 가중되고 있는 실정이다.

양파의 이용은 다양한데, 양파는 독특한 향미와 풍미를 가지고 있어 주로 향신 조미료로서 널리 사용되고 있다.

양파의 주재배지인 전라남도 무안 지방에서는 기후적인 특성으로 인하여 4월과 5월에 양파생산이 집중되어 거의 동시에 양파 수확이 이루어지며, 작황상황에 따라서 가격변동이 매우 크고, 과잉 생산시 가격 폭락으로 인한 농민들의 피해가 빈번하다. 특히 1998년의 경우 작황이 좋았지만 한꺼번에 많은 물량의 양파가 출하되어 가격이 생산원가에도 못 미치게 되자 농민들이 생산된 양파 수확을 포기하는 사태까지 발전하여 양파 농업기반이 흔들리기도 하였다.

허브는 지구상에 자생하는 식물로 향기가 있으며 씨앗과 꽃, 잎, 줄기 뿌리 등이 식용, 약용에 쓰이거나 향기나 향미로 인간의 생활에 도움이 되는 식물이다.

한편, 허브는 서양에서 이미 오래 전부터 약제로 사용해 오고 있지만 우리나라에서는 그 동안 수입에 의존하였다가 국내에서 생산된 것은 10년 안팎에

지나지 않는다. 국내 향신료 소비는 주로 화분이나 장식용이 대부분이고 식용으로서는 호텔과 같은 서양요리를 전문으로 하는 식당가에서 제한적으로 사용되어 왔다.

양파와 허브의 효과가 증명되었음에도 불구하고 대중화가 늦어지는 이유는 섭취하는 방법에 있어서 약품이라는 인식이 강하게 작용하고 있어 일반인들이 쉽게 접근하지 못하고 치료나 건강식품으로 간주될 뿐만 아니라 가공단계가 복잡하여 비용도 많이 들기 때문인 것으로 분석된다. 허브 중 로즈마리(rosemary)나 타임(thyme)등은 식품 의약품 안정청에서 식품의 원재료로 구분하고 있어서 안정성에 있어서 안심하고 사용할 수 있는 식품재료이다.

허브 양파김치가 상품화 될 경우 사용되는 허브와 양파가 복잡한 가공단계를 거치지 않기 때문에 가격이 저렴하고 일반 식탁에서 자연스럽게 섭취될 수 있다는 장점이 있다. 특히 유럽이나 미국인들은 양파를 이용한 요리가 많기 때문에 쉽게 양파김치를 받아들일 수 있을 것으로 기대 된다.

김치에 사용되는 허브는 특별한 가공단계를 거치지 않은 신선한 허브이므로 가공단계에 드는 시설 및 제비용을 절감할 수 있다.

본 연구의 주 내용은 잉여의 양파를 대량으로 이용하고 소모할 수 있는 방법으로 허브를 첨가한 새로운 기능성 김치류를 개발하는 것이다.

기능성 김치인 허브 양파 김치를 개발하기 위하여 허브 첨가량을 달리하고 제조 공정 및 첨가 방법을 달리하여 양파 김치를 제조한 다음 관능 검사 및 이화학적 특성을 조사하였다.

또, 수회의 예비실험을 거쳐 제조한 김치의 최적 배합 비율을 결정하고자 하였으며, 김치를 제조하고 난 후 다양한 포장 및 저장 방법을 이용하여, 저장에 따른 물성변화를 관찰하며, 최종 허브 양파 김치의 시제품을 제조하고자 한다.

2. 문헌 및 자료조사

고유발효식품인 김치가 90년대 이후 세계적으로 널리 알려지면서 상품 규격화, 이화학적 특성, 저장성, 발효 및 관련 미생물, 영양, 기능성, 포장, 안정성 등에 대한 연구가 분야별로 시작되었다.

김치 관련 연구는 대부분이 김치의 품질 개선과 관련이 있다고 볼 수 있다.

김치와 관련된 1991~1996년 기간의 연구문헌들을 살펴보면 재료관련 문헌 23편, 발효 미생물관련 59편, 가공기술과 포장 및 저장관련 문헌 37편, 성분 및 품질관련 문헌 62편, 기타 총괄적인 내용을 다룬 문헌이 17편으로 5년간의 기간이지만 많은 연구가 활발히 이루어졌음을 알 수 있다.

재료관련 연구의 동향으로는 90년대 이전에 주로 이루어진 재료관련 연구는 배추품종, 무, 동치미, 오이지, 마늘, 기타 부재료 등이 대부분이었으나 90년대 이후에는 소재의 다양성이 주목되고 있으며 기본적인 부재료 외에 다른 재료를 추가하는 연구문헌이 많은 비율을 차지하였다. 특히, 기능성이 있다고 여겨지는 재료를 김치에 사용함으로써 발효특성, 관능성 변화, 저장성 등을 연구한 것들이 주목된다.

한편 인삼, 양파, 잣, 솔잎, 감초, 키토산등 다양한 재료를 추가하여 연구되어졌고, 무, 동치미, 총각김치, 고들빼기 김치 등에 대한 이들 부재료의 연구는 다양하게 이루어지지 않는 않았다. 그리고 배추, 무 이외에 다른 채소를 이용한 김치의 발효양상에 대해서도 다소 연구가 부족한 실정이다.

발효 및 미생물 관련 연구동향은 젖산균에 관한 것 중에서 세균의 분리동정, 분리균의 특성과 김치에 대한 영향 등이 대부분을 차지하며 90년대 이후의 연구보고 중 다수를 차지하였다.

최근의 연구동향을 보면 효소의 첨가, 향신료, 조미료 첨가에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며 부재료 첨가에 의한 발효특성 및 김치발효의 제어와 관련된 연구가 다양하게 진행된 바 있다. 90년대 이전에는 김치에 관여하는 미생물에 대한 동정이 대부분을 차지했으나 이 이후에는 분리 젖산균의 첨가 등의 경시변화를 통한 특성 등의 새로운 시도를 엿볼 수 있으며 lysozyme, glycine, EDTA등의 첨가에 의한 발효조정에 관한 연구는 발전적이라 할 수 있다.

김치의 보존성과 저장성에 관한 연구 중 품질수명 예측 연구, microwave 열

처리 등의 가공기술과 관련된 문헌이 많으며 배추를 이용한 단세포단백질의 생산 등 다각적인 시도도 이루어진 바 있다. 김치저장과 관련된 포장용기에 대한 연구도 활발히 이루어졌다. 세부적인 항목으로는 김치의 숙성 중에 일어나는 여러 가지 변화를 예측하는 예측모델의 연구와 장치를 이용한 김치발효 및 자동제어시스템에 대한 연구도 있다. 이 분야는 김치의 산업화와 표준화를 위해서 지속적으로 연구가 이루어져야겠고 김치연구의 필요 불가결한 연구로 남아 있다.

품질 관련 특성으로는 배추의 염 절임과 가열, 무의 염 절임, 배추색상 및 동결저장에 의한 품질평가, 포장방법에 따른 저장효과, 맛과 숙성에 미치는 영향 등에 대한 연구가 있다. 가장 많이 이루어진 분야는 염 절임 및 조직관련 문헌이 대부분을 차지하며 그 다음이 관능적 품질변화, 부재료 첨가 순이다. 특히 김치의 품질에 대한 연구가 최근에 다각적으로 세분화되어 이루어지고 있다.

김치제조에 있어서는 주재료라기 보다는 부재료로 사용되고 있는 양파는 동서양을 막론하고 여러 가지 요리에 널리 사용되어져 왔다. 양파의 건강관련 연구는 대개 1일 50 g 섭취를 기준으로 하는 사람들이 건강하고 하루에 이 정도를 섭취하면 양파의 건강기능성이 높아진다고 한다. 현재까지의 연구에서 양파는 암의 예방과 치료, 고혈압 예방, 당뇨병 치료, 심장병 치료, 체중 조절 등의 효과를 가지고 있어 성인병 치료와 예방에 탁월한 효과가 있음이 밝혀졌다. 또한 항균작용에 의한 식품보존 효과도 알려졌다.

허브에 대한 연구는 오랜 동안 광범위한 지역에서 정유(精油)와 성분에 대한 연구가 수행되었는데, 각 영양소가 식물의 생육과 정유(精油)의 변화에 미치는 영향에 대한 연구 등은 극히 적은 경향이나, 허브에 대한 관심도는 점차 증대되고 있는 실정이다. 우리 나라 사람들이 허브(herb)에 대한 관심을 본격적으로 가지게 된 때는 1990년대 중반부터이며, 1990년대에 들어 몇몇 종묘업체가 종자를 수입하고 허브 농장이 몇 군데 생기면서 시민들의 허브에 대한 관심은 증가하게 되었다. 이는 허브가 단순히 '음식의 맛과 향을 내는 식물'의 범주를 넘어서 보건의적 효과와 함께 다양한 치료효과, 각종 가공품 생산 가능성이 높아지면서 이루어진 결과로 생각된다. 허브의 보건의적 효능이라는 기능성으로 소비가 증가되는 허브는 가정에서 화분에 심어서 햇빛이 잘 드는 창가

에 두면 독특한 향기로 건강한 생활을 할 수 있을 뿐만 아니라 새로운 먹거리 제공으로도 큰 의미를 가질 수 있는 작물이다. 여러 종류의 허브 중에서 바실(Basil)은 이태리 등지에서는 가정에서 계절별로 포트에 재배하고 있고, 산업적으로는 온실에서 신선한 바실을 연중재배하고 있는 상태이다. 그러므로 우리나라 환경에서 재배 시에 적합하다고 할 수 있다. 우리나라 환경에 적합한 허브들을 재배하는데 있어서, 한국인의 기호에 맞는 허브의 선발과 보급 및 이용법 교육 또한 시급하다고 본다.

이러한 관점에서 허브 종류별 이용법 및 그 기호도를 조사하여 또, 양파와 어울리는 허브를 선발한다. 최근 국민의 생활수준이 향상되고 식문화도 비례되어 발전해 나가고 있으므로 양파나 허브의 기능성에 대하여 관심이 높으므로 양파와 허브를 이용한 기능성 김치제조에 대한 연구도 실용화가 되기까지는 꾸준히 추진되고 연구 개발해야 할 것으로 생각된다.

김치상품의 산업화는 고급화에 이어 김치상품 종류의 다양화가 요망된다. 김치업체의 대부분인 70%이상이 주로 맛김치와 포장김치(김장김치)를 생산하고 있으며, 맛 김치의 경우 포장방법에 있어서 대부분 업체들이 비닐(또는 AI 관련필름)진공포장 방법을 사용하고 있었으며, 수출용 병김치나 김치통조림을 하고 있는 업체도 있다.

김치의 독특한 맛은 사용하는 여러 가지 재료에 의하여 맛과 발효에 의해서 김치 맛을 낸다. 소비자의 맛의 선호경향을 관능검사를 통해 소비자의 기호성을 파악하여 이에 따라 김치제품을 다양화하는 노력이 필요하다. 김치를 재료별, 기능별, 숙성 정도에 따라 제품화하여 소비자의 요구에 의해 선택할 수 있도록 또, 맛과 품질이 우수한 제품이 상품화되는 것이 바람직하다. 또한 김치 수출의 다각화와 수출증대를 위해서는 현지인을 위한 다양한 김치상품이 공급되어야 한다. 우리나라와 문화적 배경이 다르고 식생활 자체가 다른 현지 사람들을 위한 김치의 상품화 노력은 대단히 중요하다. 현지의 식생활 패턴, 유통구조, 상품화 단위, 품질 등에 대한 적극적인 연구와 상품개발에 대한 연구가 필요하다. 최근에 건강과 관련하여 영양이 강조되거나 기능성이 강조된 건강보조 식품 등이 주목을 받고 있으며, 김치상품에서도 기능성을 강조한 김치가 개발되고 있는데, 느타리버섯 및 한방약재를 이용한 김치, 해조류 및 특수 재료를 첨가한 다양한 김치가 주목되고 있다.

3. 양파와 허브의 물성 및 기능성 연구

양파는 특유의 냄새 때문에 향신료 식물로 널리 보급되고 있으며, 최근에는 약용효과에 대한 연구가 활발해지고 있다.

양파의 종류는 겉껍질의 색을 기준으로 백색종, 황색종, 적색종으로 분류한다. 백색종은 이른 봄에 수확하는 조생종이며 육질이 부드럽고 매운맛이 별로 강하지 않다. 수분이 많아 부패하기 쉬우며 이른 봄부터 이른 여름까지 수확한다. 적색종은 색이 적색이며 시각적으로 입맛을 돋구는 특성이 있으나 맛은 황색종 보다 떨어진다. 황색종은 육질이 단단하며 저장하기에 적당하다.

본 실험의 주재료로 사용된 허브 및 양파의 물성과 기능성을 연구(研究)하였다.

가. 재료

본 실험에 사용된 허브와 양파는 전남 무안에서 2000년도와 2002년도에 걸쳐 생산되었던 시료로서 재료구입은 전남무안의 몽탄에 위치한 허브식물원으로부터 계약 재배하여 실험에 필요할 때마다 시료를 구입하여 섭씨 4℃의 냉장온도에 보관하며 실험에 사용하였다. 김치제조를 위한 기타 부재료들은 무안읍의 시장 및 거래처에서 구입하여 사용하였다.

나. 재료 양파의 성분분석 및 결과

양파의 일반 성분은 수분(水分)은 상압가열법, 단백질(蛋白質)은 semi-micro Kjeldahl법, 지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 AOAC법에 따라 분석하였다.

결과는 다음 Table 2와 같다. 양파 100 g 중에는 수분이 84.9 %, 단백질이 1.9 g, 지질이 0.4 g, 당질이 11.8 g이 들어 있고, 이 외에도 비타민 A 5,000 IU, 비타민 C 45 mg, 칼슘 80 mg, 마그네슘 24 mg, 칼륨 220 mg이 들어 있다.

Table 2. 양파의 일반성분 (100g 당)

수분 (%)	단백질 (g)	지질 (g)	당질 (g)	섬유질 (g)	회분 (g)
84.9	1.9	0.4	11.8	0.3	0.7

다. 양파의 크기, 색상, 무게조사 및 결과

먼저 시료 양파의 크기 및 무게를 분석(分析)하였다. 양파 크기는 중간 크기를 중심으로 calipers를 사용하여 측정하였다.(Table 3)

또 양파의 속껍질 수를 측정하였다. 양파의 껍질 수는 6~7개이며, 제일 안쪽의 잎은 양파에 따라 다양한 두께를 가졌다.

양파를 자른 후 단면의 색상을 Hunter의 L, a, b 값을 색차계(JX-777)를 사용하여 측정하고 Hunter의 L, a, b값으로 나타내었다.

양파의 가장 속 부분을 중심부 2 ×2 cm로 절단하여 색상측정을 실시한 결과는 Table 4와 같다.

Table 3. 재료 양파의 크기와 무게

양파지름 (mm)	양파두께 (mm) (중심부위층)	양파둘레 (cm) (가장 두꺼운 부분)	무게 (g)
74.9 ±2.33	6.65 ±0.33	24.4 ±1.14	182 ±9.51

Table 4. 재료 양파의 색상

L	a	b
69.8±0.35	5.35±0.27	8.52±0.73

라. 재료 양파의 조직검사 및 결과

Texture analyzer를 사용하여 시료 양파의 가장 속 부분 중에서 1×1 cm의

정사각형을 취하였다. 측정(測定)은 속껍질부터 겉껍질을 향하여 5회 반복 실시하였다. 실험 조건은 pre test speed는 4.0 mm/s, test speed는 1.7 mm/s, distance는 1.0 mm/s로 하였다.

Table 5는 조직검사(TPA) 결과이다.

Table 5. 재료 양파의 TPA 평균값

항목 양파부위	Hardness	Fracturability	Adhesiveness	Chewiness	Cohesiveness
겉부분	1.191 ±0.173	1.147 ±0.240	-0.003 ±0.001	0.200 ±0.153	0.198 ±0.062
중간부분	1.434 ±0.429	1.370 ±0.261	-0.003 ±0.001	0.512 ±0.342	0.225 ±0.066
안쪽부분	1.523 ±0.222	1.385 ±0.267	-0.008 ±0.001	0.341 ±0.247	0.265 ±0.024

마. 재료허브의 성분분석 및 결과

실험(實驗)에 사용한 대표적인 허브의 일반성분 분석과 크기 및 인체 생리 작용을 측정하였다.

겨울에도 쉽게 구할 수 있으며, 본 실험(實驗)에 많이 이용되었던 로즈마리(Rosemary)의 영양성분과 잎 100개의 무게, 길이와 폭을 전자저울 및 calipers를 이용하여 5회 반복 측정하였는데 그 값은 Table 6, 7과 같다.

Table 6. 로즈마리의 성분분석표 (100 g당)

수분(%)	단백질(g)	지질(g)	당질(g)	열량(kcal)	비타민C(mg)
9.3	4.9	15.28	64.1	331	61

Table 7. 로즈마리의 무게 · 크기 측정값

	100개 무게 (g)	길이 (mm)	폭 (mm)
평균±표준편차	1.0±0.01	26.90±3.77	1.30±0.33

로즈마리의 색도를 측정(測定)하기 위하여 로즈마리 1 g과 물 1 g을 넣어 믹서기에 마쇄하고 1시간 30분동안 정제한 후 가제로 즙을 내어 색도 측정 시료로 사용하였으며 3회 반복한 결과는 Table 8과 같다.

Table 8. 로즈마리액의 Hunter L, a, b 값

허브액	L	a	b
평균±표준편차	57.34±1.14	8.89±0.71	3.02±0.23

바. 허브를 첨가한 양파 김치류를 제조할 때 적절한 허브선택

1) 서설

현재 국내에는 많은 종류의 허브가 수입(收入)되어 재배, 이용되고 있는데 반해 일반 소비자들은 그 이용법을 잘 모르고 있다. 또, 양파가 많이 출하되는 5월부터 6월에 걸쳐 무안 사람들은 양파를 이용하여 김치를 제조하고 있는데, 주재료인 양파에 여러가지 양념류들을 첨가하여 김치를 담궈 먹고 있으나, 양파 특유의 냄새로 인하여 대부분 가정에서는 마늘과 젓갈류들을 거의 넣지 않거나 적게 첨가하고 무침류나 곁절이 및 장아찌(피클)제조 방식(方式)으로도 김치를 만들어 먹고 있다. 양파김치를 다양한 다른 방법으로 제조하는 이유 중의 하나는 양파의 높은 수분함량으로 인하여 금방 조직이 물러지기 시작하면 저장성(貯藏性)이 떨어지기 때문이고, 양파의 매운 냄새와 강한 향으로 인하여 마늘, 생강이나 젓갈 등은 어울리지 않기 때문이다.

따라서 양파의 냄새를 완화시키고, 기능성을 강화시키기 위하여 양파김치에 허브를 첨가할 수 있고, 이때 어떤 허브가 양파김치에 첨가하여 제조했을 때 관능적인 특성 조사와 상품화했을 때 잘 어울리는지에 대한 기호도를 조사해 보고자 한다. 이는 각 허브의 특색을 이해하고, 허브 작물(作物)에 대한 이해

와 홍보 효과도 가져올 것이라 사료되어 실시하였다.

2) 허브의 종류별 특성 및 기호도 조사

국내 허브 재배는 그 면적이 협소하여 허브의 연중재배를 위한 월동상태를 몇 군데 조사한 결과 전라남도 무안의 허브농원에서는 겨울철에도 로즈마리 등이 재배되고 있고 사계절동안 다양한 종류의 허브들이 재배되고 있다. 여름철에는 레몬밤(lemon balm)등이 많이 재배되고 있다. 또 제주도의 북제주군에서는 민트(mint), 레몬밤이 재배되고, 전라남도 목포에서는 월계수(bay laurel)가 자연 상태에서 월동하고, 보성 인접의 장평에서는 세이지(sage), 타임(thyme), 파인애플 민트(pineapple mint)가 노지 월동되고 있다.

본 실험용 허브 주산지인 전라남도 무안의 몽탄에서도 타임, 로즈마리, 월계수 등과 여름철에는 레몬밤, 레몬버베나(lemon verbena), 민트 등의 다양한 허브가 재배되고 있다. 따라서 전남 무안은 허브의 재배지로 기후(氣候)가 적합하여 지속적인 재배와 생산이 가능하다고 본다.

전라남도 지방에서 많이 생산되는 허브의 특성(特性)을 조사하고 각 허브별로 양파 김치를 제조했을 때 한국인의 기호에 맞는 적절한 허브 선택을 위하여 12 명의 관능조사팀을 구성하여 관능검사를 실시하였다.

관능 검사팀의 구성은 본 대학교 조리과학부 학생 중 허브의 종류(種類)와 이용에 대한 지식이 있는 재학 중인 자로 설정하였다.

조사방법은 양파김치에 넣은 허브에 대하여 각 개인의 취향에 따라 향기, 색, 조화로우에 대한 점들을 고려하여 5가지를 선호하는 순서에 따라 선택하도록 하였으며 이 대표적인 허브 종류에 따른 기호도를 색깔, 향, 맛, 종합적 기호도 항목으로 조사한 결과는 Table 9와 같다.

관능검사 결과를 토대로 우선 선호도별로 분류하여 상위 5가지 허브들을 선발하면 Fig. 1과 같다.

Table 9. 선정된 허브에 대한 기호도 조사

	rosemary	thyme	lemon balm
색깔	6.7	5.6	6.6
향	6.9	6.5	6.7
맛	6.4	6.0	6.6
종합적기호도	6.6	6.1	6.7

* 1점: 매우 나쁨 3점 : 나쁨 5점: 보통 7점 : 좋음 9점 : 매우 좋음

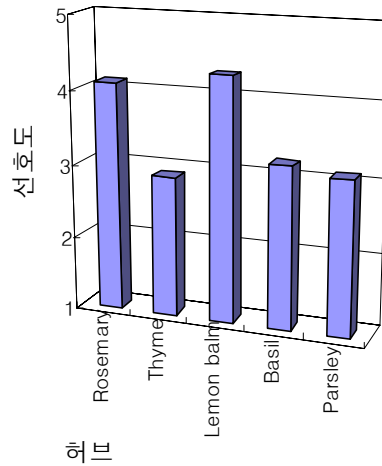


Fig. 1. 허브의 종류에 따른 선호도
(5점 : 제일 좋다. 1점 : 제일 나쁘다.)

우리나라 사람들이 선호하는 허브는 강한 향기보다는 은은한 향기를 우선적으로 선호하는 경향임을 본 조사에서도 확인(確認)할 수 있었다.

Fig. 2는 세가지 허브에 대한 선호도 조사 결과이다. 로즈마리와 레몬 밤은 맛, 색, 향, 종합점수 등 전반에 걸쳐서 타임보다는 우수한 것으로 판정되었다.

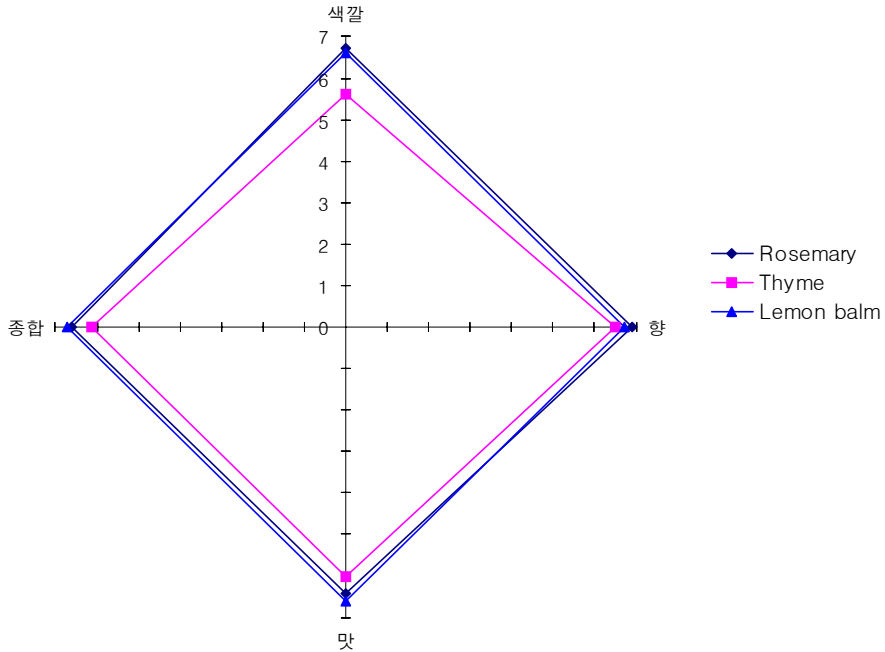


Fig. 2. 선호하는 허브에 대한 기초 조사

대표적인 허브의 인체 생리 기능을 정리한 결과는 다음 Table 10과 같다.

로즈마리는 소량의 연한 잎을 잘라 고기를 구울 때 뿌려 주는데 가늘게 썰어서 뿌리거나, 가위로 직접 구울 고기 위에 잘라서 떨어뜨린다. 특히 육류를 구울 때는 고기 맛이 더욱 살아나고, 어류의 비린내를 제거하며 가정이나 식당에서는 잎을 차로 이용한다. 로즈마리의 영양성분은 캠프, 보니올, 리사롤, 시니올, 캄펜 등의 정유(약 2%)와 탄닌, 사포닌, 유기산(로즈마린 산), 수지 등이다.

가식부 100 g 에 대한 영양성분으로 단백질(4.9 g), 지질(15.28 g)외에도 철분(29 mg)과 비타민 C(61 mg)를 포함한다.

Table 10. 대표적인 허브의 생리효과 및 기능성

로즈마리 (Rosemary)	소화촉진작용, 강간작용, 강심작용, 강장작용, 구풍작용, 발한작용, 이뇨작용, 진정작용, 혈압상승작용, 진통작용
백리향 (Thyme)	강심작용, 강장작용, 거담작용, 구충작용, 살균작용, 해독작용, 항 미생물작용,
라벤더 (Lavender)	정신안정·진정작용, 살균·방충작용, 살균소독작용
자스민 (Jasmine)	분만촉진작용, 소독작용, 자궁강장작용, 진정작용, 진정작용, 최유작용, 최음작용, 피부연화작용, 향우울작용
페퍼민트 (Peppermint)	강심작용, 거담작용, 건위작용, 구충작용, 두뇌명석화작용, 담즙분비촉진작용, 마취작용, 발한작용, 소독작용, 소염작용, 수렴작용, 유즙생성저지작용, 자극작용, 제토작용

양파 김치에 주로 첨가되어 사용될 허브를 선택하는 요령과 결과는 다음과 같다. 먼저, 여러 종류의 허브를 양파 김치 제조에 첨가하여 사용한 후 관능검사를 실시하였다.

대부분의 관능검사 요원들은 타임과 로즈마리를 선호하였고 여름철에는 레몬밤을 선호하였으나 겨울철에도 쉽게 구할 수 있는 타임과 로즈마리를 첨가하여 관능검사를 실시하고 허브의 첨가량의 적정 수준을 검토하고자 하였다.(Fig. 3)

선호도에 있어서 타임보다는 로즈마리의 향이 양파와 잘 어울렸으며, 그 양은 양파 1 kg에 대하여 적절한 로즈마리의 첨가량은 10 g(1 %)과 20 g(2 %) 첨가까지는 괜찮거나 더 좋은 것으로 판명되어 김치에 들어가는 허브량은 1~2 %로 나타났다. 허브량의 최적첨가량을 찾아 내기 위하여 양파 1000 g에 대하여 로즈마리 50 g까지 첨가하였으나 먹기에 상당히 불쾌한 것으로 판명(判明)되었다. 그러나 제조방법을 달리하면 기호도에 영향을 미칠 수 있을 것이므로 계속 검토(檢討)해 볼 필요가 있다고 사료된다. 로즈마리 첨가량을 달리하여 양파김치를 제조하고 관능검사를 실시한 결과는 Table 11과 같다.

Table 11. Rosemary 첨가량에 따른 양파김치의 관능검사

	0(%)	1(%)	2(%)	5(%)
단단함	5.60±0.74 ^a	5.06±0.76 ^a	5.30±0.81 ^a	4.90±0.75 ^a
씹힘성	5.20±0.76 ^a	5.20±0.76 ^a	5.27±0.70 ^a	4.07±0.78 ^b
냄새	5.27±0.85 ^{abc}	5.53±0.53 ^{ab}	5.60±0.93 ^{abc}	4.06±0.96 ^c
색	5.27±1.16 ^a	5.47±0.64 ^a	5.40±0.83 ^a	4.33±0.78 ^{ab}
전반적기호	5.47±0.73 ^a	5.47±0.82 ^a	4.93±0.79 ^{ab}	4.35±0.82 ^b

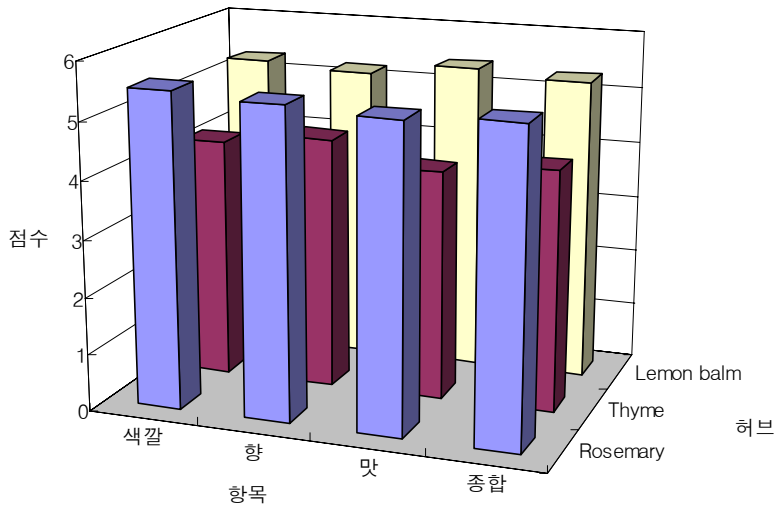


Fig. 3. 허브 종류를 달리하여(1 %)제조한 양파김치의 관능검사

4. 첨가량에 따른 허브의 안정성 검토

첨가량에 따른 허브의 안전성 검토를 위한 자료는 식품 공전상에 분류되어 있는 식품원재료 분류에서 허브는 향신 식물로서 식품의 원재료는 어떠한 식품에도 사용이 가능하다.(<http://www.kfda.go.kr/materials/classification.htm>)

식품의약품 안전청에서는 최근에 다양한 동·식물 원료를 식품의 제조·가공(加工)에 사용하려는 민원이 급증함에 따라 식품원료와 관련된 우리 나라의 식품관련 관리규정에 대하여 이해를 돕고자 '식품원료 사이트'를 개설하였는데, 현재 식품의약품 안전청에서 민원인의 편의를 고려하여 단순한 원료명만을 제시한 질의에도 자체적으로 관련자료의 검색과 다양한 특성을 가진 식품원료 민원질의 검토에 있어서, 식품 원료에 대한 기본적인 자료 및 정보가 식품원료 사이트에 잘 반영되어 있다.

식품원료에 대한 기존의 식용근거, 안전성 및 건전성을 증명할 수 있는 관련 자료를 정리하면 다음과 같다.

한편, 김치의 안정성(安全性)과 또한 김치의 항암적 기능성(機能性)을 주목할 필요가 있다. 너무 짠 김치(NaCl, 10 %)는 발암물질이 같이 존재하면 보들연변이 활성을 나타낼 수 있으므로 주의해야하고 그와 관련된 것은 더욱 연구할 필요가 있다.

식품의약품 안전청에서는 국민들이 필요로 하는 식품원료와 관련된 정책과 전문정보를 제공할 수 있도록 식약청 홈페이지에 식품원료 사이트를 검색해보면 원하는 원료(元料)를 식품에 사용할 수 있는지의 여부를 확인할 수 있으며, 식품원료 사이트를 효과적으로 활용할 수 있다.

향신 식물로는 로즈마리·백리향(*Thyme, Thymus vulgaris*)·서양박하·정향·피망·후추 등을 들 수 있고 이 향신 식품의 제한성은 없다.

허브를 김치실험에 첨가할 때 재료인 양념류로 분류되어, 첨가량의 제한성은 없는 것으로 증명되었다.

약용과 향신료로 요리에 사용되는 허브에 관한 효능으로는 강장, 진정, 소화, 수렴, 구풍작용, 항균작용, 신경통, 두통, 감기예방에 효과(效果)가 있는 것으로 알려져 있으며, 김치의 천연보존제로 식용식물체인 로즈마리와 백리향을 첨가했을 때 김치의 발효가 억제되었고, 백리향 첨가는 항균효과가 있음이 확인되

었다. 또한 허브의 항산화 효과와 로즈마리를 이용한 혈전예방 효과도 보고된 바 있다.

본 실험에 사용되는 허브 첨가량은 주재료인 양파의 1 % 전후이므로 안정성에 있어서 문제가 될 것은 없다고 생각되어 안정성실험은 생략한다.

5. 허브양파김치의 최적배합비율 결정

허브 양파 김치의 최적 배합 비율을 결정하여 기호성 증진과 기능성을 함께 갖추는 허브 양파 김치를 제조하기 위해 배추김치 제조에 관한 레시피를 기준으로 하여 제조하고 문헌 조사는 국내의 김치관련 연구소 및 기타 대학 도서관 및 연구소(研究所)들 또, 허브와 양파의 특성에 관하여 자료를 확인한 후에 수회의 실험을 실시하였다.

허브를 이용한 최적의 양파 김치 제조법을 위한 다양한 방법이 시도되었고, 여러 방법의 예비 실험 후 대표적 허브양파김치의 표준 배합비를 결정하였다.

허브양파김치의 최적배합비율 결정하기 위하여 일반 김치의 배합비 조사한 결과 김장김치의 배합비는 공장마다 거의 유사하였는데 이는 이들 김치가 시판용이라기보다는 군납용으로 제조되고 있기 때문으로 판단되며, 실제로 보사부 규격과 별로 차이가 없었다.

공장 김치 중 배추김치의 제조 배합비를 살펴보면 원부재료 첨가량이 공장마다 차이가 있는데, 이는 지역 사정에 따라 소비자의 기호성 또는 원료상태에 따라 다르다.

김치 제조 시 전국 평균 젓갈 사용량은 2.25 %수준이었다. 또, 젓갈의 사용빈도는 새우젓(62 %)과 멸치젓(47 %) 및 멸치액젓(43 %)의 순으로 높았다. 새우젓은 서울, 경기, 충남, 충북, 전북, 경남, 경북, 지역에서 고루 선호되었으며, 멸치젓 또는 멸치액젓은 인천, 충북, 전남, 강원, 경남, 경북, 제주 지역에서 널리 사용되는 것으로 조사되어, 지역에 따라 특성이 있고 또, 제조업체에 따라 소금으로 절인 후 세척한 다음 김치 제조 시 첨가하는 경우도 있으나 최종 염 농도(濃度)는 약 3 %이다.

가. 허브양파김치의 배합비

양파김치에 사용되는 양파와 허브는 4. C 냉장고에 보관하면서 사용하였고, 껍질을 벗겨 8등분한 양파는 10 %의 소금용액에 절인 후 Table 12의 비율대로 전자저울로 계량한 후에 50번 정도 버무려 실험에 사용하였다. 부재료의 첨가량은 양파의 품종(品種) 및 계절(季節)에 따라서 차이가 있었으며 저장용 양파와 조생종 양파의 경우에도 많은 차이가 있다. 로즈마리를 첨가한 양파김치제조에 대표적인 배합비는 Table 12와 같다.

Table 12. 허브 양파 김치의 최적 배합비

절인 양파 (g)	물고추 (g)	마른 고추 (g)	풀물 (g)	설탕 (g)	물엿 (g)	통깨 (g)	미원 (g)	액젓 (g)	로즈마리 (g)	파인에 플즙 (g)
1000	100	5~10	50	3	3	5	0.5	30	10	10

무안에 있는 일반가정 및 음식점에서는 양파김치를 4월에서 6월에 많이 담귀 먹고 있으나, 일반 배추김치에 꼭 들어가는 생강과 마늘은 넣지 않으며 젓갈도 소량만 첨가하거나 넣지 않는다. 이러한 이유는 양파의 독특한 향과 잘 어울리지 않고, 또 허브의 향미가 들어가기 때문이다.

10 % 소금용액에 절인 후 물을 뺀 양파에 대하여 첨가하는 허브 중 로즈마리를 선택하였을 경우에는 다질 경우 그 양은 1 %까지는 좋은 것으로 나타났다. 또, 허브를 첨가할 경우 김치의 냄새가 허브를 넣지 않은 김치보다 더 향상된 점수를 보였다.

나. 허브양파 장아찌의 최적배합비

허브 양파 장아찌 제조는 중간 크기의 양파 중 무게가 비슷한 양파를 선별하고 껍질을 제거하여 장아찌용 양파재료로 사용하였다. 겨울철의 매운 양파는 장아찌로 제조 할 경우 매운맛이 나지 않아 김치제조 방법으로 좋았다. 또, 외국인들도 전통 양파김치보다 선호하는 경향이 있어 수출용(輸出用) 개발 상품으로도 가능하다. 물과 설탕, 간장과 식초를 계량하고 로즈마리를 넣고 5 분간 끓인다. 끓인 후 충분히 식힌 다음 겉껍질을 제거하고 등분한 양파를 유리병에 넣은 후 랩으로 싸고 두경을 밀봉하여 15 ℃의 항온기에 저장하면서 저장 중의 물성 및 관능검사를 실시한다.간장을 주재료로 사용한 허브 양파 장아찌의 배합비는 Table 13과 같다.

Table 13. 허브양파장아찌의 최적배합비 (간장장아찌)

간양파	물	설탕	간장	식초	다진 로즈마리
500g	1ℓ ~ 1.2ℓ	250g	250g	250g	10g

※ 허브 양파김치 제조시에 허브추출액 첨가의 경우는 15~20 g(3~4 %)첨가가 가장 좋음.

간장 대신 소금 첨가 장아찌일 경우 소금량은 간장량의 30 % 정도가 적당.

<조건에서의 변화상태>

- ① 로즈마리, 레몬 밤은 줄기를 포함하여 사용함
- ② 허브(로즈마리, 레몬 밤) 추출액은 양파를 제외한 모든 부재료를 함께 넣어서 끓인 후 체에 내려 걸러서 버린 다음 식힌 물을 사용함
- ③ 용액총양 : 1500ml

6. 허브양파김치의 제조공정개발

우리나라의 대표적인 전통발효 식품이자 긴 역사를 지닌 김치는 주로 가정 단위에서 자가 제조하여 가정 내에서 소비되었다. 그러나, 김치를 담는 과정의 번거로움으로 인해 점점 기피하고 있으며, 또 최근 여성의 사회적 참여, 외식 산업의 발달, 단체급식의 증가 등 사회 경제적 여건의 변화로 집단 급식의 필요에 따라 김치 산업(産業)이 발전하고 있다. 해외 교포들의 김치 수요가 늘고 외국인들도 김치를 좋아하게 되어 국내소비와 수출을 위한 김치의 개발과 공업화 및 기능성과 유통의 합리화가 시급히 요망되고 있는 실정이다.

국내 김치제조업체들은 영세한 중소기업이 전체의 70%를 차지하고 있어 합리적인 공장경영이 어려우며, 김치류 가공공장의 제조공정은 대부분 노동 집약적인 수작업 중심으로 되어 있어 김치 생산량의 증가에 따른 작업인력 부족 및 인건비 상승과 제품 품질 관리의 어려움이 김치류 가공공장의 발전에 장애요인이 되고 있다. 앞으로 김치제조 공정의 품질개선과 생산성 향상을 위한 설비시설의 자동화 기술도입(技術導入)도 필요하다. 현재 김치산업은 연간 10~15 % 성장하고 있어 그 수요에 대처하기 위하여 현대인의 요구에 맞는 다양한 김치를 제조하고 있다.

김치의 종류는 주원료의 종류, 형태, 사용한 부재료의 종류 및 사용방법에 따라 여러 가지로 구분되는데, 김치의 주원료에 의한 분류만으로도 배추 김치류 25종, 무 김치류 62종, 오이 김치류 10종, 기타 채소 김치류 54 종, 해조류 김치류 5 종, 기타 김치 21종 등 187종이 있다.

제조공정에 있어서도 김치 종류에 따라 절임시간 등이 다르고, 계절이나 재료에 따라서도 다르다.

김치제조가 산업화되면서 가장 문제시되는 점은 김치품질의 균일화와 신선도 유지기간의 연장에 있다. 전통적인 김치 맛은 외국인의 기호에는 다소 맞지 않으므로, 김치의 국제화를 위하여 다양한 기능성 김치를 제조하여 볼 필요가 있다.

우리나라의 김치산업은 1995년의 경우 190여 개의 김치 공장에서 연간 22만 톤의 김치를 생산하여 공장당 1일 생산량이 3.5톤으로 생산 규모가 영세하여 제품개발이나 제조 공정 개선연구를 독자적으로 수행할 수 없는 실정이다.

농협의 12개 김치 공장을 조사한 결과 아직도 김치의 품질이 균일하지 못한

데 그 가장 큰 이유는 절임방식이 서로 다르기 때문이다. 절임공정을 원료의 상태나 절임시의 조건에 따라 조절하기 어려워서, 일정한 연도의 절임배추를 생산해 내지 못하기 때문이다. 김치의 맛을 좋게 하기 위하여, 재료를 잘 선택하고 잘 절이는 것이 중요하다. 지나치게 절여지면 소금이 많이 침투되어 너무 짜고 조직이 질겨지게 된다. 또 덜 절이게 되면 물이 너무 많고 쉽게 시어진다. 적절하게 절이는 작업은 소금의 양, 절임 온도, 절임 시간, 눌림 조건 등에 따라 달라지므로 고루고루 절이는 것은 여간 어려운 일이 아니다. 각종 식품재료를 소금에 절이는 것은 미생물의 번식을 억제하여 저장성을 높이는 일이다. 소금이 침투하면 원형질 분리에 의해서 세포가 죽고 생명활동이 정지된다.

김치제조가 산업화되면서부터 제기된 문제점(問題點)으로는 김치제조업체의 김치생산 효율성과 자연혼합 발효식품으로서의 김치 품질성으로 나눌 수 있다. 김치의 품질성으로는 보존성 및 품질 균일화등이 중요한 요소이며, 김치 보존성 증진을 위해서는 저온저장법, 가열살균법, 효소의 불활성화법, 보존료 첨가법, 방사선 조사법, pH조정제의 이용법 등이 각각도로 검토되었다. 김치의 품질균일화에 대해서는 김치제조시 스타트(starter)를 이용하는 방법과 김치의 주원료인 배추의 품종을 선별하는 연구 등이 행하여졌으나, 김치의 기업적 생산을 위해서는 아직 미흡한 실정이다. 김치의 상품화 연구가 시급한 과제로 등장하면서 김치의 기업적(企業的) 생산을 위한 연구와 저장방법 및 보존료의 첨가 살균방법과 기타 특허 등의 많은 연구가 지속되었다. 그러나 살균에 의한 신선도의 저하, 보존료의 사용규제, 경제성(經濟性), 공정과정의 복잡성, 안정성(安全性)등의 문제점이 많아 실용화가 어렵다.

김치 제조 업체를 대상으로 조사한 보고에 의하면 김치의 품질 및 기호성에 영향을 주는 부재료로는 고춧가루가 가장 중요하고 그 다음으로는 젓갈, 소금, 조미료 순으로 김치의 맛에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 김치의 부재료 중 생강과 파는 발효에 큰 영향을 주지 않지만 마늘과 고춧가루, 젓갈은 김치의 발효를 촉진시키는 역할을 하는 것으로 보고되어 있다. 특히 염도가 높은 남부 지역의 김치에는 부재료로서 멸치 젓갈을 다른 지역보다 더 많이 쓰고 있다. 우리 고유의 수산 발효 식품인 젓갈은 옛날부터 김장용 부재료로서 중요하게 사용되어 왔으며 최근에는 거의 대부분이 고형물을 제거한 멸치액젓으

로 유통되고 있다.

가. 김치 가공공장의 제조과정

김치의 제조방법은 업체별, 지역별 생산규모별로 조금은 차이가 있으나 현재 까지 연구 조사된 배추김치의 주요 제조공정은 원료선별, 절단, 절임, 탈염 및 세척, 탈수, 양념혼합 및 숙냉기, 숙성 및 포장(包裝) 등으로 이루어진다.

Fig. 4는 일반적인 김치제조의 공정도를 나타낸다.

1) 원료선별(元料選別)

산지에서 김치 가공공장에 입하되는 김치재료는 운반차량에서 인력으로 작업장에 하차되어 결잎, 뿌리등이 제거되고 플라스틱 상자에 적재되어 저온창고로 이송된다. 배추원료의 저장기간은 저장온도(低張溫度) 5℃ 정도에서 하절기에는 15일, 동절기에는 3개월간 정도이다. 또한 원료의 일부는 작업장에서 다듬질된 후 절단 및 절임 작업공정으로 직접 이송된다.

2) 절단(切斷)

선별된 원료는 절단하며 배추가 클 경우 ¼절단을 하기도 한다. 맛김치의 경우 배추원료를 일차로 절단 후 세절하기 때문에 절단배추의 절임, 탈염, 세척공정에 폐손율이 높아 포기김치의 경우와 같이 ½ 또는 ¼로 절단한다.

3) 절임

김치 제조과정중 작업공정이 다양한 분야가 절임공정이다.

절임공정시 사용하는 염수의 농도와 절임시간은 원료의 특성(품종, 재배방법 및 수확시기)과 계절별 외기온도(하절기, 동절기)의 차이와 상호관계(相互關係)가 있으며 원료를 염수에 1차 적신 후 건염을 뿌리고 일정시간 후 염수를 이차로 공급하는 방법과 적정농도의 염수에 배추원료를 직접 적재하는 방법으로 크게 구분된다. 그러므로 적정 절임 조건은 지역별, 계절별, 원료 품종에 따라 차이가 있으나 절임 후 최종 농도는 2~3% 정도이다.

4) 탈염 및 세척

절임조에서 장시간 염수에 놓인 절임 원료는 3단계로 구성된 세척조로 이송되어 세척수를 이용하여 대부분 수작업으로 염수와 이물질등을 제거한다.

현행 탈염 및 세척작업 과정은 김치 가공공장에서 가장 중노동이 필요한 곳으로 절임조에서 세척조로 원료이송과 세척조 내에서의 이송, 세척 완료후 탈수상자로 이송된다.

5) 탈수

세척된 원료의 탈수작업은 스텐레스 다공판으로 제작된 탈수상자나 플라스틱 상자로 이송되어 자연상태로 중력에 의하여 탈수가 이루어지도록 한다.

탈수시간은 원료 상태(절단배추, 세절배추)와 탈수용기의 크기에 따라 차이가 있으나 보통 2~3시간으로 조사되고 있다.

6) 양념혼합 및 속 넣기

절단된 포기김치의 양념 속넣기 작업은 작업자 앞에 주재료와 양념통을 놓고 주재료에 속을 넣거나 이송벨트로 자동 공급되어 양념을 넣는 것으로 되어 있다.

7) 포장 및 숙성

양념 넣기가 끝난 김치는 계량저울을 이용하여 수작업으로 일정한 단위 무게로 계량한 후 포장기로 이송된다.

포장방법은 필립접착식, 레토르트 파우치 및 병포장이 주로 이용되며 작업과정은 김치주입, 용기주변 씻기, 밀봉, 제조일자 날인, 금속탐지기 통과, 박스포장 등이며 이러한 일관작업이 수작업으로 이루어진다.

포장이 끝난 제품은 단체 급식용의 경우 벌크 형태로 즉시 출하하여 내수 및 수출용 제품은 0~5℃의 저온창고에서 10~24시간 숙성 후 출하시킨다.

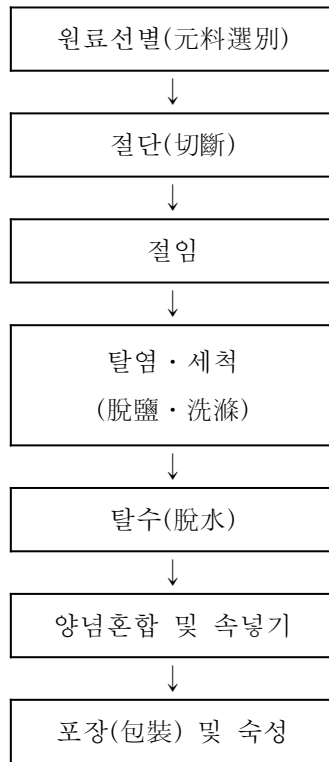


Fig. 4. 김치 제조의 공정도

나. 실험실 제조과정

Fig. 5는 허브양파김치의 제조공정도이다.

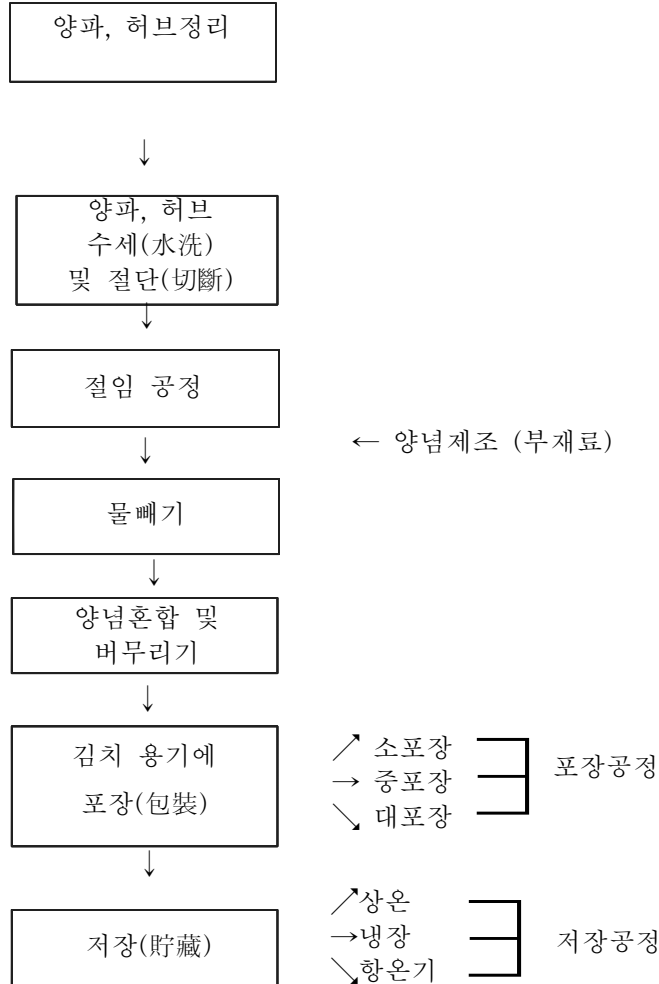


Fig. 5. 허브첨가 양파김치의 제조 공정도

김치제조에 사용되는 절단기, 자동세척기, 탈수기, 포기김치, 배합기, 절임조, 절임용 망 등 김치제조용 기계를 개선하고 새로운 기계를 개발하며, 특히, 세척공장의 자동화, 탈수방법의 최적화, 포기김치의 자동혼합방법, 충전공정의 자동화와 자동 진공포장장치의 개발 등을 필요로 한다.

기존 김치제품의 품질개선 및 공정의 표준화(標準化)도 중요하지만 김치양

념, 김치소스, 야채 발효 주스 등 김치와 관련된 제품의 다양화에 의하여 매출액 신장을 꾀할 수 있으며 김치를 첨가하는 가공식품, 즉 김치라면, 김치만두, 즉석 김치찌개, 김치가미통조림 등을 더욱 개선하고, 개발하여 안정된 김치 수요처를 확보(確保)하는 것도 중요하다. 또한 소비자의 맛의 선호경향을 면밀히 조사하여 일반적으로 변화해 가는 맛의 변화양상을 파악하고, 이에 따라 김치 제품(製品)을 다양화하고, 매운맛, 짠맛, 단맛의 미묘한 부분과 화학조미료를 천연조미료로 대체하는 등의 노력이 필요하다.

김치제조과정중 절임과 양념 혼합시 사용되는 염은 절임식품인 김치에서 발효기작과 관능에 많은 영향을 준다.

허브 양과 김치의 제조과정 중 참고사항은 다음과 같다.

1) 재료 전처리

- ① 양파는 깨끗하게 겉껍질을 제거하여 준비한다.
- ② 허브는 줄기를 제거하고 잎을 따서 씻고 물빼기를 해 놓는다.
- ③ 밀가루 풀물(참쌀가루 풀물)은 물과 가루를 10:1 비율로 잘 섞은 후 가열하여 풀물을 제조하여 식혀서 사용한다.

2) 양념 제조 공정

김치의 맛은 양념에 따라 달라진다.

부재료인 양념을 배합을 위해 소수점까지 나타나는 저울을 이용하여 정확히 식품 재료의 계량을 실시한다. 물고추는 씨를 뺀 후 계량하고 나머지재료들을 전자저울로 계량하고 과인애플은 껍질과 속 단단한 심을 제거한 과육을 선택하여 믹서기를 이용하여 즙을 만들어 면보로 걸러 즙액만 이용한다.

3) 버무리기 공정

- ① 절인 양파는 큰 볼에 양파 1 kg에 물 2 l를 넣고 5 회 씻는다. 구멍 있는 사각 팬에서 30 분간 물을 뺀다.
- ② 물을 뺀 후 남은 수분은 마른 행주로 닦아낸다.
- ③ 미리 준비한 부재료를 넣어 위생장갑을 끼우고 양손으로 50 회 버무린다.
- ④ 잘 버무린 양파김치를 유리병에 넣고 랩을 씌우고 제조 날짜와 허브 양을

기록하여 저장한다.

7. 허브양파김치의 관능검사

가. 관능검사방법 설정 및 관능검사 실시

맛있는 허브 양파 김치개발을 위하여 관능검사에서는 기본 제조 배합표를 찾아내고 또 어느 정도의 허브 첨가량이 적당한지를 찾아내는데 중점을 두었다.

김치는 보관과 저장이 문제가 되므로 관능검사용으로 김치완성품은 유리병 상단부를 랩으로 씌운 후에 두경을 막은 후 저장온도를 달리하여 저장하면서 맛이 변화되는 것을 검토하였다.

허브 첨가에 따른 허브양파김치의 관능검사를 실시하여 적절한 허브 첨가량을 찾고자 하였다. 또, 전통적인 맛보다 다양한 맛을 찾으려 시도하였다.

관능검사 요원은 본 실험에 흥미를 갖고 있으며 김치맛에 대한 차이 식별 능력이 있는 초당대학교 재학생과 연구원 중 예비실험을 거쳐 12명을 선정하였다. 또 실험에 대해 미리 훈련을 시킨 뒤 양파 김치의 관능검사에 임하도록 하였다.

일정량의 시료김치를 숙성 발효시키면서 일정기간마다 취하여 실시하였다. 관능검사 평가는 부록 1의 설문지를 이용하였으며, 조사한 특성은 허브 양파 김치의 **매운 냄새**에 관한 선호도 및 김치로서 먹기에 맛이 괜찮은가에 대한 평가, 또 담근 김치의 **색상(色相)**이 좋은가 좋지 않은가에 대한 평가 및 김치를 씹어서 먹을 때 느끼는 **조직감**이 좋은지 안 좋은지에 대한 내용에 관해 중점적으로 검사하였고 결과적으로 전반적인 **김치로서의 품질 평가(종합)**를 묻는 항목으로 구성하였다. 각각의 특성을 7점 채점법을 이용하여 제일 좋은 점수인 최고점을 7점, 제일 좋지 않은 점수인 최하점을 1점으로 채점하게 하였다.

제조법 4의 김치 만드는 방법으로 제조(1%의 로즈마리를 첨가)한 허브양파 김치의 제조 1일 후 관능검사를 실시한 결과 평균과 표준편차는 다음 Table 14와 같다.

관능검사 결과 모든 항목에서 ‘다소 좋다’로 나왔으며 따라서 앞으로 저장 및 가공에서 우수한 김치제조를 실시하고 다양한 허브를 이용하여 향상된 관능검사 결과를 얻기 위해 다양한 제조 방법을 시도해야 할 것으로 생각된다.

양파김치에 첨가한 허브추출물은 물과 무게를 측정하여 허브줄기를 넣고 5분간 가열하여 추출한 액을 첨가하여 양파김치를 제조한 방법으로 이때 평가한 검

사 결과는 Fig. 6과 같다.

Table 14. 제조법 4에 대한 관능검사

색	향	맛	씹힘성	종합
6.15±0.75	5.52±0.53	6.25±0.61	6.13±0.60	6.30±0.64

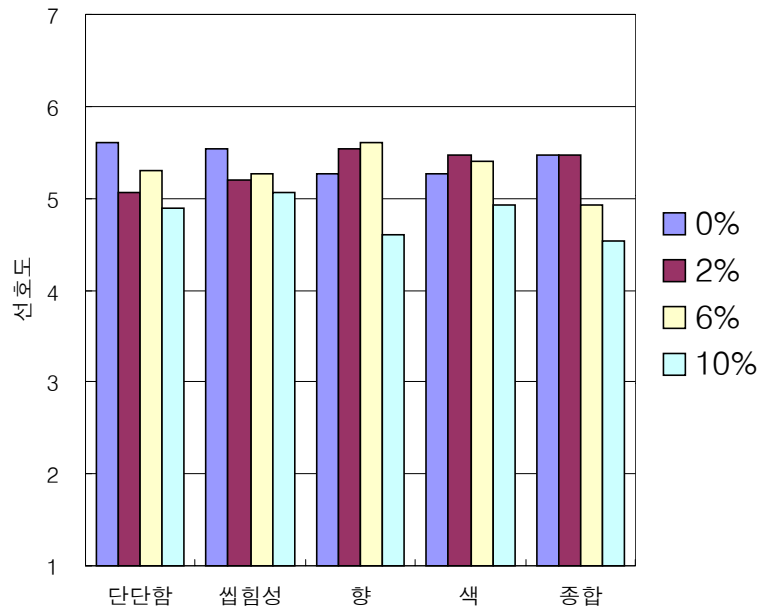


Fig. 6. 허브 추출물 첨가량에 따른 양파김치의 관능검사

나. 다양한 제조 방법을 이용한 양파 김치류의 관능검사 및 결과

관능검사를 실시하여 최상의 허브양파김치의 표준 배합표를 얻고자 다양한 제조방법을 실시하였고 그 중 대표적인 제조법 15가지 종류만 보면 다음과 같다.

제조법 1 썬는 모양에 따른 김치 관능검사

1. 링 모양(0.5 cm)절단
2. 4로 절단

링 모양으로 썰어서 담은 양파김치는 표피가 너무 가늘어서 맛이 짜고 쓰다. 또 외관상으로 너무 흐물거리고 색깔도 좋지 않다. 4로 잘라서 담은 양파김치는 조직감이 좋고, 무안 양파 김치 제조법과 절단형태가 동일하다.

제조법 2 허브 종류에 따른 관능검사

타임과 로즈마리를 첨가하여 관능검사를 실시하고 허브의 첨가량의 적정 수준을 검토하려고 했다. 관능검사 요원을 대상으로 냄새에 관해 평가한 결과 타임보다는 로즈마리의 향이 양파와 잘 어울림. 허브 첨가 양은 양파 양에 대하여 1 %, 정도 첨가군까지는 괜찮았으나, 로즈마리 5 % 첨가군은 먹기에 다소 강했으며, 여름철에는 레몬밤과 레몬버베나를 첨가할 경우 상큼한 레몬향을 느낄 수 있어 여름철에 적합한 허브로 판정된다.(계절별로 다양한 허브 선택이 필요.)

제조법 3 고춧가루 첨가방법에 따른 관능검사

고춧가루 0.5 %(25 g) 첨가 허브양파 김치는 김치 색깔이 약하고, 고춧가루 5 %(50 g)는 김치 색깔이 탁하다. 고춧가루의 적정한 첨가량은 허브 1 % 첨가 김치에 대하여 1~3 % 정도가 적당하고 고춧가루와 홍고추를 같이 이용함이 색상과 맛이 향상되어 좋다.

제조법 4 김치 부재료인 양념(마른고추와 홍고추의 병행 사용)의 변화에 따른 관능검사

절인 양파 1 kg, 고춧가루 20 g, 홍고추 15 g, 풀물 20 g, 설탕 10 g, 통깨 10

g, 미원 0.5 g, 까나리 액젓 35 g, 잣 5 g, 다진 로즈마리 10 g, 파인애플즙 20 g

→ 겨울철 양과는 매운맛이 강하므로 파인애플의 달고 신맛과 함께 어우러져서 매운맛이 상쇄되고 로즈마리향도 파인애플에 절여서 부드럽게 되었다.

(파인애플은 믹서기로 분쇄한 후 면수건으로 즙액만 이용)

제조법 5 젓갈 삭제, 풀물 변화 및 고춧가루 함량에 따른 관능검사

양과 1 kg, 물고추(홍고추) 20 g, 마른고추 10 g, 풀물 20 g, 설탕 6 g, 물엿 6 g, 통깨 20 g, 미원 1 g, 소금 10 g, 다진 로즈마리 20 g, 파인애플즙 36 g

→ 풀물을 줄일 경우에 김치가 숙성되는 시간이 연장되고 약간의 매운맛이 있다.

제조법 6

-재료-

양과(1 kg), 로즈마리(10 g), 고춧가루(15 g), 홍고추(50 g), 참기름(5 g), 까나리 액젓(20~30 g), 설탕(15 g), 찹쌀가루(20 g), 잣(5 g)

-만들기-

- ① 절인 양과는 물 2ℓ 량으로 깨끗이 5번 씻고 구멍 난 팬에서 30분간 물 빼기를 하고 마른 행주로 물기를 닦아낸다.
- ② 미리 준비한 부재료를 넣어 버무린다.
- ③ 물 빼 양과김치를 넣어서 잘 섞어준다.
- ④ 잘 버무린 양과김치를 유리병에 넣고 랩을 씌우고 보관시 제조 날짜와 허브 양을 기록하여 보관한다.

-비교-

A군: 양과를 링 모양(0.5 cm) 썰어서 소금 10 % 용액에서 2시간 절인다.

B군: 양과의 결이 떨어지지 않게 하여 4로 잘라서 소금 10 % 용액에서 2시간 절인다. (소금은 절임시 굵은소금을 사용함)

밀가루 풀물 대신 찹쌀가루 풀물을 사용한 제조 방법. 양과는 링모양보다 1/4로 자른 것이 먹기에 좋은 것으로 판정됨

제조법 7

-재료-

양파(1 kg), 타임(10 g), 고춧가루(10 g), 홍고추(30 g), 까나리 액젓(20 g), 설탕(10 g), 참쌀가루(20 g), 물엿(5 g), 밤채(5 g)

-만들기-

- ① 절인 양파는 매번 물 2ℓ씩 깨끗이 5회 반복하여 씻고 구멍 난 팬에서 30분간 물 빼기를 하고 마른 행주로 물기를 닦아낸다.
- ② 미리 준비한 부재료를 넣어 버무린다.
- ③ 양파 1kg은 미리 준비한 다데기를 넣고 양파에 양념을 잘 섞어 준다.
- ④ 잘 버무린 양파김치를 유리병에 넣고 랩을 씌우고 보관시 제조 날짜와 허브양을 기록하여 보관한다.

제조법 8

-재료-

양파(1 kg), 로즈마리(10 g), 고춧가루(25 g), 까나리 액젓(20 g), 홍고추(200 g), 식초(300 g), 참쌀가루(20 g)

-만들기-

- ① 절인 양파는 매번 물 2ℓ량으로 깨끗이 5회 반복하여 씻고 구멍 난 팬에서 30분간 물 빼기를 하고 마른 행주로 물기를 닦아낸다.
- ② 미리 준비한 부재료를 넣어 버무린다.
- ③ 양파를 데쳐서 잘 식힌 다음 준비한 부재료를 넣어 버무린다.
- ④ 잘 버무린 양파김치를 유리병에 넣고 랩을 씌우고 보관시 제조 날짜와 허브 양을 기록하여 보관한다.

-비교-

A군: 양파 1 kg에 소금 10 %를 넣어 3시간 동안 절인다.

B군: 물 1ℓ에 소금 10 %를 넣고 끓을 때 양파 1 kg을 넣어 3분 정도 넣었다가 데쳐서 사각팬에 펼쳐 식힌다.

C군: 물 1ℓ에 소금 10 %, 식초 10 %를 넣고 끓을 때 양파를 넣어 1분 넣었다가 데쳐서 사각 팬에 펼쳐 식힌다.(매운맛은 A, B, C 로 갈수록 감소)

제조법 9

재래식 허브 양파 장아찌 제조

-재료-

양파(2 kg), 간장(200 g), 식초(800 g), 설탕(250 g), 소금(100 g),
허브(20~60 g)

-만들기-

- ① 양파는 중간 것으로 단단한 것은 선택하여 겉껍질은 벗기고 뿌리를 다듬어 깨끗이 씻어 물기 없이 준비하고, 허브는 깨끗이 씻고 정리하여 계량한 후 물기를 제거한다.
 - ② 냄비에 허브, 간장, 설탕, 식초, 소금을 함께 넣고 한번 끓인 후 허브는 건져내고 식힌다.(허브를 넣고 1분에서 20분까지 최적의 추출시간을 검토하여 제조법 10에서 결정함)
 - ③ 물기 없이 씻은 유리병에 준비해 놓은 양파를 넣고 랩을 씌우고 두껍을 닫는다. 보관시 제조날짜와 허브양 등을 기록하여 보관한다.
- 양파 허브 장아찌일 경우 허브량이 양파중량에 대하여 2~3% 첨가하였을 경우도 향이 아주 좋은 것으로 평가됨.

제조법 10

향상된 허브 양파 장아찌 제조

-재료-

양파(1kg), 물(2ℓ), 설탕(500g), 간장(250g), 식초(250g), 로즈마리(10g)

-만들기-

- ① 양파는 단단한 중간 것으로 겉껍질을 제거한 후 8등분 한다.
 - ② 냄비에 물, 설탕, 간장, 식초, 로즈마리(10g)를 넣고 5분 동안 가열한 후 허브는 건져내고 충분히 식힌다.
 - ③ 깨끗이 씻고 건조시킨 유리병에 준비해 놓은 양파를 넣고 ②를 붓고 랩을 씌우고 보관시 두껍을 닫는다. 제조날짜와 허브 양 등을 기록하여 보관한다.
- 서양식 피클보다 우리의 장아찌 제조가 훨씬 더 기호성이 좋은 것으로 나

타났고 관능검사표에 따라 관능검사를 실시한 결과 색깔과 냄새와 맛에 있어서 6점 이상으로 평가됨.

제조법 11

허브 양파 깻잎 김치 제조

-재료-

양파(500 g), 깻잎(250 g), 허브(10 g), 고춧가루(50 g), 까나리 액젓(40 g), 다진 파(10 g), 다진 마늘(10 g), 다진 생강(3 g), 깨소금(3 g), 설탕(5 g)

-만들기-

- ① 양파는 2등분 후에 가늘게 채썬후 고춧가루, 액젓, 파, 마늘, 생강, 깨소금 설탕을 넣고 버무려 놓는다.
 - ② 허브는 잎만 떼어내고 잘게 0.2cm로 썰어 ①의 양파와 함께 혼합하여 버무려서 간이 고루 배게 한다.
 - ③ 깻잎은 씻은 후 물기를 제거하여 김치통에 깔고 그 위에 ②의 양파와 양념 등을 켜켜로 쌓는다.
- 서양의 향신료인 허브(레몬버베나)와 한국음식 중 향신 채소인 깻잎이 잘 어울려서 전반적인 김치로서의 바람직한 정도가 좋은 것으로 평가되었다.

제조법 12

전통 양파 김치 제조

-재료-

양파(1 kg), 홍고추(100 g), 설탕(10 g), 액젓(20 g), 풀물(10 g), 통깨(10 g), 미원(1 g), 다진 로즈마리(5 g)
절임 : 소금(100 g), 식초(100 g), 슈가(3~5 g)

-만들기-

- ① 양파는 겉껍질을 제거한 후 깨끗하게 씻은후 4등분하여 소금,식초,슈가를 혼합하여 7시간 정도 간을 한후 5번 정도 물량을 2kg씩 계량하여 5번 헹군 후 물기를 뺀다.

- ② 홍고추는 씨를 빼고 생강, 밥, 짓갈을 넣고 믹서기에서 갈아준다.
- ③ 절인 양파에 ②번의 양념을 넣고 유리병에 담아 랩으로 씌운 후 1~2일 그늘(냉장고)에 두어 익힌 후 먹는다.

제조법 13

겨울철 양파의 매운맛 제거를 위한 절임방법과 제조법

-재료-

양파(1 kg), 쌈장이나 된장(1 kg), 허브(10 g)

-만들기-

- ① 양파는 겉이 떨어질 때까지 뿌리부분과 끝부분을 잘라서 8 등분하여 소금 100 g, 식초 100 g, 슈가 3~5 g에 1시간 절인 후 2 kg의 물로 5 회 세척한 후 물빼기를 1시간하여 물기를 뺀다
- ② 준비한 양념 다데기(설탕 10 g, 통깨 10 g, 다진 마늘 5 g)를 쌈장과 혼합한 후 양파에 버무린다.
- ③ 유리병에 버무린 김치를 넣고 랩을 씌우고 제조날짜와 허브 양 등을 기록하여 보관한다.

제조법 14

여름철 허브선정과 어울리는 양파제조

-재료-

양파(3 kg), 멸치액젓(100 g), 까나리 액젓(100 g), 홍고추(200 g), 레몬버베나(10 g), 밥(60 g), 실고추(30 g), 통깨(30 g)

-만들기-

- ① 양파는 겉껍질을 제거한 후 4 등분 한 후 한 겹씩 벗겨 소금 10 % 용액에 침지하여 2시간 절인다. 물 2 ℓ 씩 5 번 수세 후 2시간 동안 물빼기를 한다.
- ② 홍고추는 씨를 빼고 물에 2시간 불린 후 곱게 갈아서 설탕, 미원, 멸치 액젓과 다진 레몬버베나를 섞어서 다데기를 만든 후 ①의 양파를 넣어 양손

으로 20 번 정도 버무린다.

- ③ 잘 버무린 양파김치를 유리병에 넣고 랩을 씌우고 뚜껑을 닫은 후 보관시 날짜와 허브종류 및 양을 기록하여 저장한다.

제조법 15

허브와 양파를 이용한 고추장장아찌 제조

-재료-

양파(1 kg), 홍고추(40 g), 설탕(10 g), 미원(1 g), 멸치액젓(10 g), 레몬 버베냐(5 g), 고추장(1 kg)

-만들기-

- ① 양파 중 단단한 것으로 선택하여 껍질을 깎 후 링스타일로 6 등분한 후 오븐(FCS-R 모델)에서 30 ℃에서 3 시간 건조시킨다.(건조방법을 선택한 이유는 양파의 수분함량을 줄여서 장아찌에 사용하기 위한 전처리과정이다.)
- ② 허브(로즈마리)는 잘게 썰어 다져 둔다.
- ③ 1 kg의 양파는 건조 과정후 무게는 710 g이었고 건조된 양파와 다데기를 잘 버무린 후 고추장(쌈장) 1 kg에 살살 버무린 후 유리병에 넣고 랩을 씌워 저장한다.

다. 관능검사 결과

이상은 대표적인 허브양파 김치 제조법 15가지이다.

Fig. 7은 여름철 허브선정과 어울리는 양파제조로 제조법14에 따른 관능검사 결과이다.

제조품에 대한 관능검사 지표 중 냄새(flavor)와 맛과 색깔이 모두6점을 넘고 있으며, 김치로서의 바람직한 정도(Overall quality)에 대한 관능검사요원들의 점수도 6점에 가까운 5.8을 나타내어 여름철에는 레몬 버베냐가 선정허브로 좋았다. (참고: 관능검사 채점표는 부록 1의 관능검사표를 기준으로 함)

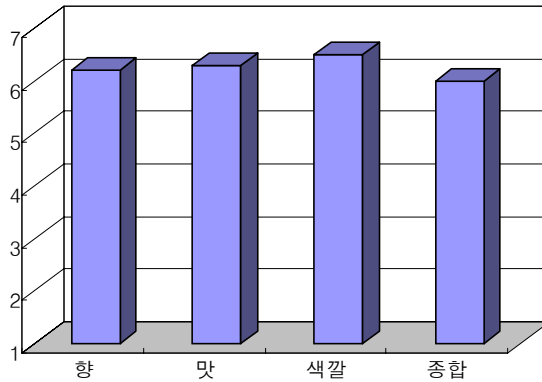


Fig. 7. 제조법 14에 따른 관능검사 결과

허브첨가에 따른 허브양파김치의 관능검사 결과에서 허브의 첨가량은 1 %가 가장 적절하였고, 3 %를 초과한 경우 냄새(flavor)에서의 이질감으로 싫어하는 경향이었으며 양파의 매운맛을 없애는 방법으로는 식초에 담그는 방법이 제일 효과적이었다.

냉장온도에 보관하지 않을 경우에는 김치보관용기에 담아 1~2일간 그늘에 두어서 알맞게 되면 먹기에 최적인 방법이고 숙성이 진행되는 동안 2일 및 3일은 맛이 제일 좋으나 숙성 4일이 경과하면 숙성적기를 넘어서 5일 이후에는 맛이 좋지 않는 것으로 나타났다.

허브양파김치의 가장 중요한 품질은 일반김치와 비슷한 경향으로 김치를 먹었을 때 상큼한 신맛과 냄새 그리고 질김이나 연함 등 양파 김치 특유의 관능적 특성이 기호도를 좌우하였다. Fig. 8은 장아찌제조 재료를 달리하여 제조한 허브양파 장아찌의 관능검사 결과이다. 싹장, 된장, 고추장의 순으로 싹장이 가장 관능검사 결과 높은 점수를 보였다.

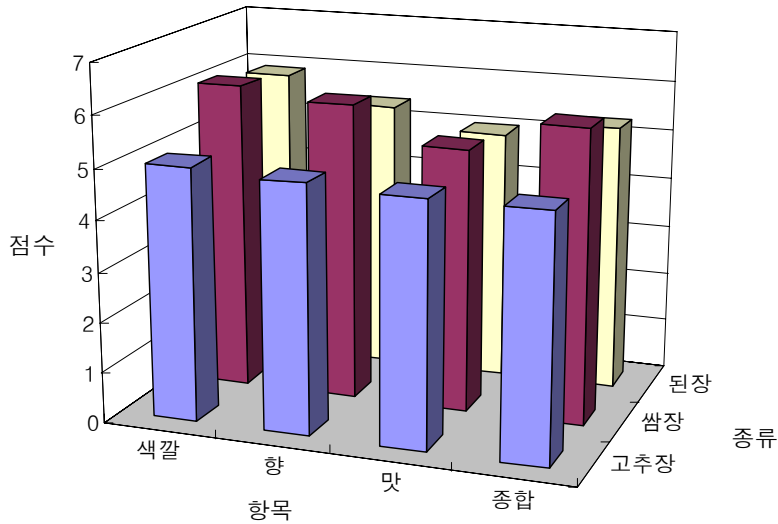


Fig. 8. 장아찌 제조재료를 달리한 관능검사 결과

양파의 수분함량 때문에 저장성이 떨어지면서 조직감이 나빠지고 빨리 시어지는 것이 양파김치 제조시의 문제점이다. 따라서 장아찌 스타일로 저장하는 방법도 선택될 수 있다.

허브양파김치의 신맛은 제조 후 4일 경과한 발효중반기를 지나면서 유의한 차이를 보여 산도가 높은 시료가 유의하게 신맛을 나타내었고, 김치맛과 냄새는 각 시료들에서 부재료 중 허브의 양이 크게 좌우하였고, 마늘, 생강, 고춧가루 첨가도 크게 관여하는 것으로 나타났다. 관능적 평가에서도 양파김치의 저장성 향상을 위한 열처리 및 염침가 처리는 신선한 품질을 유지할 수 있는 것으로 나타났고 또 절임시 KCl 첨가 및 발효 과정 중 인산염과 sodium citrate, Na EDTA를 첨가하면 허브양파김치에서도 발효속도 억제가 될 것으로 생각된다. 또, 양파장아찌와 허브양파장아찌(1 % 허브첨가)의 관능검사 결과를 정량적 묘사 분석 방법인 QDA (quantitative analysis) profile로 나타낸 것은 각각 Fig. 9, Fig. 10과 같다.

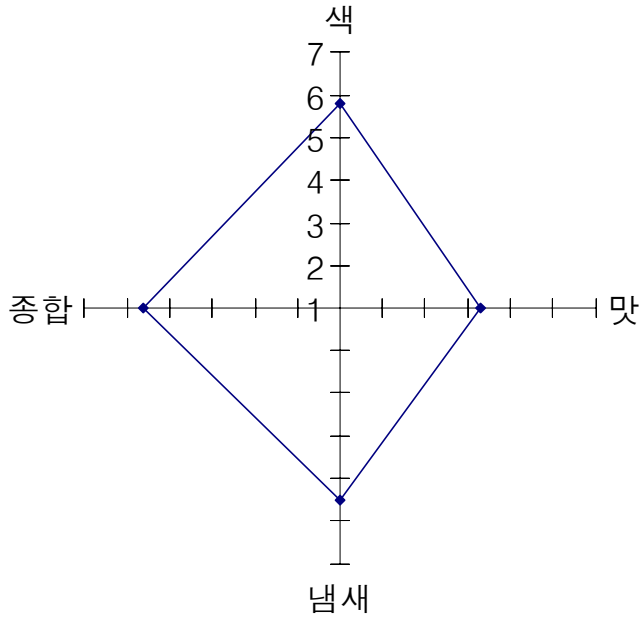


Fig. 9. 양파장아찌(허브 0 %)의 QDA

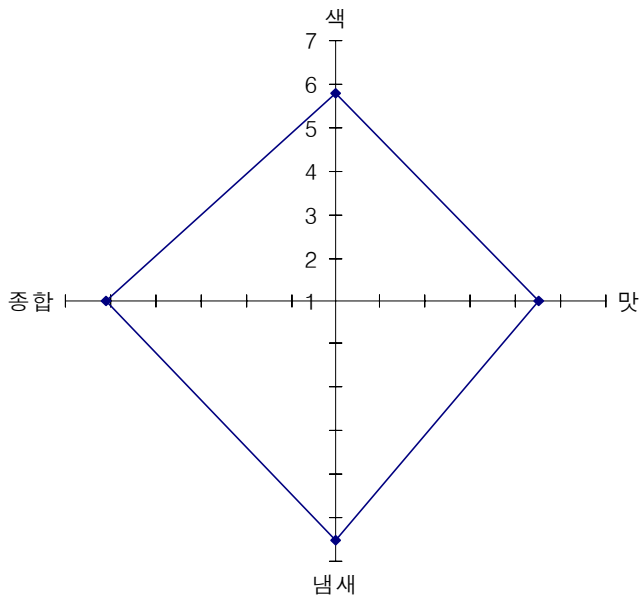


Fig. 10. 허브 양파 장아찌(허브 1 %)의 QDA

허브 첨가군과 허브를 첨가하지 않은 군의 경우, 관능점수에 있어서 허브를 1 % 정도로 첨가한 경우 양파의 매운 냄새(flavor)가 줄어들었고 맛도 훨씬 좋았으며 씹힘성 및 전반적인 김치로서의 바람직한 정도(Overall quality)도 많이 향상된 것을 알 수 있어 허브 양파 장아찌의 제조공정을 강조할 필요가 있다.(허브양파김치의 저장성과 관련된 관능 검사는 제14절에 있으므로 생략)

8. 허브 양파김치의 저장에 따른 물성변화

허브 첨가를 달리하여 다양한 양파김치를 제조하였고 제조한 허브 양파김치의 저장기간을 달리하여 texture, 색도 및 pH를 측정하였다.

김치에 있어서 채소의 신선도를 잃지 않고 씹히는 맛을 좋게 하는 것은 대단히 중요하다. 양파김치의 경우 양파의 매운맛이 강하여(겨울철의 양파는 봄철 양파보다 매운맛이 강함) 그 냄새를 없애기 위하여 다른 향신료와의 조화가 또한 중요하다. 또, 매운맛을 없애기 위하여 물이나 식초물에 24시간 침지할 경우 효율적이다. 또, 어떤 독특한 맛을 새로 첨가하는 것도 중요하다.

그러나 확실히 우수한 맛이 있다 하더라도 조직감(texture)이 나빠지면 김치로서의 좋은 맛은 없게 된다. 따라서 김치를 제조할 때 채소의 조직이 살아있는 상태를 유지하기 위한 전처리 조건이 중요하다. (허브양파김치의 저장성에 따른 연구는 제3절에 있으므로 생략함)

가. 허브양파김치의 Texture 측정

허브의 양을 달리하여 양파 김치를 제조하고 양파의 물성을 측정하기 위하여 Texture Analyzer를 사용하여 TPA(Texture Profile Analysis)를 측정하였다.

허브 3%를 첨가한 양파김치의 조직감에 대한 기초자료를 얻기 위하여 양파김치를 20℃로 저장하면서 조직을 측정하였다. 저장 기간에 따라 조직이 물러지는 경향이다.

Texture Analyzer를 사용하여 시료 양파의 가장 속 부분 중에서 2×2 cm의 정사각형을 취하였다. 측정은 속껍질부터 겉껍질을 향하여 5회 반복하여 측정하였다. 실험 조건은 Pre Test Speed는 4.0 mm/s, Test Speed는 1.7 mm/s, Distance는 1.0 mm/s로 하였다.

허브 중 로즈마리를 3% 첨가한 양파김치의 저장에 따른 조직검사를 측정한 결과는 Table 15와 같다. 허브 첨가 양파김치도 시간 경과에 따라 조직이 물러지는 것을 확인 할 수 있다.

Table 15. 허브 3%를 첨가한 양파 김치의 저장에 따른 TPA 값

평가항목 중간양파부위	단단함	파쇄성	부착성	씹힘성	응집성
제조직후	1.429 ±0.163	1.147 ±0.240	-0.003 ±0.001	0.340 ±0.153	0.264 ±0.062
제조 2일후	1.348 ±0.429	1.399 ±0.261	-0.003 ±0.001	0.412 ±0.342	0.225 ±0.066
제조4일후	1.321 ±0.222	1.347 ±0.267	-0.004 ±0.001	0.211 ±0.247	0.197 ±0.024

나. 허브첨가량 및 저장에 따른 양파김치의 물성변화

허브를 첨가한 양파김치 및 허브를 첨가하지 않은 양파김치를 5 ℃에 저장하면서 물성을 측정된 결과는 Table 16과 같다.

Table 16. 허브 첨가량에 따른 양파김치의 강도치(kgf)

	제조직후	2일 경과	5일 경과	7일 경과	9일 경과
허브 첨가량 (3 %)	1.379 ±0.533	1.726 ±0.546	1.479 ±0.268	1.067 ±0.814	1.145 ±0.491
허브 첨가량 (0 %)	1.279 ±0.325	1.211 ±0.325	0.958 ±0.889	0.901 ±0.629	0.861 ±0.472

양파김치와 로즈마리 첨가 양파 김치 모두 저장기간이 지남에 따라 조직감이 떨어졌다.

허브를 첨가하지 않은 양파김치의 단단함(hardness)은 제조직후 1.379 (kg.f)였으나 저장기간이 경과할수록 부드럽게 되어 0.861±0.472(kg.f)로 되었다.

허브를 3 % 첨가한 양파김치는 hardness에서 제조직후 1.379 (kg.f)였으나 저장기간이 경과하여도 변화폭이 크게 변하지 않아 1.145±0.491(kg.f)로 되었다.

따라서 허브를 첨가한 양파김치는 조직의 단단함이 비교적 허브를 넣지 않는 김치보다 잘 유지되는 것으로 나타났다.

다. 허브첨가와 저장에 따른 색도 측정

허브 첨가량을 달리한 양파김치의 색도 측정을 위하여 대조구(0 %)와 허브 첨가구(1, 2, 3 %) 양파김치를 mix로 30초 마쇄 후 냉장고($5\pm 1^{\circ}\text{C}$)에 저장하면서 색도변화를 측정하였다. 색도 측정은 색차계 (Color and Color Difference Meter, Model No. TC-3600, Tokyo Denshoku Co., Ltd.)로 측정하여 Hunter system의 3 자극치인 L (lightness), a (redness), b (yellowness) 값으로 나타내었다. 이 때 사용한 표준 백판은 $L = 90.2$, $a = 1.3$, $b = 3.2$ 였다.

조사항목에 대한 정의는 다음과 같다. L값은 사람 눈의 명도와 관계 있는 것으로 흑색의 0에서 백색의 100 까지의 수치이고, a 는 적색에 가까울수록 0에서 +100으로 증가하고 녹색이 강할수록 0에서 -80으로 감소하는 값이며, b는 황색이 진해질수록 0에서 +70으로 증가하며, 청색이 증가할수록 0에서 -70으로 감소한다.

허브 첨가와 저장에 따른 Hunter의 L, a , b 값은 Fig. 11, 12, 13과 같다.

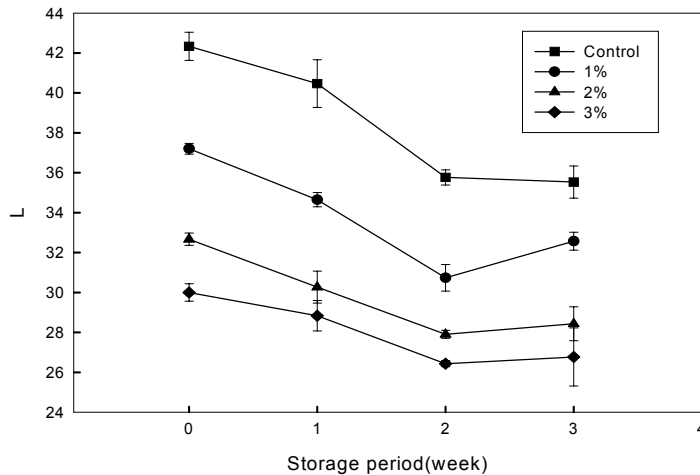


Fig. 11. 허브첨가와 저장에 따른 Hunter L값

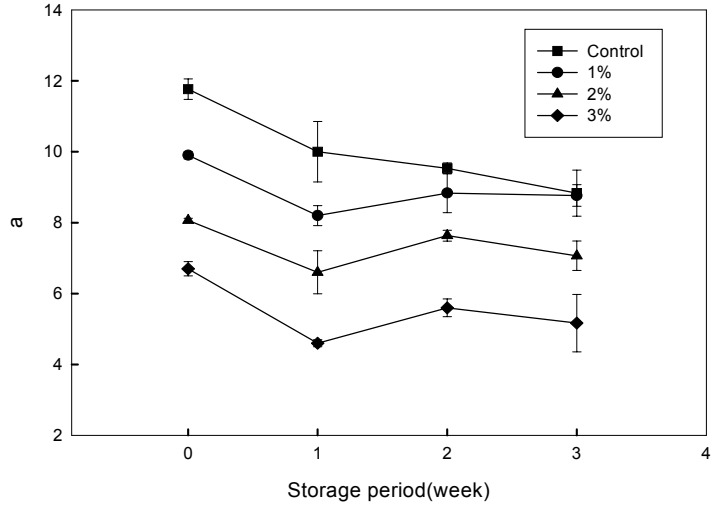


Fig. 12. 허브첨가와 저장에 따른 Hunter a값

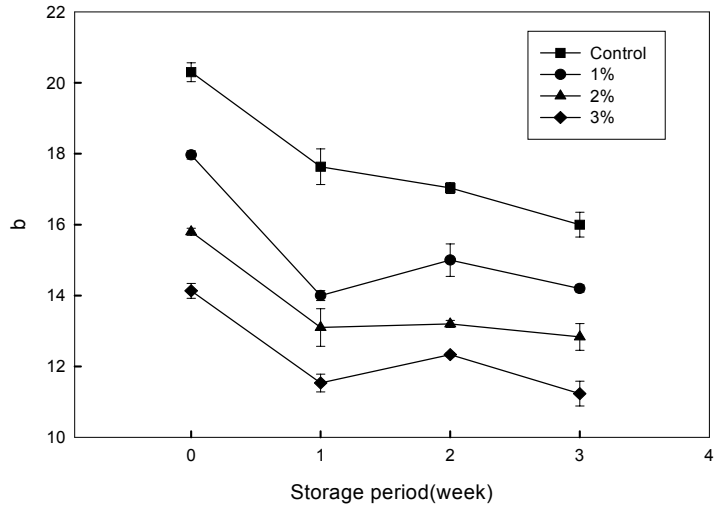


Fig. 13. 허브첨가와 저장에 따른 Hunter b값

허브를 첨가하지 않은 군은 시간이 경과함에 따라 L 값은 43.13에서 36.92로 감소되었고, a 값은 11.76에서 8.83으로, b 값은 17.63에서 16.00으로 나타났다. 허브를 3 %첨가한 군도 시간이 경과함에 따라 L 값은 30.00에서 26.77로, a 값은 6.70에서 5.17로, b 값은 14.13에서 11.23으로 나타났다. 허브를 첨가한 군은 명도를 나타내는 L 값이 허브를 첨가하지 않은 군보다 어둡게 나타났고, 적색도를 나타내는 a 값은 (적색이 강할수록 증가하고, 녹색이 강할수록 감소) 허브 첨가량이 많을수록 감소하였고, 황색도를 나타내는 b 군도 허브 첨가량이 많을수록 낮게 나타났다. 또, 저장에 따라서 L, a, b 값 모두 낮아지는 경향인데, 이는 김치가 숙성될수록 조직에서 물이 나와서 색의 농도가 낮아지기 때문으로 생각된다.

라. Ph 측정

시료조제는 대조구와 허브첨가구(10, 20, 40, 60 g)의 양파김치를 5 °C의 저온 냉장고에서 숙성시키면서 시료를 취하여 양파 10 g과 김치액 10 ml를 멸균된 stomarcher용 filter bag에 넣고 0.1 % 멸균 펩톤수를 가한 후 stomarcher blender (Lab blender 400, (주)동곡기정)를 이용하여 2분간 blending 하였다. 이렇게 얻어진 여액을 pH, 산도 측정용 시료로 사용하였다.

pH 및 산도의 측정

시료액의 pH는 pH meter(Fisher Scientific, U.S.A.)로 측정하였으며, 산도의 측정은 시료액 20 ml를 취하여 pH 8.2±0.2가 될 때까지 소요되는 0.1N NaOH의 양(ml)를 lactic acid(%)로 환산하여 나타내었다.

$$\text{Lactic acid}(\%) = \frac{T \times F \times 0.09 \times 0.1}{W} \times 100 \times D$$

T : 0.1N NaOH의 적정량 (mL)

F : 0.1N NaOH의 factor 값

D : 희석배수

w : 시료의 양 (g)

pH 및 산도 측정의 결과

허브첨가량을 달리하여 제조한 양파김치의 숙성 과정 중 pH와 산도의 변화는 아래 Fig. 14, Fig. 15 및 Table 17, 18과 같다. 본 실험에서도 다른 김치의 산도 변화와 같은 경향으로 김치의 발효가 진행되면서 pH는 감소하고 산도는 증가하였다.

대조구(a), 1 % 첨가군(b), 2 % 첨가군(c), 4 % 첨가군(d), 6 % 첨가군(f)

발효되지 않은 신선한 김치의 pH는 5.18, 산도는 0.34 %였다. 김치의 숙성이 진행될수록 pH는 낮아지는 경향을 나타내었는데 대조구의 경우 숙성 20일째 pH 5.55 에서 숙성 30일 후 4.85로 급격한 저하를 보였다. 반면 허브 첨가군(B, C)은 30일 이후에 급격한 저하를 나타내었으며 D, F는 숙성 100일까지 완만한 감소 경향을 보여 숙성 100일 후 B, C, D, F의 pH가 각각 4.52, 4.51, 4.67, 4.70으로 나타나 허브 60 g(6 %) 첨가군(F)의 경우 다른 군들에 비해 pH의 저하가 느린 것으로 나타났다.

산도는 숙성이 진행될수록 증가하였는데 대조구의 경우 숙성 20일 이후 급격한 증가를 보인 반면 허브 첨가군(B, C)은 숙성 30일 이후에 급격한 증가를 보였으며 D 군은 60일 이후에 0.41 %에서 0.60 %로 증가하였다. 숙성 100일 후 대조구의 산도는 0.79 % 였으며 허브 첨가군 B, C, D, F의 산도는 각각 0.77, 0.77, 0.64, 0.58%로 허브 60 g 첨가군의 산도가 가장 낮게 나타났다.

위(1998)에 의하면 배추김치에 차엽 카테킨을 첨가하여 pH와 산도의 변화를 조사한 결과 대조구에 비해 김치가 가장 알맞게 익은 시기인 pH 4.2와 산도 0.5 %에 이르는 시간이 최대 4일까지 연장된다고 보고하였으며 류 등(1996)은 배추김치에 생멸치를 첨가하였을 때 대조구에 비해 pH와 산도의 변화가 완만한 경향을 보였다고 하였다.

Table 17. 허브 첨가 함량에 따른 pH의 변화

	0일	10일	20일	30일	40일	50일	60일	80일	100일
A	5.18	5.45	5.55	4.85	4.34	4.31	4.23	4.22	4.38
B	5.12	5.42	5.51	5.59	4.77	4.49	4.35	4.30	4.52
C	5.18	5.48	5.56	5.39	4.62	4.53	4.34	4.30	4.51
D	5.11	5.57	5.62	5.64	5.35	5.13	4.74	4.52	4.67
F	5.2	5.52	5.57	5.58	5.27	5.12	4.98	4.67	4.70

Table 18. 허브 첨가 함량에 따른 산도의 변화 (Unit : %)

	0일	10일	20일	30일	40일	50일	60일	80일	100일
A	0.34	0.27	0.26	0.40	0.54	0.71	0.73	0.83	0.79
B	0.34	0.27	0.23	0.23	0.41	0.59	0.68	0.83	0.77
C	0.31	0.23	0.23	0.27	0.50	0.56	0.70	0.82	0.77
D	0.34	0.19	0.22	0.22	0.27	0.33	0.41	0.60	0.64
F	0.32	0.19	0.23	0.25	0.27	0.32	0.37	0.44	0.58

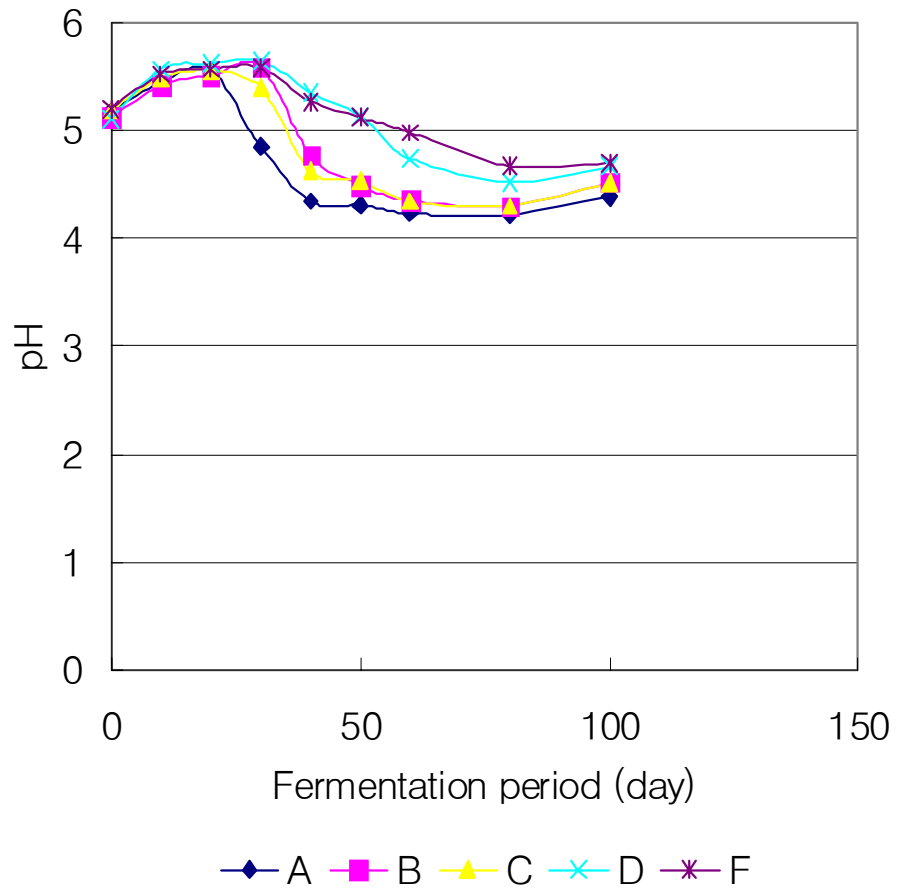


Fig. 14. 5 °C로 저장한 Rosemary 첨가량을 달리한 양파김치의 pH 변화

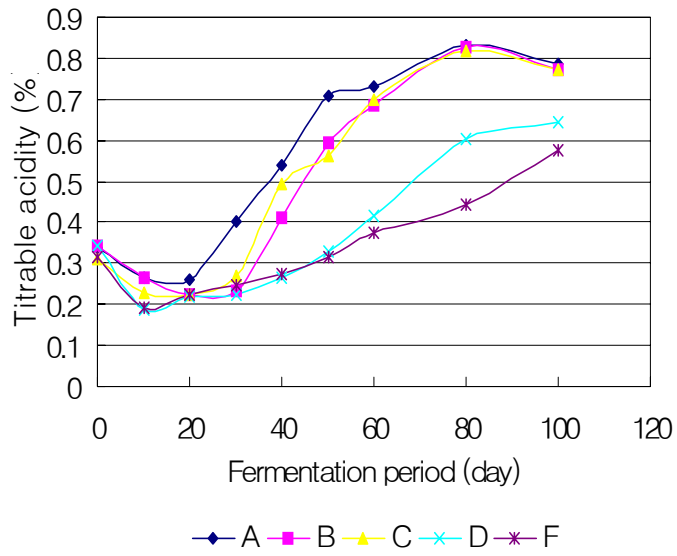


Fig. 15. 5 °C로 저장한 Rosemary 첨가량에 따른 양파 김치의 산도 변화

9. 최종 허브양파김치의 시제품 제조

허브를 첨가한 양파김치의 제조에 있어서도 일반 김치와 같이 주재료인 양파의 수확 및 저장 상태, 저장온도 및 포장재 포장 및 저장방법에 따라서 맛과 발효 경향이 많은 차이가 났다. 또, 부재료로 사용되는 고추가루, 젓갈 및 풀물이나 생강, 마늘, 파 등의 양념배합과 첨가되는 허브량 및 허브종류의 차이가 맛을 좌우하였다.

양파 김치방법은 각 가정마다 다양하고, 담는 즉시 물러지고 금방 시어져서 양파를 주재료로 한 김치 제조의 표준화와 다양한 시제품을 제조하기까지는 꾸준히 연구되어야 할 과제로 생각된다. 또, 시제품 제조에 미치는 영향 등이 아울러 연구되어야 한다.

가정에서 담그는 김치제조법이 다양하듯이 무안지역 음식점에서의 양파김치 제조법도 다양하여 한가지 스타일로 허브 양파 김치의 시제품을 설정하기보다는 각 지방특유의 향토김치 형태 및 외국 수출용 허브 양파김치를 제조하여 시제품김치의 다양화와 함께 기능성 고부가가치의 김치 시제품을 제조하였다.

가. 허브양파김치 시제품 제조시 주의사항

양파의 매운맛을 없애는 공정으로 초고추장으로 무쳐서 겉절이 형태로 하거나 24시간 동안 물에 담그거나 식초나 식초산 또는 구연산을 물에 1-10 % 첨가하여 담그는 전처리 방법이 필요하다. 또, 허브를 첨가한 양파김치에서도 일반김치와 같이 김치류의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로는 가열처리, 방부제의 첨가, 효소의 불활성화, 냉장 및 냉동 처리, 방사선 처리법, 향신료, 천연 부재료 및 기타 첨가제의 사용 등이 사용될 수 있다. 또, 양파김치에 허브를 넣음으로써 상온저장에 효과적이라는 연구와 보존성과 품질에 미치는 영향, 가식기간이 연장됨을 본 실험을 통해 확인하였다.

나. 양파김치의 시제품 제조방법

1) 허브 첨가 및 허브 추출물 첨가

허브첨가의 최적비는 1%이고, 추출물 첨가시에는 3%까지 향은 적절함
허브종류 선정 : 로즈마리, 타임, 레몬밤, 레몬버베나가 적절함. 계절별 허브 이용 다양화는 계속 검토 중

2) 전처리 방법

절임시 식초산(식초, 구연산, 싸이클로 텍스트린)등의 첨가가 효과적

3) 만드는 방법

전통 양파김치와 저염 및 응용양파김치 방법을 시도하였다. 또, 김치보다 저장성이 뛰어난 고추장, 쌈장, 된장 장아찌 제품 개발 중(제조법 15 참고)이다.

4) 외국인 및 매운맛을 싫어하는 사람에게 허브장아찌 개발

겨울철 매운 양파의 경우 적절. 양파김치를 제조 할 경우 전통적인 배추김치와는 차별화 한 다양한 종류의 신제품을 외국인이나 특수계층 그리고 성인병 환자식에도 이용될 수 있게 시제품 제조 후에 관능검사를 실시한 후 상품화 한다.

다. 시제품 실험제조시 공정 및 주의사항

1) 재료공정 : 양파 크기 선정 (자동 계량) 및 양파 수확시기 확인 .

2) 절단 : 중간크기 양파를 기준으로 1/4 절단

3) 절임 : 양파 총중량에 대한 10% 의 소금 농도로 절임

양파의 매운맛이 강한 계절에는 간 양파 1 kg에 대하여 식초 농도를 5~10 % 첨가하여 절인다.

4) 세척, 탈수 : 절임양파는 절임분량을 물2L씩 5회 반복 세척한 후 물기를 체에 내려서 30분 이상 물기를 제거한다

5) 양념혼합 : 양념전처리. 혼합시에는 자동계량 저울 사용

6) 포장재 및 포장 기술 : 계량은 자동저울 사용

현재 기능성 포장재 및 포장기법은 대부분이 신소재이거나 이들을 라미네이션, 코팅, 또는 기능성물질을 첨가해 만든 포장재들로 산소, 탄산가스, 수분 및 휘발성물질에 대하여 고차단성을 갖고 있는 기능성 포장재로 SiO_x를 코팅한 포장재나 EVOH, PVDC와 같은 고차단재를 공압출한 포장재로 PP/EVOH/PP, PP/PVDC/PP와 같은 포장재

7) 포장방법과 유통

소포장 김치 포장재로: Ny/PE, PET/Al/PE, Ny/PP 등의 플라스틱 적층필름 봉투, PP tray와 같은 성형 용기에 충전한 다음 **상압 포장**하는 형태로 생산 되어 cold chain 방식으로 주로 유통한다.

포장재인 Ny/PE(이중지), PET/PE/Al(삼중지)와 더불어 내한성, 열융착성, 열접착성이 우수한 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)과 수분 및 산소 차단이 요구될 경우에 이용되고 있는 알루미늄 증착 무연신 필름으로 사용되는 내충격, 내열성이 보강된 무연신 폴리프로필렌(CPP)을 라미네이션한 내용물이 보이는 투명한 PET/PE/LDPE/CPP(4중지) 필름과 불투명한 PET/Al/Ny/CPP(4중지) 등을 이용하여 진공 포장이나 상압 포장 방법을 이용함. 양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 유리병에 상압 포장한다.

8) 포장 조건 및 품질 변화 관찰

vacuum time 1분 30초, sealing time은 1분으로 하였다. 또한 유리병 포장은 성형 용기에 김치를 담은 후 상압에서 뚜껑을 덮었고, PET/Al/PE는 김치를 담아 가스를 제거한 다음 band sealer를 사용해 열접착 하였다. 모든 시료의 포장 단위는 250 g으로 하였고, 충전율은 80 %로 하였다. 김치는 0 °C에서 3 시간 동안 예비 냉각시킨 다음 5±1 °C, 15±1 °C에서 저장하면서 3일 간격으로 품질변화를 관찰한다.

10. 결과 및 고찰

양파김치의 관능검사 및 안정성과 이화학적 특성조사에 관한 연구에서는 다양한 기능성을 가진 야채인 양파를 주원료로 하고 향신료인 허브와 기타 재료를 첨가하여 김치를 제조하였다. 양파와 허브의 물성과 기능성을 연구하였고 안정성과 표준제조공정을 찾았다. 허브 양파김치의 관능검사와 첨가량과 저장에 따른 물성변화와 시제품 제조에 관하여 조사, 연구하였다.

일반 김치류 제조와 마찬가지로 허브를 첨가한 양파김치의 제조에 있어서도 사용하는 원료가 다양하고 재료의 처리가 단순하지 않으며, 김치의 품질을 결정하는 숙성조건에 미치는 요인들이 수없이 많으며, 발효가 진행되는 기간에 먹기 때문에 보존을 위한 처리방법이 어려운 점이 있다.

양파의 저장성이 낮아서 장기보존이 어렵고 또한 제조법도 각 가정마다 다양하여서 한가지 제조법으로 허브 양파 김치의 시제품을 설정하기보다 우리나라의 각 지방별 향토김치 제조형태 및 수출을 위하여 외국인들의 취향에도 맞는 허브 양파김치의 양파김치를 제조하여 김치의 다양화와 함께 허브등의 기능성 향신료를 첨가하여 고부가가치의 김치 시제품을 만들고자 하였다.

양파김치를 제조(제9절)할 때 가장 문제가 되는 점은 양파의 매운맛을 없애는 공정으로 24시간 동안 물이나 식초나 식초산 또는 구연산에 담그는 방법이 필요하다. 또, 허브를 첨가한 양파김치도 일반김치와 같이 김치류의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로는 가열처리, 방부제의 첨가, 효소의 불활성화, 냉장 및 냉동 처리, 방사선 처리법, 향신료, 천연 부재료 및 기타 첨가제의 사용 등이 사용될 수 있다. 또, 양파김치에 허브를 넣음으로써 상온저장에 효과적이라는 연구와 보존성과 품질에 미치는 영향, 가식기간이 연장됨을 관능검사를 통해 확인하였다. 식품의 안전성 여부에 관한 논란과 함께 최근에는 천연식품재료를 이용한 연구에 많은 관심을 가지게 되었고, 본 연구도 안정성이 확인된 천연 재료인 허브를 첨가하여 보존성과 기능성을 향상시켰다. 또, 양파의 성인병 등에 관한 효능을 확인하고자 설문조사를 통하여 살펴본 무안군의 장수노인들의 식습관 실태조사 결과 양파를 자주, 그리고 잘 먹고 있으며, 양파가 건강식품이라는 홍보와 함께 확인할 수 있었다. 또, 허브첨가량을 달리하여 양파김치를 제조하고, 저장 조건에 따른 물성변화를 알아보았다.

이상으로 지금까지 허브를 첨가한 양파김치를 제조하기 위하여 양파와 허브

의 물성 및 기능성, 안정성 및 기호성을 살펴보고, 허브를 첨가한 양파김치를 제조하고, 적절한 제조배합표를 결정하였다. 또, 허브양파김치의 제조 공정을 개발하고, 기능성과 관능검사를 실시하였다.

최적의 기호성을 가지는 허브는 로즈마리였으며, 허브 양파 김치를 제조할 때에 첨가되는 허브의 함량은 1 % 정도가 적당하였다.

제2절 허브양파김치 제조 및 포장기술개발에 관한 연구

1. 허브양파김치의 저장성 및 기능성 연구

식품의 기능성에 대한 연구들은 세계적으로 확대되고 있다. 일본에서는 오래 전부터 기능성 식품에 대한 수요가 증가하고 있고 신제품도 많이 개발되어 있다. 미국에서도 기능성 식품에 대한 시장이 확대되고 있다. 김치의 기능성을 향상시키기 위하여 김치의 항산화력 및 수용성 식이물질을 강화할 필요가 있다. 국내 기능성 식품에 대한 연구는 식품 및 천연물 중 생체 조절기능성분에 대한 활성검정 관계로서 활성물질들은 ACE 활성저해제, 항보체활성 다당류, SOD성 활성물질 및 각종 항암 활성물질들이다. 현재 “건강보조식품”의 형태로 각종 생리 활성이 표시된 제품들이 시판되고 있으나 소비자들은 기능성 식품에 대해 식사의 일부로 천연 물질에서 유래하는 식품을 섭취함으로써 질병의 예방과 치료, 기타 의학상 건강상에 이익을 가져온다는 개념으로 정제, 캡슐제의 사용보다는 식품이나 음료등의 형태로 된 제품을 선호한다.

본 실험은 이미 오랫동안 식용으로 사용하여 그 안정성이 검증된 채소인 허브와 양파는 기능성 식품(機能性 食品)으로의 이용가치가 높다. 민간요법(民間療法)에 의하면 양파는 습진, 발열, 감기, 만성기관지염, 복통 등에 이용되었으며, 소화기에 대한 강한 항균작용이 있다. 근래에는 양파가 발암억제작용을 가지며, 고혈압, 고지혈증, 동맥경화, 심근경색 등 현대인에게 심각한 성인병에도 뛰어난 효과를 나타낸다고 보고되어 질병에 대한 예방 및 치료제(治療劑)와 당뇨병의 예방 및 치료에도 효과가 좋은 것으로 판명되었다. 또, 양파섭취를 늘린 군의 경우 대조군에 비해 동맥경화증(atherosclerosis)발병률이 감소되며 이러한 양파의 효과는 혈소판 응집을 억제하기 때문인 것으로 보고되었다. 또, 김치의 항암효과에 대한 가능성이 실험관 내 방법(in vitro)으로 다수 연구되었다. 김치에서 메탄올로 추출액은 Ames test와 SOS chromotest에서 발암물질(aflatoxin과 N-methyl-N'-nitrosoguanidine, MNNG)에 대하여 항 돌연변이 효과를 나타냈다. 그리고 김치 추출액은 조직내 배양된 결장암세포(HT29), 백혈병암세포(leukemia K-562 and HL-60), 유방암세포(MCF-7)의 성장을 억제 또는 정지(apoptosis)시키거나, 쥐의 항암성물질인 인터루킨(interleukin)-2의 생성을 촉진시키고 항암성 림프구인 natura killercell의 활성을 높였다. 또 배추김치에서 유기용매 dichloromethanedmfh 추출한 액은 쥐의 태아 섬유아

세포(embryo fibroblast cell)에 대한 발암물질(3-methylcholanthracene, MCA and 7, 12-dimethylben[a]-anthracene, DMBA)의 독성을 약화시켰다. 김치 젖산균도 항돌연변이 효과가 있는 것으로 보고되었다. 김치를 구성하고 있는 배추와 마늘이 항암 효과가 있다는 결과가 다수 보고되었다. 김치 담금에 사용되는 거의 모든 재료들이 각기 다른 기능성을 가진 약용식물에 속하고 유산균이 발효중에 이들 활성물질들을 만들어 내어 복합적인 기능성을 나타낸다. 이 물질들은 인체의 건강을 유지해 주는데 중요한 역할을 한다. 인간을 대상으로 한 임상실험에서 대장암, 동맥경화, 빈혈 등은 김치를 섭취함으로써 예방이 가능하다는 보고는 김치의 새로운 기능성을 대변한다. 김치는 특히 항암 영양소로 알려진 비타민 C, 베타카로틴, 식이섬유소, 페놀성 화합물의 함량이 높으며 젖산균 등으로 인한 암예방 효과가 있으므로 이 기능을 더욱 더 증진시킨 암예방김치의 개발이 필요할 뿐만 아니라 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등의 성인병 예방 및 항노화와 변비 예방에 적합한 김치의 개발이 필요하다. 허브는 뛰어난 강장효과를 가지고 있어 신경성 질환, 피로회복, 위장기능 강화 등에 아주 효능이 있으며, 현재 많은 분야에 활용되고 있지만 향신료(香辛料) 외에도 방부, 향균제, 미용제 및 허브차로 가공하는 등 다양한 이용과 함께 가공개발의 가능성이 높다. 따라서, 이러한 김치의 기능성에 양파와 허브의 기능성까지 강화한 허브양파 김치의 기능성은 여러 항(발)암 활성을 나타낼 수 있는 비타민 C, 페놀성 화합물 등이 함유되어 있기 때문에 기능성 및 암예방 식품으로도 뛰어나다. 본 양파김치는 허브의 기능성을 함께 가지고 있으므로 기능성이 한층 강화된 김치라고 할 수 있다. 양파와 허브를 주재료로 허브 양파김치를 제조하여 기능성을 강화시키면 해외시장에서도 김치 중주국으로서의 위치 확보는 물론이고 김치의 세계화에 기여 할 수 있다고 본다.

김치가 간의 해독기능에 영향을 미칠 수 있는 의문을 풀기 위해 쥐에게 배추 김치 사료와 깎두기 사료를 먹인 쥐에서 각각 간을 적출한 결과 섭취 쥐에게서 간의 글루타치온 S- 전달 효소의 활성이 더 높아져 있었으므로 배추김치와 깎두기는 간의 해독기능을 높여서 발암 물질을 해독작용과 항산화 효과를 들 수 있다. 일반적으로 항산화 물질은 항암효과를 나타낸다. 김치는 시험관 실험(in vitro)에서 항산화 효과가 있음이 알려져 있다.

김치는 살아있는 식품으로서 미생물에 의해 계속 진행되는 발효는 각종 유기

산과 탄산가스 등의 물질을 생성하면서 제품의 품질변화를 유발한다. 그리고 일련의 관여 미생물과 효소에 의하여 성분변화가 계속적으로 일어나 완숙기가 지나면 점차 산도가 올라가고 표면에 피막이 형성되어 연부현상(tissue softening)이 일어나는데 겨울 김치를 장기간 저장하거나 여름철 김치에서 흔히 일어나는 현상으로 김치보존상 가장 큰 문제점으로 인식되고 있다. 내산성 발효미생물에 의하여 pH가 크게 저하되면서 불쾌한 맛과 냄새가 생기고 배추 조직의 연화현상이 일어나게 되어 관능적 특성의 저하가 발생되므로, 이러한 현상을 억제하려면 무엇보다 이러한 현상을 일으키는 미생물의 번식 억제가 선결과제라고 믿어진다. 발효 말기에 번식하는 젖산균 등 내산성 미생물을 살균시켜 김치의 유통 중 품질 유지를 위하여 80~90℃에서 20~35분의 가열처리가 필요한 것으로 보고되어 있으나, 이러한 가열처리 는 김치의 맛과 조직에 현저한 변화를 가져와 관능적 품질을 크게 감소시키는 단점이 있다. 김치류의 발효는 재료 중에 있는 자체 효소와 각종 미생물들의 번식에 의하여 이루어지며, 김치의 맛은 주재료와 양념 그리고 발효에 의한 분해산물 등에 의한다고 할 수 있다. 따라서 김치의 산업화가 절실히 요구되는 이때에 저장성을 증가시키고 김치 품질을 균일화하는 문제는 시급히 해결되어야 할 것이다.

김치의 보존성에 영향을 주는 것 중 가장 주요요인은 숙성 온도이다. 물론 김치 제조에 사용하는 재료에 따라서도 보존성, 즉 숙성기간을 연장시키는 정도가 틀리지만 같은 재료를 사용하였을 경우에는 숙성온도에 의해 보존성이 좌우된다. 숙성 온도는 김치의 발효에 관여하는 미생물의 생육에 영향을 주게 된다. 김치가 발효되는데 제일 적당한 온도는 5-10℃로 알려져 있어 겨울철 영하 이하의 기온에서는 얼지 않게 영상을 유지하는 것이 중요하고 여름에 평균 25℃ 이상의 온도를 보이는 한반도의 기온에서는 김치를 상하지 않게 잘 보관해야 한다. 자연에 친화력을 가지고 자연에 순응하는 삶을 바탕으로 산 우리 조상들은 이러한 기온의 변화에 맞추어 제대로 된 저장법을 익히 알고 있었다. 여름에는 김치독을 우물이나 냇물에 담가 두어 시원하게 하였다. 겨울에는 김치독을 땅 속에 묻어서 지열을 이용, 김치가 얼지 않도록 주의하였다. 중부지방 이북에서는 김치광을 만들어 김치독을 묻어야 제대로 된 김치를 먹을 수 있었다.

그러나 이런 전통적인 저장고를 현대 도시생활에서는 찾아보기 힘들다. 김치

의 저장성을 연장하는 김치독이나 김치냉장고가 상품으로 개발되어 선보이고 있으며 김치의 장기저장에 관해서는 통조림 제조에 관한 연구, pH 조절 및 효소파괴에 의한 김치의 장기저장, 방부제 첨가에 의한 저장 및 방사선 조사에 의한 저장효과 검토 등 여러 연구가 보고되어 있다. 그러나 이들 방법은 부분적으로는 효과를 나타내지만 실제 김치의 대량생산, 유통에서 유용하게 이용되는 경우는 거의 없는 실정이다. 따라서 현재 김치를 장기간 저장하기 위한 방법은 가정에서 가장 손쉽고 보편적으로 이용하는 저장법인 냉장법이 현재까지 김치의 신선도를 유지하는 가장 좋은 방법으로 꼽히며 그 외에는 특별히 만족 할만한 방법이 제시되지 못하는 실정이다.

우리나라의 전통적인 김치 저장 방법인 움저장을 응용한 냉장온도(0~5℃)에서의 김치 저장은 김치의 신선미를 유지하면서 비교적 장기간 저장할 수 있는 방법으로 보고 되었으며, pH의 변화를 완화시키기 위한 완충제의 첨가가 검토된 바 있다. 김치의 발효 특성 및 비타민 C의 변화 양상을 조사하기 위해 5℃와 15℃에서 배추김치를 숙성 발효시키면서 pH, 총산도, 비타민 C 등을 조사하였을 때 5℃에서 저장한 김치의 pH, 총산도 등의 변화 속도가 더 느려 저장 온도가 김치의 숙성과 관계가 있음을 시사한 바 있다. 김치의 대규모 작업 시에는 25℃보다는 15℃에서의 작업조건이 더 효과적이며 김치의 저장 온도는 -1±1℃ 정도의 움저장에 가까운 온도가 적합하며 -5℃에서는 동결되는 현상이 관찰된다는 보고도 있다.

김치의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로 또한 발효에 관여하는 미생물의 번식을 억제하기 위하여 sorbic acid, *p*-hydroxybutyl benzoate, sodium dehydroacetate 등의 보존제를 첨가하여 김치의 저장성을 증진시키기 위한 방법이 검토된 바 있지만, 소비자들의 방부제에 대한 부정적인 인식이 큰 제한 요인으로 알려져 있다.

그밖에 김치의 저장성을 증가시키기 위하여 염을 첨가하는 방법에 대한 연구가 다양한 형태로 진행되었는데 배추김치의 경우 일반적으로 알려진 적절한 염의 농도는 3 % 정도이며 절임 배추를 구연산과 자몽 종자 추출물에 씻어 김치를 담갔을 때 pH의 저하와 총산도의 증가가 늦어져서 절임 배추를 씻는 방법을 조정하여 김치의 숙성 기간을 연장시키는 효과를 얻을 수 있었다. 깍두기의 경우 소금 농도가 2 %일 때 1 %와 2 %인 깍두기에 비하여 단단한

정도와 아삭아삭한 정도가 낮아지며 신맛이 강할 뿐 아니라 유기산의 생성량이 많아져서 깍두기의 숙성 억제에 효과가 없다는 보고도 있다. 김치의 주재료를 절이는 과정에서 첨가되는 염의 농도가 김치류의 숙성 속도에 영향을 주며 이를 조절하여 김치의 발효를 억제할 수 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 일반적으로 과량의 염을 첨가한 경우에 저장성은 증가되나 관능적 품질 특성이 감소된다는 문제점을 가지고 있어 염의 양을 조절하여 김치의 저장 중 품질 저하를 억제하는 방법은 한계점을 가지고 있다.

또 다른 보존방법으로 이용성이 확대되고 있는 방사선 조사는 FAO 등의 국제 기구에서 안전성과 경제성이 인정되고 있으며 세계 여러 나라에서는 식품에 방사선 조사를 허용하는 것을 법적으로 허가하여 여러 식품의 저장성을 증가시키는 방법으로 실용화되고 있다. 우리 나라도 감자 등의 식품의 저장성 증가를 목적으로 방사선 조사를 허용하고 있다. 이러한 방사선 조사를 김치의 저장성을 증진시키기 위한 목적으로 시도하였을 때 방사선 조사에 의한 김치의 저장은 색을 변하게 하는 단점이 있으나 맛, 냄새, 조직을 비교적 장기간 유지시켜 주며 관능검사에 의한 종합적 품질 평가 결과에서도 양호한 품질을 유지할 수 있다고 발표된 바 있다.

다음으로 김치 관련 유산균에 대해 항균력이 있다고 밝혀진 자초와 황금추출물, 오존처리로 게깍질 특유의 불쾌취를 탈취한 다음 게깍질을 첨가해 배추김치 발효지연 및 관능적 특성을 조사한 보고도 있고 또한 한약재, 채소 및 향신료 등 105종의 식물성 천연물을 깍두기에 첨가하여 상온에서 숙성시키면서 숙성적기에 도달할 때까지의 특성을 알아보아 숙성 적기를 연장시킬 수 있는 식물성 천연물로 금은화, 모과, 목향, 방풍, 백모근, 산약, 죽엽, 차전자 등 8종의 천연물이 깍두기의 관능적 특성을 저하시키지 않고 숙성적기를 연장시킬 수 있다는 보고도 발표된 바 있다.

그 외 국화과의 식물로 건위, 강장, 이뇨, 해열, 천식에 효과가 있고 항균성 물질의 함유한 향산화, 항암효과가 있는 것으로 알려진 민들레를 이용해 기능성과 보존성이 있으며 기호성이 높은 민들레 김치의 제조방법을 절임 조건을 달리해 검토한 바 있고, 나박김치의 저장성 향상을 위한 천연보존제로서 오미자물 추출물을 제조하여 높은 항산화력 및 전자 공여능을 나타내었다고 보고하였는데, 항균활성을 조사한 결과 *Lac. plantarum*의 뚜렷한 성장억제를 나타

내었다고 하였다.

우리나라의 대표적인 발효 식품인 김치는 각 지역의 식품 생산과 지리적 특성에 따라 배추 이외에도 갓, 오이, 양파, 가지, 무 등이 주재료로 이용되며, 젓갈, 고춧가루, 마늘, 생강 등의 부재료 종류와 담그는 방법에 따라 다양한 형태와 맛을 가지고 있다. 우리나라 사람들이 즐겨먹는 김치의 종류는 무수히 많은데 지역별, 계절별로 각각 특색있는 소재를 가지고 김치를 담궈 먹었다. 봄철에는 주로 나박더덕물김치, 미나리김치, 뽕잎절임, 생두류김치, 여름철은 시원한 열무김치, 수삼나박김치, 풋배추김치, 깻잎김치, 풋고추절임, 연근절임, 양파김치, 가을에는 통배추젓김치, 무채김치, 무쳐젓갈절임, 썬박겉절이, 겨울에는 썬박동치미, 통무소박이, 보쌈김치, 대구썬박지 등 무수히 많은 소재를 이용하여 제조하였고, 지역별로도 특색있는 제품들이 다양하다.

본 연구에서 김치의 주재료로 이용하는 양파는 백합과에 속하는 우리나라의 대표적인 향신료로 비교적 냉한 기후에 적합하고 연작이 가능하며 어린묘는 영하 8℃까지도 동해를 받지 않고 잘 견디는 저온성 작물이다. 주산지는 전남, 경남, 경북, 제주지방이며 특히 무안, 함평에서 많이 재배된다.

양파는 뛰어난 기능성과 중요한 생리 활성 물질을 가지는 것으로 알려져 있는데 양파 100g 중에는 비타민 A 5,000 IU, 비타민 C 45 mg, 칼슘 80 mg, 마그네슘 24 mg, 칼륨 220 mg이 들어 있다. 칼슘과 철분이 많아 강장 효과가 있고 양파의 껍질에 들어있는 quercetin이라는 성분은 혈관의 확장과 수축을 원활하게 하는 작용을 해 최근 급격히 늘고 있는 고혈압과 동맥경화 등 각종 성인병을 예방치료하는 식품이 될 수 있다. 동맥내부에 지방물질이 쌓여 혈관이 굳어지고 좁아지는 동맥경화현상은 산소공급을 차단시켜 심근경색, 협심증 등의 뇌혈관 장애를 일으킬 수 있는데 양파는 혈전의 형성을 막는 작용 성분이 들어있어 양파를 먹으면 고지방을 섭취해도 혈전이 생기지 않아 콜레스테롤치를 낮춰준다. 췌장에서 분비되는 인슐린 호르몬의 부족현상으로 생기는 당뇨병 역시 양파에 들어있는 인슐린 분비촉진 물질로 인해 당뇨병의 예방과 치료에도 도움을 준다. 간장에 많이 들어있는 글루타티온은 간장의 조혈, 해독기능을 유지하는데 없어서는 안되는 물질로 임신중독, 약물중독의 해독제로 쓰이며 알레르기, 안정피로의 치료액으로 쓰이기도 한다. 그런데 양파에는 글루타티온의 유도체가 많이 들어있는 것으로 밝혀졌다. 숙취가 없어진다고

하는 것은 양파에 들어 있는 글루타티온 유도체가 간장의 해독기능을 강화시키기 때문이라고 한다. 또한 눈에도 많이 필요해 눈에 글루타티온이 감소되면 눈의 각막이나 수정체가 흐려져서 백내장을 일으킬 수도 있으나 양파를 많이 먹으면 글루타티온이 생성되어 이러한 눈의 질환을 예방해 주는 효과가 온다.

불면증에는 낱양파를 잘라서 베개밑에 두면 신기할 정도로 잠이 잘 온다는 민간요법도 전해지고 있으며 한방에서는 양파를 계속 먹으면 대머리를 막을 수 있으며 항알레르기 작용을 하므로 기관지천식, 두드러기, 피부발진 치유효과도 갖고 있다고 한다. 또 양파에는 유헤알린이라는 휘발성분이 들어있는데 이 유헤알린은 위와 장의 점막을 자극해 소화분비를 촉진시키므로 건위소화제로 이용된다. 양파의 매운맛과 향기가 연수를 작용하여 정신을 안정시켜 수면에 도움을 주고 양파를 날로 먹으면 비타민 B₁의 흡수가 좋아져 신진대사가 높아지고 피로 회복이 빨라진다고 알려져 있다. 그외에도 생리적으로 소화액 분비를 촉진하고 흥분·발한·이뇨 등의 효과가 있고 각종 비타민과 함께 칼슘·인산 등의 무기질이 들어 있어 혈액 중의 유해 물질을 제거하는 작용을 한다.

양파의 주성분은 당분으로 포도당, 설탕, 과당, 맥아당 등 거의 모든 성분을 포함하고 있어 단맛이 아주 독특하다. 그러나 양파에 들어있는 다량의 수분(93.1%)으로 인해 양파의 저장성은 극히 낮아 수확기에 대량 생산한 후 단기간 내에 소비를 해야하는데 생산량에 비해 소비량이 적고 과잉 생산되어 소비되지 못한 양파는 주로 냉동창고에 저장되어 변색, 연부병, 동해 등의 품질 저하 뿐 아니라 저장에 막대한 비용을 소비하는 결과를 초래하여 양파의 가공 및 저장의 필요성이 크게 대두되어 왔다. 양파의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로 열처리, 저온저장, 방사선처리, 첨가제나 천연 부재료를 첨가하는 방법 등이 꾸준히 연구되고 있고, 양파를 건조하여 분말화시키거나 용매를 이용한 추출액의 제조 또는 효소 처리한 조미액 제조 등의 가공방법이 있으나 아직까지 양파의 저장법이나 소비방법은 연구가 미진한 실정이다.

허브(herb)는 약의 개념이 함축된 영양공급과 건강증진을 위한 식품으로서 비타민과 미네랄이 풍부하고 각종 약리성분이 함유되어 있어서 곡물류나 채소, 과일류와는 다른 기능을 가지고 있다. 즉, 소화, 수렴, 이뇨, 살균, 항균작용 등이 있어 식이요법을 겸하는 경우가 많으며 요리에서 스파이스의 기능이

강조되고 있다. 요리에 주로 사용되는 것은 타임, 로즈마리, 라벤더, 레몬밤, 세이지, 민트, 바질, 월계수잎 등 많은 종류가 있는데 대부분이 육류나 각종 요리에 향신료로 쓰이거나 향수, 화장품의 원료로 사용되고 있다.

본 연구에서 예비실험을 통해 맛과 향, 물성학적 특성 등이 양파김치와 가장 잘 어울리는 것으로 선정된 로즈마리는 여래 해 살이 식물로서 지중해 지역과 유럽의 여러 지역, 특히 해안가에서 잘 자란다. 상록의 관목으로 유럽이나 지중해연안에서는 방향성식물로서 향수나 약품의 재료로 널리 알려져 있는 로즈마리(*Rosmarinus officinalis*)는 라틴어의 Ros(이슬)이라는 말과 marinus(바다)라는 말의 합성어로서 그 어원은 해풍이 와 닿는 바닷가 벼랑에서도 아랑곳 않고 독특한 향기를 풍기면서 잘 자라는 자생상태에서 비롯된 이름이다. 로즈마리는 주로 잎을 이용하는데 잎에는 2.5%의 정유가 함유되어 살균, 소독, 방충작용을 함으로써 약용과 향료로 요리에 주로 쓰인다. 약용일 때는 정유를 추출하여 이용하는 경우가 많은데 강장, 진정, 수렴 등의 효과가 있으며 구풍 작용, 항균 작용, 건위 작용, 구풍 작용, 발한 작용, 소화촉진 작용, 수렴 작용, 이뇨 작용, 진통 작용, 항류머티즘 작용, 항신경장애 작용, 항우울 작용을 한다. 특히 로즈마리 차나 로즈마리 와인 은 두통에 뛰어난 치료효과가 있고 감기를 고칠 뿐 아니라 신경통 예방에도 좋다. 미용 효과도 뛰어나 침출액은 화장수, 샴푸, 헤어토닉, 린스, 오데코롱의 원료로 쓰인다. 조리용으로는 고기(육류) 요리에 많이 쓰이며 이탈리아 요리에는 없어서는 안 될 정도다. 우스타스 향미의 주성분의 하나로 잎은 장시간 조리해도 향이 없어지지 않으므로 스투, 스프, 소시지, 비스켓, 잼 등에도 향료로 이용한다.

위에서 언급한바 대로 양파는 뛰어난 기능성과 생리활성 물질을 함유함에도 불구하고 현재까지 우리식탁에 주로 샐러드나 수프, 그리고 고기 요리에 주로 사용되며 각종 요리에 향신료 등에 국한되어 이용되어 왔다. 김치소재로서는 양파생산량이 많은 무안을 중심으로 전남 일부에서 이루어지고 계절적인 영향을 받아 양파가 많이 수확되는 시기에 거의 대부분의 소비가 이루어지고 또한 소비량도 양파의 낮은 저장성으로 인해 장기보존은 불가능하여 소량을 담아 소비하고 있는 실정이다. 또한 제조방법이 각 가정마다 다양해 표준화하기 어려워 양파를 소재로 김치를 제조할 경우 대량생산, 대량유통, 표준화, 산업화하기 매우 어렵다.

이러한 문제를 해결하고자 본 연구에서는 양파 김치에 요리의 향신료로 주로 사용되어 왔던 로즈마리를 첨가해 김치를 제조함으로써 다량의 수분함량으로 인해 장기 저장하기 어려웠던 양파 김치의 저장성을 향상시키고 양파김치에 고기능성을 가진 로즈마리를 첨가함으로써 고부가가치의 양파 김치를 제조하여 김치의 다양화와 함께 양파 김치의 기능성을 더욱 높일 수 있을 것으로 생각된다. 덧붙여 양파 김치에 가장 적합한 최적의 포장기술과 포장방법을 이용해 양파김치의 저장성을 제고시킴으로써 현재까지 상품화하기 어려웠던 양파 김치를 각 가정에서 소비할 수 있고 나아가 농가의 이익 뿐 아니라 국민소득 증가에 기여하고 우리 김치를 다양화시켜 김치종주국으로서 자부심을 살리고 우리 것을 세계에 알리는 계기를 마련하고자 하였다.

2. 일반적인 김치 포장기술 조사

우리나라 전통의 김치는 주로 각 가정에서 직접 담가 소비되었으나 국민 소득증가와 산업구조의 변화로 단체급식소의 증가, 외식산업의 발달 등의 사회 구조의 변화와 더불어 외국인의 기호에도 맞는 김치레시피의 개발과 우리 김치의 우수성이 세계인에게도 인정받음으로써 김치를 대량 생산해 유통 중 저장성을 증가시키키기 위한 포장 기법 및 포장재의 개발에 대한 연구의 필요성이 크게 증가하고 있다. 또한 도시에 인구가 집중되면서 아파트 주거가 급증하여 주거 환경이 변화되고 여성인력의 사회활동의 증가와 핵가족화, 독신자의 증가, 노인 인구의 증가 등의 사회 구조의 변화로 각 가정에서 소비될 수 있는 형태의 소포장 김치 개발의 필요성도 점점 커지고 있다.

현재 식품의 품질향상과 보존을 위해 개발되고 있는 기능성 포장재 및 포장 기법은 대부분이 신소재이거나 이들을 라미네이션, 코팅, 또는 기능성물질을 첨가해 만든 포장재들로 구성되어 있는데 몇가지 예를 보면 산소, 탄산가스, 수분 및 휘발성물질에 대하여 고차단성을 갖고 있는 기능성 포장재로 SiO_x 를 코팅한 포장재나 EVOH, PVDC와 같은 고차단재를 공압출한 포장재로 PP/EVOH/PP, PP/PVDC/PP와 같은 포장재 등이 있으며 이들 기능성 포장재들은 식품의 변색 및 미생물 성장 등을 방지하는데 사용된다. 그밖에 식품의 독특한 향미를 유통기간 동안 잘 보존하기 위해 차단성 포장재 뿐 아니라 식품과 접촉하는 면에 향미 성분이 흡착하는 것을 방지하는 기능을 하는 포장재로 폴리에스터인 PET-G와 폴리아크릴노니트릴, EVOH 등의 개발이 이루어졌고, 또한 Ag-Zeolite 첨가에 의한 항균성 포장재, 내열성 포장재로 PVDC, PP, PC, PPS, PI 등이 있고 흡수성 폴리머를 이용한 포장재로 과량의 수분을 흡수하거나 메탈라 버리는 것을 막기 위해 수분흡수제가 포함된 포장재 등이 개발되었다. 기타 식품의 품질을 오랫동안 유지하기 위해서 식품에서 발생하는 에틸렌이나 탄산가스, 암모니아냄새, 황화합물, 아민, 알데히드와 같은 유해가스 성분을 흡수하거나 분해하여 제거하는 포장재나 보조제들도 사용된다. 그외에도 온도-시간 지시계의 사용은 제품을 유통 판매하는 동안 냉장조건을 모니터링하는 역할을 하며 향후 중요한 포장기법의 하나로 대두되고 있다. Time-temperature, oxygen 및 carbon dioxide indicators는 유통과정 중에 식품이 외부로부터 노출된 온도나 식품포장내의 산소나 탄산가스의 농도 등이

모니터링되어 소비자에게 시각적으로 보여줌으로 식품의 품질 이상 유무를 판단케하는 중요한 수단으로 활용된다.

이처럼 새로운 기능성 식품포장재 및 포장기법에 대한 연구 결과 새로운 소재의 기능성 식품의 개발과 아울러 식품을 더욱 신선하고 맛있게, 그리고 더욱 오래 보관하기 위하여 새로운 소재의 기능성 포장재들과 새로운 포장기술도 끊임없이 개발되어 식품에 응용되고 앞으로도 이러한 새로운 식품 포장기술은 더욱 다양하게 발전하리라 예측된다.

이에 함께 김치의 포장재와 포장 기법에 대한 많은 연구도 현재 진행되고 있는데 아직까지 김치의 저장 중 발생하는 현상 즉, 김치를 상품화하였을 때 저장과 유통 중에 발효가 계속 진행되므로 김치의 숙성 중에 발생한 가스로 인해 포장재가 팽창하여 이로 인한 포장재의 파손과 포장 김치가 곁돌아 상품성이 저하되는 현상을 제거하여 김치의 상품성을 원래대로 유지할 수 있는 적절한 포장재와 포장 방법은 확립되지 못하고 있는 실정이다. 현재 업체에서는 대부분이 기체 투과성이 거의 없는 복합 film을 사용하고 있는데 예로써 Ny/PE를 이용하여 진공포장을 하거나 Ny/PP, 또는 PET/Al/PE를 주로 사용하고 있으나 김치의 저장 중 발생하는 팽창에 대한 현상을 개선하지 못하고 있다.

현재까지 김치의 포장에 관한 연구를 보면 김치를 같은 온도 조건에서 저장하였을 때 진공 포장을 할 경우에 상압 포장에 비하여 김치의 숙성을 지연시킬 수 있었다. 포장재의 경우 김치의 포장에 기체 투과성이 좋은 재질을 사용할 경우에는 김치 냄새가 새어 나와 김치의 맛과 향이 나빠지며, 김치의 변색을 초래할 수 있으며, 포장재를 이용하여 김치의 발효 과정 중에 발생하는 용기의 팽창을 어느 정도 막을 수는 있어도 완전히 해결할 수는 없었으며 기체 투과성이 적은 재질을 사용할 경우 맛의 보존에는 바람직하나 쉽게 포장이 팽대해져서 유통과정 중에 상품 포장이 파손되는 단점이 있는 것으로 보고되고 있다.

김치 포장재 및 포장기법에 관한 또 다른 연구를 보면 포장재의 특성에 따른 절인 배추의 저장 중 변화를 확인하기 위하여 25% 소금물에 4시간 동안 절인 배추를 LDPE(저밀도 폴리에틸렌), HDPE(고밀도폴리에틸렌), PVC 사각 용기에 포장하여 4℃에서 3주간 저장하면서 각각의 품질 변화를 측정 한 실험이 있

는데 저장 3주 동안 절임 배추의 무게와 염농도는 감소하였다. 절임 배추의 pH는 저장 1주일까지는 모두 낮아졌으나 그 후 무포장 절임 배추는 오히려 증가하였고 LDPE에서는 젖산 발효가 계속 진행되어 pH가 감소하였을 뿐 아니라 절단강도의 경우 삼투 현상이 계속된 LDPE에서 저장 3주째에 크게 높아졌으나 무포장구에서는 부패에 의하여 절단강도가 감소되어 LDPE가 절임 배추의 포장 방법으로 가장 적합하다는 보고도 있다.

또한 투과성 필름을 이용하여 김치의 저장성을 증가시키는 방법을 확인하기 위하여 이산화탄소 투과도는 높고 산소투과도는 낮은 포장재의 김치 포장 적합성을 확인하고자 김치 포장재로 일반적으로 사용되는 PET/Al/PE과 함께 현재 구미에서 치즈 등의 포장재로 이용되는 이산화탄소의 투과성이 우수한 신소재인 Cryovac BK-1, BK-4 등의 포장재를 이용하여 김치를 포장하여 5°C와 20°C에서 저장하였을 때, PET/Al/PE 필름의 경우에 저장 초기에 산소 농도가 높았고, 저장 말기에 이산화탄소 농도가 거의 100% 수준이었다. Cryovac BK-1, BK-4는 가스 투과성을 가져 포장의 팽배화 현상이 나타나지 않았으며 다른 포장재에 비하여 저장 중 pH의 변화가 적었으며 산도는 약간 높았다. 김치의 색도의 변화도 포장재의 재질에 따라 다르게 나타났으나 포장재질에 따른 젖산균의 수, 기호도의 변화는 저장 온도 모두에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 기체 투과율이 다른 포장재를 이용하여 김치를 저장하였을 때 포장재질에 따른 품질의 변화는 크게 나타나지 않았으나 김치의 저장과 유통 중에 발생하는 팽배화현상은 억제될 수 있으므로 현재 업체에서 사용하는 기체 차단성이 높은 포장재보다는 상대적으로 이산화탄소의 투과도가 높은 포장재를 사용하여 김치를 포장하는 것이 더 적합하다고 보고한 바 있다. 그러나 기체 투과성이 높은 재질을 사용하여 김치를 포장할 경우에는 김치의 맛과 향이 빠져 나와 맛의 저하를 가져올 수도 있으며 김치의 변색이 나타날 수도 있다는 단점을 여전히 내포하고 있다.

이밖에 김치 소비층의 변화로 인한 다양한 형태의 소포장 김치의 필요성이 증가되면서 소포장 김치에 사용되는 포장방법에 관한 연구 역시 진행 중인데 소포장 김치 포장재로는 주로 기체 차단성이 우수한 Ny/PE, PET/Al/PE, Ny/PP 등의 플라스틱 적층필름 봉투에 김치를 담아 진공 포장하거나 PP tray와 같은 성형 용기에 충전한 다음 상압 포장하는 형태로 생산되어 cold

chain 방식으로 주로 유통되고 있다. 한 보고에 따르면 소포장 김치에 가장 적합한 포장 기법을 개발하고자 상압, 배기, 이중, 진공 포장 방법으로 김치를 포장하여 저장하면서 특성을 조사하였을 때 관능검사 결과 김치의 신맛은 이중 포장 방법이 높았고, 조직감은 각 포장구에서 유의차가 없었으나 기호도는 진공, 상압, 배기, 이중포장의 순서로 나타나 김치의 팽창과 과열을 방지하기 위한 포장기법으로 배기 포장이 상압 포장과 큰 차이는 없으나 상압 포장 방법에 비하여 이중 포장과 진공 포장이 김치의 소포장에 이용하였을 때 상당히 효과적이라는 보고가 있었다.

그 외에도 근래에 생산량이 증가하고 있는 소포장 김치의 포장 재질로 선호도가 높아지고 있는 유리를 이용한 포장 용기의 경우 상압 또는 진공포장을 하여 5, 15, 25℃ 등 온도별로 달리 저장하였을 때 진공 처리한 경우 김치의 pH와 산도의 변화는 상압 처리한 경우에 비하여 비교적 지연되었다. 진공 밀봉 병조립 김치의 진공도는 25℃와 15℃는 2일 이내에 상압으로 되었으나 5℃에서 저장한 경우에는 35일 까지 진공도를 유지할 수 있어 저온에서 김치를 저장할 경우에 숙성이 억제됨을 알 수 있었으며 25℃와 15℃에서 밝기, 적색도, 황색도는 계속 상승하나 5℃에서는 이러한 색의 변화가 억제되었으며 총균수도 낮았으며 이러한 변화는 상압 포장보다는 진공 포장의 경우에 더 낮게 나타났으며 유리포장 용기를 이용하여 김치를 포장할 때 상압 포장보다는 진공 포장이 더 적합한 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 양파 김치의 저장성을 향상시킬 것으로 기대하는 로즈마리를 첨가하여 양파 김치를 제조, 상품화하였을 때 로즈마리 첨가에 따른 양파 김치의 저장성 증가 뿐만 아니라 저장 중 품질 특성의 변화를 최소화하고 저장성을 증가시킬 수 있는 포장재와 포장방법을 제시하고자 하였다. 이에 현재 시판 중인 김치의 포장에 일반적으로 많이 이용되고 있는 포장재인 Ny/PE(이중지), PET/PE/Al(삼중지)와 더불어 내한성, 열융착성, 열접착성이 우수한 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)과 수분 및 산소 차단이 요구될 경우에 이용되고 있는 알루미늄 증착 무연신 필름으로 사용되는 내충격, 내열성이 보장된 무연신 폴리프로필렌(CPP)을 라미네이션한 내용물이 보이는 투명한 PET/PE/LDPE/CPP(4중지) 필름과 불투명한 PET/Al/Ny/CPP(4중지) 등을 이용하여 진공 포장이나 상압 포장 방법을 이용하였고 그 외에 양파 김치와 로

즈마리 양파 김치를 유리병에 상압 포장하여 온도별로 저장함으로써 포장재질 및 포장방법에 따른 저장성을 확인함으로써 양파 김치의 저장성을 향상시키는데 적합한 포장재와 방법을 선정하였다.

3. 김치 포장기술 및 유통 형태 현황조사

최근 식품의 품질향상과 보존을 위한 끊임없는 연구결과 신소재 기능성 포장재와 active packaging 혹은 smart packaging과 새로운 포장기법들이 많이 개발되어 실용화되고 있는 가운데 김치에 대한 연구는 주로 김치의 제조 방법 표준화, 절임에 적합한 염의 농도, 발효 과정과 저장 중 나타나는 이화학적 및 생화학적 변화와 관능적 특성에 대한 연구가 주를 이루며 김치의 제조 공정의 개선 및 김치 포장기술, 유통에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

우리 나라의 김치는 각 지역마다 독특한 특성을 가지고 있으며 숙성과 발효가 진행되면서도 맛이 변화될 뿐 아니라 소비자의 기호적인 측면이 다양하고 표준 레시피를 만들기가 어려우며, 아직까지는 대부분의 가정에서 직접 김치를 담가서 소비하고 있기 때문에 김치의 상품화와 대량 생산과 함께 김치의 세계화와 수출량을 증가시키기 위해서는 김치의 제조 공정에 대한 연구와 함께 김치의 포장 기술의 개발에 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 본다.

현재, 한국김치·절임 식품공업 협동조합에서 조사된 김치 생산 업체는 180여개 업체이고, 그 밖의 업체를 합하면 200여 업체로 추정된다. 우리나라 국민 1인당 100g정도의 김치를 소비한다고 보면 연간 김치의 소비량은 164만톤으로 추정되고 있으며 기업적 생산량은 18만톤으로 약 12%수준이나 계속증가되고 있는데 평균 1개 업체당 연간 1천여톤의 김치를 생산하는 것으로 추론되며 1992년에는 내수 및 수출(약 1천 8백만달러)을 합쳐 총 1천억원 시장을 형성하였다. 이는 향후 김치의 품질개선 및 제품 다양화와 아울러 신선도 유지기간을 연장하여 소비자의 수요 의욕을 불러 일으킨다면 계속 증대될 것으로 예상된다.

현재 생산, 유통되고 있는 김치류는 가공품의 80%가 단체급식소와 외식산업체 등 대량 수요처와 군에 납품되며 변질에 따른 재고처리 문제로 도매 또는 소매상을 통한 정규 유통과정이 제대로 형성되지 않고 직영매장에 의존한다.

전국 김치제조업체의 일반현황을 보면 업체별 1일 생산능력은 7.1톤, 평균인력은 29명으로 해마다 조금씩 생산능력이 상승하고 있으며 이는 제조업체의 시설개선과 기계화를 추진함에 기인한 것으로 보고 있다. 김치 종류별 생산비율은 막김치 42.4%, 포장김치 16.9%로 배추를 주원료로 하는 것이 59.3%이고,

깍두기 19.2%, 무김치 8.4%로 무를 주원료로 하는 것이 27.6%를 차지하고 있다.

그러나 김치류 가공 공장의 일반적인 제조공정은 공정별로 생산 라인이 설치되어 있으나 제조 설비에 관련된 기술수준이 낮고 작업인력을 많이 필요로 하고 있으며 연속적인 작업과정이 잘 이루어지고 있지 않는 실정이다. 일부 공장에서는 자동화 기술이 도입되고 있으나 전체적인 제조공정의 개선을 위한 종합적이고 체계적인 자동화 시스템은 거의 이용되지 않고 있다. 또한 김치 제조업체 경영주의 생산성 향상과 품질관리에 대한 인식 부족과 설비 투자에 대한 관심 부족으로 현재 김치 제조설비 업체의 기술 개발 의욕이 감소되고 있으며 실질적으로 김치의 제조 설비 개선과 자동화에 대한 기술의 개발과 축적이 잘 이루어지지 않고 있는 실정이다.

김치의 맛은 재료와 담그는 방법, 보관온도에 주로 의존하나 보관하는 용기에 의해서도 크게 좌우된다. 전통적인 방법으로는 독에 담아 저장, 보관하였는데 현재는 김치의 보관용기가 다양하게 개발되어 이용되고 있으나 보관되는 장소 즉 냉장고의 기능성에 맞게 디자인되어 있으며 시판되는 경우에는 포장용기로서 주로 투명, 반투명, 또는 불투명의 플라스틱 주머니형이나 6면체통이 사용되고 있다.

현재 제조, 포장되어 유통되고 있는 김치의 종류는 배추김치, 나박김치, 순무석박지, 깻잎김치, 열무김치, 갓김치, 총각김치, 고들빼기, 무말랭이, 백김치, 파김치, 오이소박이, 알타리, 동치미 등인데 포장단위는 미니김치 80 g에서 300 g, 500 g, 1 kg, 2 kg, 5 kg, 10 kg 등으로 다양한 단위의 포장으로 판매되고 있으며 국내의 단체급식용 포장은 20~30 kg 단위로 플라스틱필름 파우치에 포장한 후, 이것을 다시 강성용기에 담아서 출하하고 있다. 일반 소비자용은 500 g~1 kg을 플라스틱 필름 파우치에 밀봉하고 김치의 숙성시 발생하는 탄산가스를 흡수하여 부풀어 오르는 것을 예방할 수 있는 특수 포장을 하기도 한다. 사용되는 포장재는 유리병이나 PVC용기, 불투명, 투명의 플라스틱 적층 필름으로 포장되며 일부 캔 포장으로 판매되고 있다.

김치는 저온에서도 저장 중 숙성이 진행되고 있기 때문에 생산 업체에서는 출하시기를 조절, 유통기간을 고려하여 미숙성 상태로도 출하를 하고 있다. 그러나, 현재까지도 무포장 상태의 김치가 백화점과 재래시장 등에서 유통되고

있으며, 일부는 염장 배추를 김치의 부재료와 별도로 분리하여 판매하기도 한다. 유통 형태의 약 83 %를 차지하는 대량 수요처 및 군납은 포기김치보다 막김치가 주로 납품되고 있다. 나머지는 직영 매장서 판매되거나 수출된다.

유통형태는 농협 하나로마트, 농산물직판장, 우체국 주문배달, 본사직접주문, 백화점이나 대형 마트를 통한 판매, 최근에는 인터넷을 통한 주문도 이루어지며 일부 통신판매가 행해지는 경우도 있다. 그러나 앞으로 소규모 포장 김치에 대한 소비량이 증가할 것으로 보이며 이를 위하여 소규모 김치의 유통망 구축도 필요할 것으로 보인다.

김치는 비열처리 식품으로 가열살균을 할 수 없기 때문에 포장이나 저장 유통과정에 많은 어려움이 있어 냉장유통을 원칙으로 한 포장방법을 사용하고 있는데 특히 김치 발효숙성시 초기에 관여하는 이상발효 젖산균인 *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*가 생산한 CO₂에 의해 용기의 팽창이나 파손이 일어나는 것이 상품화의 큰 애로점이다. 이에 현재 일반 소비자를 위한 소포장 제품(500 g~1 kg)은 기체 차단성이 우수한 Ny/PE (Nylon/Polyethylene), PET/Al/PE(Polyethyleneterephthalate/Aluminium/Polyethylene), Ny/PP(Nylon/Polypropylene) 등의 플라스틱 적층 필름 봉투에 김치를 담아 진공 밀봉하거나 성형용기(PP tray)에 충전하여 상압 포장하여 cold chain system으로 유통되고 있다. 국내 소비용이나 수출용으로 콜드체인에 의해 유통되고 있기는 하지만 일반적으로 김치 저장을 위한 적정온도로 알려져 있는 -2 ℃ 부근에서 일정하게 유지시켜 신선도를 보존하는 데에는 어려움이 따르고 있고 김치포장용기로 주로 사용되고 있는 PP tray는 불투명하여 내용물의 확인이 곤란하고 재질이 연하여 파손되기가 용이하며 김치의 색이 빼어 시간이 좀 경과되면 용기 자체가 깨끗하지 못한 것으로 보여 상품적인 가치가 떨어질 우려가 있다. 따라서 이러한 단점을 보완할 수 있는 포장용기의 개발이 시급하다고 사료된다.

유통기한(shelf-life)이란 식품이 시장에 공급되어질 때, 그 상품 가치를 유지하는 보존가능기간으로 법적인 규정은 반드시 명확하지는 않지만 현재 대부분의 식품에 대하여 유통기한을 표시하도록 되어 있다. 그러나 제조업자는 대부분의 식품에 대하여 유통기한, 품질보증기간, 제조일자, sell by date, best before, use by date 등으로 표현되는 shelf-life를 추정할 수 있는 표시를 하

는 경우가 많다. 최근에 소비자 사이에서도 유통기한에 관심이 증가되고 있는데 특히 요즘 들어서는 국민들의 건강에 대한 관심, 신선하고 위생적 측면에서 안전한 식품을 추구하려는 생각이 소득증대와 더불어 계속 증가하고 있다. Shelf-life는 여러 가지 원인인자, 예를 들면 온도, 수분, 산소, pH, 빛, 미생물 등에 의해 영향을 받는다. 또 발생하는 현상도 갈변, 미생물에 의한 부패, 단백질 변성, 유지의 산화 등 각 식품 고유의 변화가 보여진다. 따라서 제조자는 대상식품의 특성으로부터 발생하기 쉬운 현상과 그 원인인자의 관계를 정확히 파악하는 것이 필요하다. 그 때문에 제조업자는 상품이 제조되어 유통을 거쳐 소비자에 인도, 개봉되어 사용을 종료할 때까지의 환경변화에 유의한 상품설계, 포장설계를 해야하는데 특히, 포장설계는 식품이 놓여진 환경을 제어할 수 있기 때문에 shelf-life를 연장하는 수단으로서 큰 위치를 점하고 있다.

국내 유통기간은 계절에 따라 다르지만 3~4일이 보통으로, 그 기간이 지나면 맛이 반감된다. 그러므로 출고를 조절하기 위해 각 김치공장마다 저온창고(-5~4℃)를 갖추고 있으며 내수의 경우 주로 냉장차로 수송되지만 수출은 -2~4℃의 냉동 컨테이너로 운송하고 있다. 일반적으로 수분을 많이 함유한 식품은 미생물의 제어를 위하여 열로 살균 가능한 식품과 열처리를 할 수 없는 식품으로 대별할 수 있는데, 김치는 후자의 경우로 미생물에 의한 발효가 진행되면서도 가열살균을 할 수 없기 때문에 포장이나, 저장, 유통 과정에 많은 어려움을 주고 있어 냉장을 원칙으로 한 포장방법을 사용하고 있다. 초창기 기업적 생산 김치의 포장은 단체 급식용으로서 살균한 통조림이거나 냉동한 형태이었으나 이러한 방법들은 김치의 품질저하를 초래하므로 현재는 사용되지 않고 있다.

양파김치 역시 제조 후 포장, 유통을 거쳐 소비자의 식탁에 오르기까지, 또는 구입 후 저장 중 소비에 이르기까지 양파김치의 유통기한을 설정하고 연장시키는 것은 상당히 중요한 문제이다. 양파김치의 유통기한을 정하기 위해서는 양파김치의 저장, 유통 및 포장 시에 품질에 영향을 주는 인자들을 살펴볼 필요가 있는데 양파김치의 품질변화에 가장 많은 영향을 주는 인자는 바로 유통 및 저장 시 온도이다.

이에 본 연구에서도 양파김치를 제조한 후 온도별 저장 중 품질변화를 살펴본 결과 온도차에 따른 현저한 품질 차이를 확인할 수 있었다. 따라서 김치제

조 및 포장, 유통, 저장 시 온도관리를 적절히 하면 양파김치의 품질변화를 최소화할 수 있다. 또한 지방의 산패를 촉진하는 것으로 알려져 있는 빛과 공기 중의 산소는 식품의 품질변화에 중요한 역할을 하므로 가급적 빛과 산소의 접촉을 차단하는 것이 바람직하다. 양파김치의 포장 시 사용되는 알루미늄은 특히 이러한 문제를 해결하는데 도움을 준다.

양파김치를 제조한 후 김치유통에 관한 전반적인 사항은 제3장 제3절 (최적화된 유통구조 및 유통방법 선정)에 포함되어 있으므로 생략한다.

4. 포장재 재질과 포장 기술의 연계조사

양파에 함유되어 있는 수분은 미생물의 생육, 화학반응 등과 밀접한 관계가 있는데 양파 김치가 저장 숙성 중 조직감이 일차적으로 열화 되고 이로 인하여 2차적인 품질변화가 수반하는 결과를 초래하여 김치 포장재를 팽창시킴으로써 문제를 초래하는데 김치포장 특히 양파를 이용한 김치 포장에는 이러한 문제를 해결하는 것이 시급히 요구된다.

양파 김치를 제조한 후 적절한 포장재와 포장방법을 통해 포장함으로써 양파 김치의 유통범위를 확대시키고 유통 중 손실을 최소화하며 수송, 유통과정 중 물리적인 손상으로부터 제품을 보호할 수가 있다. 또한 수분함량이 많아 저장 중 많은 변화가 야기되는 양파의 경우는 특히 적절한 기체투과도를 갖는 포장재를 사용함으로써 포장내부에 산소, 이산화탄소, 습도 등을 적당하게 조절하여 유통기간이나 저장기간을 늘릴 수 있다. 따라서 양파 김치의 포장은 양파의 특성, 포장이 놓이는 환경, 판매 및 유통과정 등을 종합적으로 고려한 포장방법 및 포장재의 선정이 필수적이다.

최근 들어 식품포장은 금속공업, plastic 포장, 유리공업, 제지공업의 여러 기술혁신과 더불어 많은 발전을 거듭하여 다양한 포장재료 및 용기가 개발되고 있는데 포장재료에 따라 캔 포장, 병 포장, 종이 포장, 플라스틱 포장 등으로 나뉘거나 포장방식에 따라서 진공 포장, 가스치환 포장, 수축 포장, 스트레치 포장 등으로, 유통을 강조하여 냉장식품 포장, 냉동식품 포장, 레토르트식품 포장으로, 혹은 포장재료의 물성을 중심으로 유연 포장(flexible package), 강성 포장(rigid package), 방습 포장, 가스차단 포장 등으로 나뉘기도 한다. 또한 포장기계에서도 열 접착기(band sealer), 진공 포장기, 가스치환 포장기, 살균장치 등의 개발이 진행되어 식품포장방법, 식품저장기술의 진보와 함께 자동화가 이루어지고 있다.

이러한 기술진보와 함께 생활양식과 소비자 요구도의 변화에 따라 식품포장은 최근 20여년 간에 걸쳐서 폭발적인 발전과 성장을 이루어 왔는데 핵가족화, 여성인구의 취업증가, 소득수준의 증가, 인구의 노령화, 바쁜 생활패턴과 같은 변화와 함께 소비자들은 보다 편리하면서도 품질이 높으면서 안전성이 우수한 식품을 선호하게 되었다.

이와 함께 김치 포장 역시 사회여건과 기술의 발전으로 인해 우수한 포장재

료나 포장기법이 많이 연구되어 여러 포장재료를 복합적으로 사용하거나 다양하게 결합시킴으로써 포장을 경량화하고 김치의 품질보존성을 증가시키는 등 발전을 거듭하고 있고 여러 기술의 등장은 앞으로도 계속될 것으로 전망된다. 그러나 아직까지도 김치를 장기저장하고 유통 중 변질을 최소화하기 위한 적절한 포장기법 및 포장재의 사용은 연구가 미진한 실정이어서 특히 수분함량이 많은 양파김치의 경우는 유통, 저장 중 변질의 가능성이 크다.

Table 19는 본 연구에 사용된 양파 김치 포장재에 관한 특성을 나타내었다.

식품 포장에 사용되는 금속재료인 알루미늄(aluminium, Al)은 철, 주석, 크롬과 함께 가장 많이 이용되는 금속재료 기본적으로 강성용기로 밀봉보존기능이 극히 우수하며 산소 등의 기체, 수분 및 빛을 완벽히 차단한다. 내열성이 우수하고 열전도성 및 높은 기계적 강도를 가져서 식품의 파손을 방지하며 상업적으로 순수한 알루미늄은 호일과 압출 용기의 제조에 사용된다. 또한 알루미늄은 여러 가지 형태와 제품으로 가공되는데 적층, 코팅 등으로 종이나 플라스틱과 결합하여 다양하게 사용되고 두께를 조절하여 유연 포장용과 강성 용기로도 사용된다.

유기 고분자 물질 혹은 플라스틱은 폴리머(polymer)로서 단위체(monomer)라 불리우는 일정한 분자량을 가진 물질의 반복체이다. 이들 폴리머의 특성은 높은 기계적 성질, 높은 점성, 복원력을 보유한 탄성 등을 갖는 것이 일반적인 성질인데 수많은 플라스틱 식품 포장재료가 사용된다.

그중 폴리에틸렌(polyethylene, PE)은 에틸렌 가스의 중합체로 가장 먼저 상업화된 폴리 올레핀계 물질로 고밀도 폴리에틸렌(high density polyethylene, HDPE), 중밀도 폴리에틸렌(medium density polyethylene, MDPE), 선형저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LLDPE), 초저밀도 폴리에틸렌(very low density polyethylene, VLDPE) 등 종류가 다양하다. 여러 가지 폴리에틸렌 필름의 일반적인 물성학적 특성으로는 수분차단성이 좋으며 내화학성 및 가격이 저렴한 장점이 있는 반면 기체투과성이 큰 특징이 있다. 저, 중, 고밀도의 폴리에틸렌은 투명 내지 반투명으로 여러 가지 유연 포장 분야에 사용되고 있으며 특히 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)의 경우 내한성이 커서 냉동, 냉장 식품 포장과 열융착성이 좋아 다른 포장재와 라미네이션용으로 많이 사용되고 있다.

폴리프로필렌(polypropylene, PP)은 비중이 0.90-0.91로 가벼우며 무미, 무취, 무독의 안전성을 가지고, 가공이 용이하며 우수한 방습성, 투명도, 광택도, 내열성 등이 있으나 산소 투과도가 높아 차단성이 요구될 때 알루미늄 증착이나 PVDC 코팅을 하여 사용한다. 종류로는 이축연신 폴리프로필렌 필름(oriented polypropylene, OPP)의 경우 투명성 및 표면광택도, 기계적 강도가 좋아 각종 스낵류, 빵류, 라면류 등 각종 유연포장재로 사용되고, 본 연구에 사용된 무연신 폴리프로필렌(cast polypropylene, CPP) 필름은 과일, 채소 포장에 사용되며 수분 및 산소 차단이 요구될 때 열접착용으로 알루미늄과 라미네이션해서 많이 사용된다.

폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET)는 에틸렌 글리콜과 테레프탈산의 축합 중합체로 높은 기계적 강도와 안정성, 내수성, 내화학성, 투명성, 질감성, 강성도, 차단성이 우수한 포장재며 사용 온도 범위가 높다. 특히, 용융점이 높아 레토르트 파우치, 이중오븐용 트레이 뚜껑에 사용되며 탄산음료나 액체 식품에 사용된다. 최근 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름은 차단성을 더욱 증가시키기 위해 폴리염화 비닐리덴 코팅이나 알루미늄 진공 증착을 하여 김치포장 등에 사용된다.

나일론(nylon, Ny)은 일반적으로 질기며 인장강도가 높고 내마모성이 좋고 내핀홀성이 우수하다. 사용온도는 낮은 온도에서도 유연하여 냉동, 냉장식품에 사용되며 고온에서는 약 140℃까지 견디므로 사용온도 범위가 매우 넓다. 나일론은 가스투과성이 낮고 유연성이 좋아 진공 포장에 많이 쓰이고 냉동, 냉장 식품의 포장이나 장류식품의 포장에도 사용된다.

라미네이션이란 보통 한 종류의 필름으로는 기계적 성질이나 차단성, 접착성 등 모든 면에서 두께가 얼마가 되었든 완벽한 필름이 없어 필요한 특성을 위해 서로 다른 필름을 적층(lamination)하는 것으로써 본 연구에서는 위의 각각의 독특한 성질을 갖는 플라스틱 필름인 PP, PE, PET, nylon과 금속 포장재인 Al을 각각 2-4종류씩 접착시켜 라미네이션 형태의 다기능을 갖는 복합필름을 제조하였다.

그밖에 또한 오래 전부터 인류에 의해 여러 용도로 사용되어 온 재료의 하나인 유리를 양파김치의 포장에 사용하였는데 유리는 모래로부터 아주 고온에서 용융상태로 부터 얻어진 무수규산으로 기계적 특성, 열적 특성, 광학적 특성에

서 우수한 점을 가지고 있어 식품 포장에 많이 쓰이고 있다. 특히 유리포장은 소비자가 상품을 사기 전에 볼 수 있는 장점을 가지고 있지만 충격시 파손의 문제가 있어 깨어진 유리조각의 일부가 제품에 들어갈 수 있는 위험이 있고 플라스틱 포장재에 비해 무겁고 내열성이 약하다는 단점이 있다. 그럼에도 불구하고 유리병 포장은 현재까지도 김치를 비롯한 많은 식품의 포장에 이용되고 있다.

본 연구에서는 여러 가지 플라스틱 필름을 라미네이션한 후 양파김치의 포장재로 사용하였는데 양파김치를 충전 후, 밀봉시 상압, 또는 진공 포장으로 포장방법을 달리함으로써 관능적, 저장성 등의 실험을 통해 최적의 포장방법 및 포장재를 찾아내기 위하여 현재 김치 포장에 많이 이용되고 있는 포장재로 Ny/PE(투명, 2중지), PET/PE/Al(투명, 3중지)와 내한성, 열융착성, 열접착성이 우수한 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)과 수분 및 산소 차단이 요구될 때 알루미늄 증착 무연신 필름으로 사용되는 내충격, 내열성이 보강된 무연신 폴리프로필렌(CPP)을 적층(lamination)한 PET/PE/LDPE/ CPP(투명, 4중지)와 PET/Al/Ny/ CPP(불투명, 4중지) 포장재를 사용해 제조한 양파김치를 진공 포장하였고, 진공과 상압 포장의 차이를 비교하고자 PET/PE/Al(불투명, 삼중지)와 유리병을 사용해 상압에서 포장하여 실험하였다.

각 포장재의 김치 충전율은 현재 김치포장에 가장 많이 사용되는 80%로 하여 250g 단위로 포장하였다.

Table 19. Properties of packaging materials

Packaging Materials	Properties
PE	내한성, 열융착성, 열접착성 우수.
LDPE	내한성, 열융착성, 열접착성 우수.
PET	안정성, 내수성, 내화학성, 투명성, 질김성, 강성도, 차단성, 용융성 우수.
Al	빛차단성 우수, 가스와 수증기 차단성 우수.
Ny	질기고 높은 인장강도, 내마모성 우수, 내핀홀성 우수, 내열성 우수.
CPP	수분 및 산소 차단이 요구될 때 알루미늄 증착 무연신 필름이 사용. 내충격, 내열성 우수.

PE : 폴리에틸렌(Polyethylene)

LDPE : 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene)

PET : 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate)

Al : 알루미늄(Aluminium)

Ny : 나일론(Nylon)

CPP : 무연신 폴리프로필렌(Cast polypropylene)

제3절 허브양파김치의 기능성 및 유통 중의 경시 변화

1. 서론

기능성과 상품으로서의 가치 측면에서 관심이 집중되고 있는 김치는 우리나라의 대표적인 발효 식품으로 각 지역의 식품 생산과 지리적 특성에 따라 여러 종류의 주재료와 부재료가 이용되며 담그는 방법에 따라 다양한 형태와 맛을 가지고 있다.

김치는 저장 중 젖산균에 의한 발효 과정이 계속 진행되어 각종 유기산과 탄산가스 등의 물질이 생성되므로 pH가 감소하고 산도가 증가하는 등의 변화가 나타난다. 이 후 완숙기가 지난 김치는 젖산이 많아져 식품으로 섭취할 수 없는 상태가 되는 산패와 펙틴 물질이 분해되어 나타나는 연부 현상이 나타나 과숙 상태가 된다. 이러한 현상은 김치의 저장성과 상품성을 감소시키는 주요한 요인으로 작용하므로 이를 억제하거나 지연시킬 수 있는 방법에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

김치의 과숙 현상을 억제하기 위하여 가장 보편적으로 이용되는 방법은 숙성 온도를 조절하는 방법과 김치의 염농도를 증가시켜 김치의 숙성을 조절하는 방법이다. 일부 김치를 가열 처리하여 발효 말기에 과숙 현상의 원인으로 작용하는 내산성 미생물을 살균하는 방법이 시도되었으나 열처리에 의하여 김치의 맛과 경도가 급격히 감소하여 관능적 품질을 크게 감소시키는 단점을 가지고 있다. 또한 항균작용을 하는 녹차나, 키토산, 오미자, 한약재, 자일로스와 자일리톨 등의 기능성 식품 소재를 김치에 첨가하여 상품성을 증가시키면서 다양한 형태의 김치를 개발, 저장 기간을 연장하고자 하는 연구도 시도되었다. 최근에는 요리에 이용되고 있는 향신료를 김치에 부재료로 첨가하여 김치의 상품성과 저장성을 증가시키고자 하는 연구도 진행 중에 있다.

특히 김치에 대한 관심이 세계적으로 증가되고 있어 김치의 다양화와 상품화와 함께 김치의 품질을 유지하여 저장성을 증가시킬 수 있으며 김치의 저장 중 발생하는 가장 큰 문제인 포장재의 팽창을 억제할 수 있는 새로운 포장재의 개발과 포장 기술의 개발도 중요한 문제점으로 인식되고 있다. 이를 위하여 김치의 포장재와 포장 기법에 대한 많은 연구가 진행되고 있으나 김치의 저장과 상품성을 증가시킬 수 있는 포장재와 포장 방법은 아직 확립되지 못하고 있다.

현재 무안지방을 중심으로 김치의 소재로 이용되고 있는 양파(*Allium Cepa L.*)는 우리나라 대표적인 향신료로 양파는 지질에 대한 항산화효과, 항암작용, 항돌연변이 활성, 혈중 콜레스테롤 감소, 고혈압 및 당뇨병에 대한 효과 등 가능성을 가지고 있는데 양파 중의 주요 생리활성 물질은 양파 특유의 향기성분인 유기황 화합물과 flavonoid계 색소 성분인 quercetin으로 알려져 있다.

현재 양파는 우리나라 남부지방을 중심으로 해마다 엄청난 양이 수확되고 있는데 수분함량이 매우 높아 다른 김치류에 비해 저장성이 낮으며 유통 중 품질 저하가 현저히 발생하여 막대한 경제적 손실을 초래한다.

이에 과일 생산되고 있는 양파의 저장성을 증가시키고 소비를 확대하기 위한 근본적인 해결책으로 현재 우리 식단에서 빼놓을 수 없는 김치를 이용한 산업화, 표준화된 양파 김치를 제조한 후 저장성 문제를 해결하기 위한 연구를 병행한다면 양파의 이용율을 증가시킬 뿐만 아니라 고기능성 식품으로서의 부가가치도 결합할 수 있을 것으로 기대된다.

양파 김치의 저장성을 향상시키기 위한 노력의 일환으로 현재 각종 요리에 향신료로 사용되는 허브를 첨가하여 김치의 저장성을 향상시켰다고 보고된 바에 따르면 김치의 천연보존제로 식용 식물체인 로즈마리와 타임을 첨가했을 때 김치의 발효가 억제되며, 타임은 김치에 항균효과가 있을 뿐 아니라 허브의 항산화 효과와 로즈마리를 이용한 혈전예방 효과가 보고된 바 있다.

허브는 수확시기가 일정하지 않고 유통기간이 매우 짧아 적시에 사용하지 않으면 상품의 가치가 없어지게 되는데, 현재 허브는 여러 요리에 향신료로서 사용되고 있고, 또한 허브액을 추출하여 비누, 샴푸, 향료 등으로 상품화가 진행되고 일부분이 화분으로 거래되고 있으나 대도시 시장과 거리상의 문제와 유통구조상 연계성이 없어 생산농민들이 출하에 어려움을 겪고 있다.

이의 일환으로 본 연구에서 양파김치를 제조하는데 부재료로 허브 특히 예비 실험을 통해 양파김치와 가장 잘 어울린다고 판정된 로즈마리를 이용해 허브 양파김치를 제조하고 이를 적절한 포장재와 포장방법을 이용해 포장한 후, 저장성을 갖는 상품으로 대량 유통시킨다면 작황이 좋아 과일 생산된 양파의 수급조절 역할과 생산 농가 수익효과를 기대할 수 있고 특히 김치에 사용되는 허브는 특별한 가공단계를 거치지 않은 신선한 허브이므로 가공단계에 드는 시설 및 제비용을 절감할 수 있으며 복잡한 가공단계를 거치지 않기 때문에

가격이 저렴하고 일반 식탁에서 자연스럽게 섭취될 수 있다는 장점이 있다.

이에 본 연구는 양파 김치를 제조한 다음 현재 김치 포장에 많이 이용되고 있는 포장재로 Ny/PE 필름, PET/PE/Al 필름 외에 4가지 필름을 라미네이션한 PET/PE/LDPE/PP 필름과 PET/Al/Ny/PP 필름을 사용하여 허브양파김치를 진공 포장하였고, PET/PE/Al와 유리병을 사용해 상압 조건에서 포장하여 각각 5℃와 15℃에서 저장하면서 허브 양파 김치의 변화 즉, 포장재질 및 기술에 따른 미생물의 변화, 최적 포장 실험, 유통 기간 중의 경시변화, 최적 포장재질과 방법, 저장성 및 관능특성에 관한 연구 등을 관찰함으로써 양파 김치를 상품화하였을 때 저장성과 품질 유지에 가장 적합한 포장재와 포장 방법 및 유통시 온도, 유통 방법을 선정하는데 기초자료로 삼고자 하였다.

2. 재료 및 방법

가. 재료

양파는 무안 농협에서 구매하여 4 °C 냉장 보관하면서 사용하였으며 허브(로즈마리, 타임)은 무안 허브농원에서 계약 재배하여 줄기를 제거한 잎을 랩으로 씌워 4 °C 냉장 보관하면서 사용하였다.

나. 양파 김치의 제조

양파와 로즈마리는 모두 4 °C 냉장 보관하면서 실험에 사용하였다.

겉질을 벗겨 8등분한 양파 5kg을 1.3% 소금 용액 8ℓ에 2시간 동안 절인 다음 물기를 제거하고 부재료를 넣어 양파 김치를 제조하였다. 대조군 양파 김치에 첨가된 부재료는 고춧가루 150g, 멸치액젓 600g, 물풀(밀가루 200g, 물 2kg) 450g이었으며 로즈마리를 첨가한 양파김치에 첨가된 부재료는 고춧가루 150g, 멸치액젓600g, 물풀(밀가루 200g, 물 2kg) 450g, 다진 로즈마리 300g 이었다. 절인 양파에 준비한 부재료를 넣어 50번 정도 양념이 고루 들게 버무려 실험에 사용하였다.

다. 양파 김치의 포장 및 저장

양파 김치의 포장에 사용된 포장재는 시판 김치 재료에 많이 사용되고있는 포장재 중 Ny/PE, PET/Al/PE, PET/PE/LDPE/PP와 PET/Al/Ny/PP 필름을 라미네이션해 봉투형태로 만들어 -920 mbar로 감압하여 진공 포장기 (Tower VAC T-420)를 이용해 진공 포장하였다. 포장 조건은 vacuum time 1분 30초, sealing time은 1분으로 하였다. 또한 유리병 포장은 성형 용기에 김치를 담은 후 상압에서 뚜껑을 덮었고, PET/Al/PE는 김치를 담아 가스를 제거한 다음 band sealer를 사용해 열접착 하였다. 모든 시료의 포장 단위는 250 g으로 하였고, 충전율은 80 %로 하였다. 김치는 0 °C에서 3시간 동안 예비 냉각시킨 다음 5±1 °C, 15±1 °C에서 저장하면서 3일 간격으로 품질변화를 관찰하였다.

라. 양파와 허브의 기능성 연구

1) 양파, 로즈마리, 타임 추출물 제조

양파, 로즈마리, 타임은 무게 중량비의 10배 가량의 정제수를 가해 100℃에서 1시간 추출한 다음 추출액을 여과하고 중량비 5배량의 정제수를 가해 동일 조건에서 2차 추출액을 합하여 60±1℃에서 농축하여 최종 Brix 농도가 60% 되게 하였다.

2) Peroxide value (POV) 측정

양파, 로즈마리 및 타임 추출물의 POV 측정은 AOCS 방법에 따라 70℃ incubator에 보관하면서 측정하였다. 즉 유지 1g을 250ml 삼각플라스크에 취하여 chloroform-acetic acid(2:3) 용액 35ml를 가하여 녹인 다음 potassium iodide 포화용액 1ml를 정확히 가한 후 1분간 진탕시켜 상온 암소에서 5분간 반응시켰다. 이 반응액에 75ml의 증류수를 가하여 1% 전분용액을 지시약으로 0.01N sodium thiosulfate로 적정하여 POV값을 산출하였다.

3) Thiocyanate method

Mitsuda 등의 방법에 따라 200μl의 chloroform에 양파, 로즈마리 및 타임 추출물의 시료를 녹이고 0.13ml의 linoleic acid를 함유한 99 % ethanol 10ml를 가하며 여기에 0.2M phosphate buffer 용액($\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$, pH 7.0) 10 ml를 넣고 증류수로 전체량이 25ml 되게 한다. 이 시료액을 cap test tube에 넣고 40℃에서 배양하면서 일정기간의 간격으로 측정하였다. 측정방법은 시료액 200 ml에 75 % ethanol 4.7 ml를 넣고 30 % ammonium thiocyanate 액 0.1 ml에 0.02 M ferrous chloride의 3.5 % 염산용액 0.1 ml를 가하여 정확히 3분 후에 500 nm에서 흡광도를 측정하여 과산화물량을 나타내었다.

4) 항미생물 활성 측정

실험균주의 생육배지는 젖산균의 경우 MRS 배지(Difco)를 사용하였고, 그 밖의 세균에 대하여는 Nutrient 배지(Difco), 효모와 곰팡이에 대하여는 meopeptone, dextrose가 함유된 Sabouraud dextrose agar 배지(Difco)를 사용하였다. 항미생물활성 측정은 paper disc법으로 측정하였는데, 즉 3회 개대 배양한 전배양액 0.1 ml를 무균 pipette으로 취하여 petri dish에 옮긴 후 45℃로 유지된 배지를 15 ml 가하고 배지가 굳기 전에 잘 혼합하여 여기에 시료

1 g/ml 상당량의 양파, 로즈마리 및 타임엑기스를 각각 적하한 다음 건조시킨 paper disc(Φ8mm, Whatman)를 올려놓은 후 0.85 % 식염수로 확산시켜 세균은 37 °C에서 16~18시간, 효모는 30 °C에서 16~18시간 그리고 곰팡이는 30°C에서 36시간 배양하여 paper disc주위의 clear zone의 크기(mm)를 측정하여 항미생물 활성을 판정하였다. 항균활성을 검색하기 위하여 세균으로 그람 양성균 7종, 그람 음성균 3종, 효모 2종, 곰팡이 2종 등 모두 14균주가 사용되었다.

5) Alcohol 혈중농도 실험

SD계 rat를 1주일간 예비 사육하여 적응시킨 후 각각의 sample를 경구투여한 다음 1시간 간격으로 2회 미정맥 또는 심장을 통하여 혈액 0.5ml를 채혈하였다. 채혈된 혈액을 Sigma ethanol 측정 kit를 이용하여 spectrophotometer상에서 측정하였다.

6) 항고혈압 실험

자연발생 고혈압 쥐인 SHR(Spontaneous Hypertensive Rat)은 14주 이상 된 고혈압이 유발된 웅성 rat 만을 선별하여 사용하였고, 각 시험물질은 6일간 음수에 가용화 시켜 자유 섭식 시켰으며, 대조 약물로는 propranolol을 사용하여 1일 1회 강제 경구 투여하였다. 혈압은 투여 후 1일째, 3일째, 6일째로 indirect blood pressure 측정용 transducer를 이용하여 미정맥 혈압을 측정하였다.

마. 포장재질 및 기술에 따른 미생물의 변화연구

Rosemary의 농도별, 저장온도별에 따른 총균수의 변화는 NA배지(Difco)를 이용하여 측정하였으며, 유산균수의 변화는 MRS배지(Merck)를 이용하여 측정하였다. 균주의 보관은 배양액 0.65 ml + 80 % glycerol 0.35 ml를 1 ml eppendorf tube에 넣어 -72°C에서 냉동보관 하여 사용하였다.

1) Rosemary의 농도 및 온도에 따른 총균수 측정

시료를 10,000 rpm으로 균질화한 후 1 ml 무균적으로 희석하여 NA배지에

접종하여 30 ℃에서 24~48시간 배양한 후 나타난 집락수를 colony forming unit (CFU/ml)로 나타내었다.

2) Rosemary의 농도 및 온도에 따른 총유산균수 측정

시료를 10,000 rpm으로 균질화한 후 1 ml를 무균적으로 희석하여 MRS배지 (Merck)에 접종하여 30 ℃에서 24~48시간 배양한 후 나타난 집락수를 colony forming unit (CFU/ml)로 나타내었다.

바. 허브양파김치의 최적 포장실험

대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치는 위의 조건과 같게 포장하여 저장하면서 각각의 포장재에 대한 최대 팽창일을 육안으로 관찰하였다.

사. 유통기간 중의 경시변화 관찰

1) pH 측정

포장재와 포장방법을 달리한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 pH는 양파 김치를 국물과 함께 분쇄기로 2분 30초간 마쇄하고 buchner칼때기(Whatman No.2)를 사용해 여과한 후 여액을 직접 pH meter(Orion Model SA 520)로 측정하였다.

2) 산도 측정

양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 포장재와 저장온도를 달리하여 저장한 산도 변화는 마쇄한 각 김치의 즙액 100 ml에 페놀프탈레인 지시약을 사용해 0.1N NaOH로 pH 8.3이 될 때까지 소비된 NaOH의 부피를 젖산(lactic acid, %)으로 환산하여 표시하였다.

3) 환원당 함량 측정

양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 환원당 함량은 분쇄기로 2분 30초 동안 마쇄한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 여과액을 20,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 시료로 하여 DNS법으로 측정하였다. 즉, 50배로 희석한 김치즙 희석액 1 ml에 DNS 시약 3 ml를 가하여 잘 교반하고 끓는 물에

서 5분간 반응시키고 냉각시킨 다음 발색된 용액을 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. 미리 구해놓은 glucose 표준곡선을 이용하여 환원당의 함량(%)으로 나타내었다.

4) 총 Vitamin C 함량 측정

총 Vitamin C 함량은 Indophenol법으로 비색정량하였다.

5) 색도 측정

마쇄한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 시료를 일정한 크기의 도가니에 20 g씩 담아 Chroma Meter를 사용하여 측정하였으며 측정값은 Hunter color system의 L, a, b 값으로 표시하였다.

L값은 명도를 의미하며, a값은 +이면 적색, -이면 녹색, b값이 +이면 황색, -이면 청색, a와 b값이 모두 0이면 회색으로 표시된다.

아. 포장재질과 포장방법 결정

1) pH 측정

유통 중 경시변화 관찰을 위해 사용된 것과 같은 방법으로 측정하였다.

2) 산도 측정

유통 중 경시변화 측정을 위해 사용된 것과 같은 방법으로 측정하였다.

자. 최적 포장상태에서 저장성 및 관능에 대한 연구

1) Texture 측정

양파 김치를 제조하고 저장 중 양파 조직의 물성을 측정하기 위해 texture analyzer를 사용하여 TPA(texture profile analysis)를 측정하였다. 실험방법은 양파의 중간층 부위에서 2×2 cm의 정사각형을 취하였는데 속껍질부터 겉껍질을 향하여 3회 반복 측정을 실시하였다. 실험조건은 pre test speed는 분당 4.0 mm/s, test speed는 1.7 mm/s, distance는 1.0 mm/s로 하였다.

2) 관능 검사

관능 검사는 양파김치를 포장한 후 15 °C에 보관하면서 맛의 변화를 조사하였다. 관능 요원은 초당대학교 조리과학부 학생들과 연구원을 중심으로 실험에 대해 미리 훈련을 시킨 뒤 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 관능 검사에 임하도록 하였다. 관능 검사 방법은 김치의 매운 냄새, 색상, 조직감, 맛 등의 전체적인 김치로서의 품질평가를 하였다. 9점 채점법으로 하여 점수가 높을수록 특성이 강함을 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

가. 양파와 허브의 기능성 연구

가) 항산화 효과

건강 식품으로서의 기능성을 검토하기 위하여 양파 김치 제조에 사용한 양파, 로즈마리 및 타임은 각각 양파 엑기스, 로즈마리 엑기스와 타임 엑기스로 분리 제조하여 저장하면서 peroxide value(POV)값의 변화와 thiocyanate 방법에 의하여 항산화 효과를 BHA와 BHT를 이용하여 비교 검토한 결과는 다음과 같다.

양파 엑기스, 로즈마리 엑기스와 타임 엑기스를 7일 동안 저장하면서 측정된 POV값의 변화는 Fig. 16과 같다. 모든 시료의 과산화물가 변화는 저장 2일부터 증가하기 시작하였으며 4일째는 대두유가 128 meq/kg 인 것에 비하여 양파 엑기스는 115 meq/kg, 로즈마리 엑기스는 100 meq/kg, 타임 엑기스는 120 meq/kg, BHA는 102 meq/kg, BHT는 97 meq/kg를 나타내었다. 저장 7일째는 대두유가 561 meq/kg을 나타낸데 비하여 양파 엑기스는 403 meq/kg, 로즈마리 엑기스는 350 meq/kg, 타임 엑기스는 525 meq/kg, BHA는 362 meq/kg, BHT는 349 meq/kg와 같이 로즈마리 엑기스는 BHA, BHT와 비슷한 항산화 효과를 나타냈으며, 양파 엑기스는 BHA, BHT에 비하여 약간의 차이는 있으나 대두유를 이용한 POV값의 변화에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 식용 유지를 이용해 양파 추출물의 산화안정성을 조사한 기존의 보고와 일치하는 결과이며 타임 엑기스는 양파 엑기스나 로즈마리 엑기스에 비하여 거의 항산화효과가 없는 것으로 생각된다. Thiocyanate 방법에 의한 항산화력의 효과는 Fig. 17에 나타난 바와 같다. 12일간 40℃에서 저장하면서 측정된 thiocyanate 방법에 의한 결과는 BHT, BHA, 로즈마리 엑기스, 양파 엑기스 순으로 항산화 효과를 보여 주었으나 타임 엑기스는 대조군과 거의 유사한 변화를 보여 항산화 효과가 나타나지 않음을 보여주었다. POV값의 변화에서와 마찬가지로 thiocyanate 방법으로 측정된 항산화 효과도 유사한 경향을 보였으며 양파 엑기스와 로즈마리 엑기스에 비하여 타임 엑기스는 항산화 효과가 거의 없음을 확인할 수 있었으며 양파와 로즈마리 엑기스를 지용성 식품에 첨가하면 항산화 효과와 기능성을 증진시킬 수 있을 것으로 생각된다.

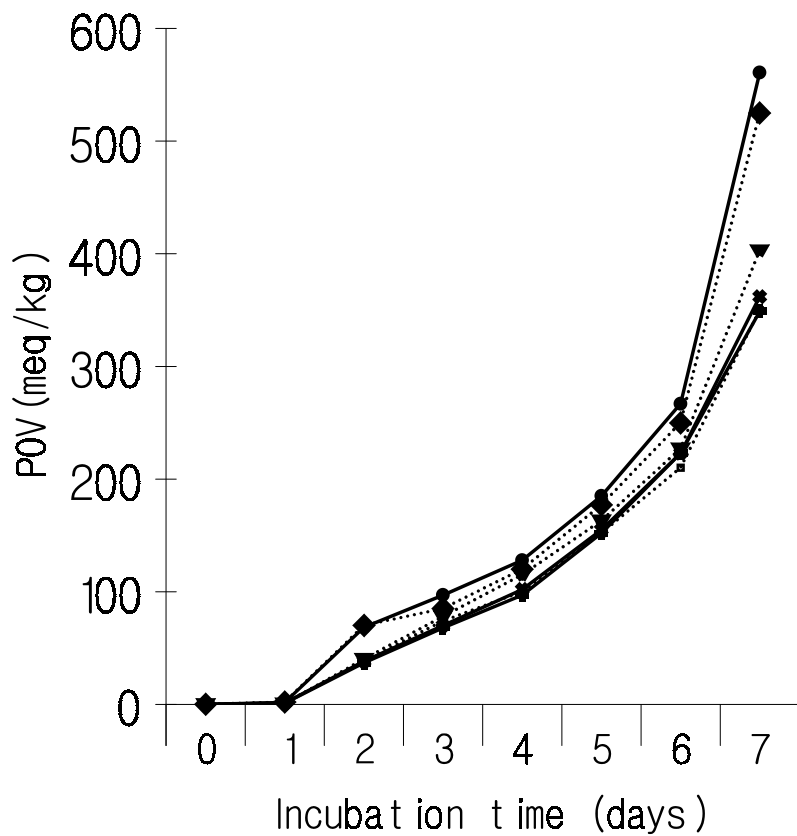


Fig. 16. The Changes of peroxide value(POV) in onion, rosemary and thyme extracts

(Onion Ex. 0.2% ; —▲, Rosemary Ex. 0.2% ; —■ , Thyme Ex. 0.2% —◆, BHA, —+—; BHT, —×—)

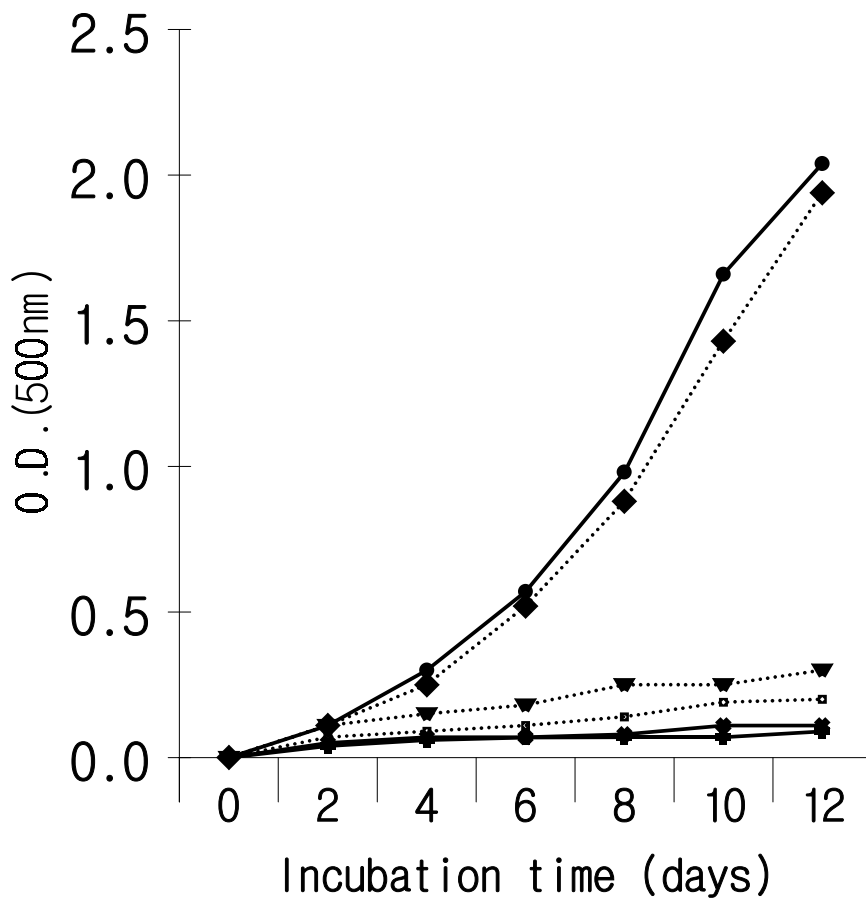


Fig. 17. Antioxidative activity of onion, rosemary and thyme extracts by thiocyanate method

(Onion Ex. 0.2% ; -▲, Rosemary Ex. 0.2% ; -■ , Thyme Ex. 0.2% -◆, BHA, -+-, BHT, -×-)

나) 항미생물 활성도

그람 양성균 7종, 그람 음성균 3종, 효모 2종, 곰팡이 2종 등 모두 14균주를 사용해 항균활성을 검색한 결과는 Table 20과 같다. 양파 엑기스는 거의 모든 그람 양성균에 항균활성을 보여주었으며 식중독과 관련된 대장균이나 살모넬라균에는 거의 활성을 나타내지 않았으며, 효모와 곰팡이에 대하여도 거의 활성을 나타내지 못하였다. 로즈마리 엑기스도 모든 그람 양성균에 대하여 항균활성을 보여주었으며 특히 김치숙성과 관련된 *Lac. plantarum*에 강한 활성을 보여주어 이는 김치의 보존성에도 영향을 미칠것으로 생각되며, *E. coli*와 *Salmonella typhimurium*에도 어느 정도 활성을 보여주어 김치 등 발효식품에 첨가하여 사용할 경우 김치내 식중독균 및 부패미생물 등의 microflora에 대하여 항균작용을 갖게되어 김치발효에 유해한 미생물들의 생육을 억제시켜 김치의 조기산패를 방지하여 줄 수 있는 좋은 향신료로 생각된다. 타임 엑기스는 그람 양성균에만 약한 항균활성을 보여주나 그 외의 균에 대하여는 거의 활성을 나타내주지 않았다.

다) 혈중 Alcohol 농도

알콜 혈중 농도 결과는 Table 21과 같다. 즉, 양파 엑기스, 로즈마리 엑기스 및 타임 엑기스는 농도 의존적으로 혈중 alcohol을 감소 시켰으며, 시험물질 투여 후 1시간째 및 2시간째 각각 유의성 있는 결과를 보여 주었으며, 양파 엑기스의 경우 1시간째는 28 %, 2시간째는 37 %의 감소율을 보여 주었으며 로즈마리 엑기스는 1시간째 24 %, 2시간째 32 %의 감소를 보여주었고 타임 엑기스는 1시간째 27 %, 2시간째 35 %의 감소를 보여주어 이들 원료는 숙취에 어느 정도 효과가 있는 것으로 생각된다.

Table 20. Antimicrobial activities of onion, rosemary and thyme extracts

Microorganism	Clear zone (mm)			
	B.A. ¹⁾	Onion extract ²⁾	Rosemary extract	Thyme extract
Gram positive bacteria				
<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 9341	17	13	15	10
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	14	11	12	10
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	16	12	12	9
<i>Staphylococcus mutans</i> ATCC 25175	15	11	14	- ³⁾
<i>Lactobacillus plantarum</i> ATCC 3104	9	12	15	11
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	9	11	9	10
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	16	13	14	10
Gram negative bacteria				
<i>Escherichia coli</i> ATCC 10536	9	-	9	-
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	11	9	9	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	10	-	-	-
Yeasts				
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> IFO 1850	12	9	10	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	16	-	9	-
Fungi				
<i>Aspergillus flavus</i> KCTC 1375	12	-	9	-
<i>Aspergillus parasiticus</i> KCTC 6170	12	-	-	-

1) 0.65mg benzoic acid / 8mm paper disc

2) 0.5g eq. onion, rosmary and thyme extracts / 8mm paper disc

3) No growth inhibition

Table 21. Effect of onion extract, rosemary extract and thyme extract on alcohol concentration of blood in rat

Sample	Dose (g/kg)	No.of rat	Alcohol conc.(mg/dL)		Alcohol conc.(mg/dL)	
			1 hour	Inhibition(%)	2 hours	Inhibition(%)
Control	-	6	152.279	-	140.440	-
Onion Ex.	2.5	6	132.483	13	129.205	8
Onion Ex.	5.0	6	109.641	28	88.477	37
Rosemary Ex.	2.5	6	123.346	19	106.734	24
Rosemary Ex.	5.0	6	115.732	24	95.499	32
Thyme Ex.	2.5	6	135.528	11	126.396	10
Thyme Ex.	5.0	6	111.164	27	91.286	35

라) 항고혈압 효과

실험결과 Table 22에 나타난 바와 같이 대조군인 propranolol 30 mg/kg 투여군은 투여 후 3일째부터 유의성 있는 혈압강하 작용을 나타내었으며 양파엑기스는 투여 후 3일째부터 6일째까지 지속적으로 유의성 있는 혈압강하 작용을 보여 주었으나 로즈마리 엑기스는 아무런 영향이 없었으며 타임 엑기스는 오히려 상승하는 경향이 있었다.

Table 22. Effect of onion extract, rosemary extract and thyme extract on blood pressure in the male spontaneous hypertensive rat (SHR)

Sample	Dose(ml/ rat,day)	No.of rat	days		
			1st	3th	6th
Control	D.W.	3	100.5±0.4	100.7±1.2	101.7±1.9
Propranolol	30mg/kg	3	98.4±1.6	93.8±0.6	92.2±1.1
Onione Ex.	30	3	98.3±1.7	98.0±5.0	97.7±4.3
Rosemary Ex.	30	3	101.0±2.1	101.5±1.0	100.3±1.2
Thyme Ex.	30	3	102.5±1.4	103.7±2.1	103.9±3.8

The values are mean±S.E. of 3 experiments

나. 포장재질 및 기술에 따른 미생물의 변화연구

1) Rosemary의 농도별 첨가가 총균수의 변화에 미치는 영향

양파 김치에 rosemary를 1%, 2%, 3% 농도별로 각각 첨가하여 제조한 후 25℃에서 저장하면서 저장 14일째까지의 총균수의 경시변화를 비교한 결과는 Fig. 18과 같다.

저장에 의하여 발효가 진행됨에 따라 총균수의 변화는 rosemary의 첨가 농도에 따라 차이를 보여 무첨가군의 경우 2일째 3.7×10^7 CFU/ml로 최대생육을 보여주었으나, rosemary 첨가군은 모두 저장 3일째 최대 생육치를 보여주었으며, 특히 3% 첨가군은 2.2×10^7 CFU/ml로 미생물 생육억제에 있어서 가장 좋은 효과를 보여주었다. 이와같이 균의 최대생육 기간이 늦어진 것은 rosemary의 항균성 효과에 기인한 것으로 사료된다.

2) 온도별 저장 시 총균수의 변화에 미치는 영향

Rosemary 3% 첨가군이 총균수 억제 효과에 있어서 가장 좋은 효과를 보였으나 관능 검사에서 가장 좋은 평가를 받은 1% 첨가군으로 양파 김치를 제조하여 5℃, 15℃, 25℃, 35℃로 온도를 각각 달리하여 저장하면서 저장 14일째까지의 총균수의 경시변화를 비교한 결과는 Fig. 19와 같다.

저장에 의하여 발효가 진행됨에 따라 총균수의 변화는 모두 저장 3일째 최대생육을 보여 주었으며, 35℃ 저장시는 2.9×10^7 CFU/ml로 최대 생육치를 나타냈으며 25℃ 저장은 2.7×10^7 CFU/ml, 15℃ 저장은 1.8×10^7 CFU/ml, 5℃ 저장은 9.0×10^6 CFU/ml으로 총균수의 억제효과는 저온으로 저장할수록 좋은 효과를 나타내 주었다.

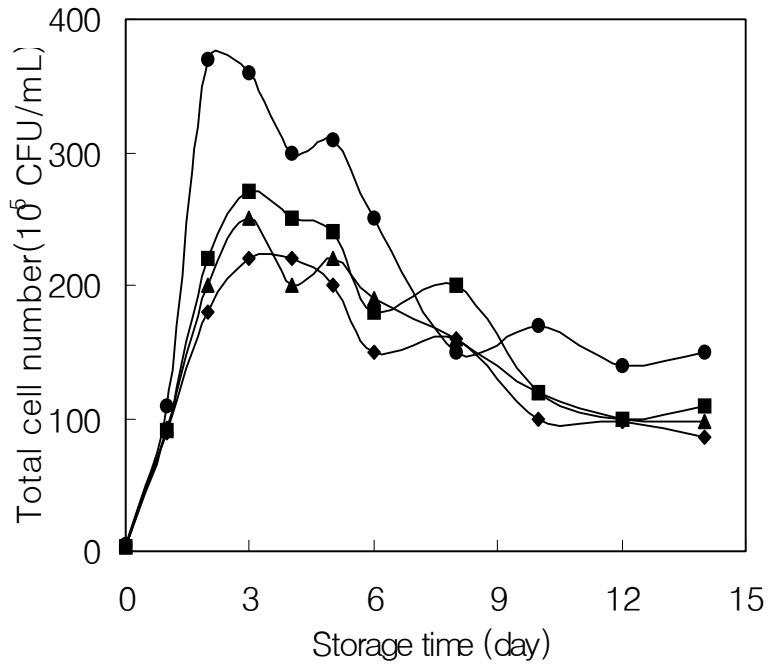


Fig. 18. The changes of total survival microbial in concentration of rosemary during storage of onion *kimchi* at 25°C (10^5 CFU/ml) (—●— ; Control, —■— ; 1%, —▲— ; 2%, —◆— ; 3%)

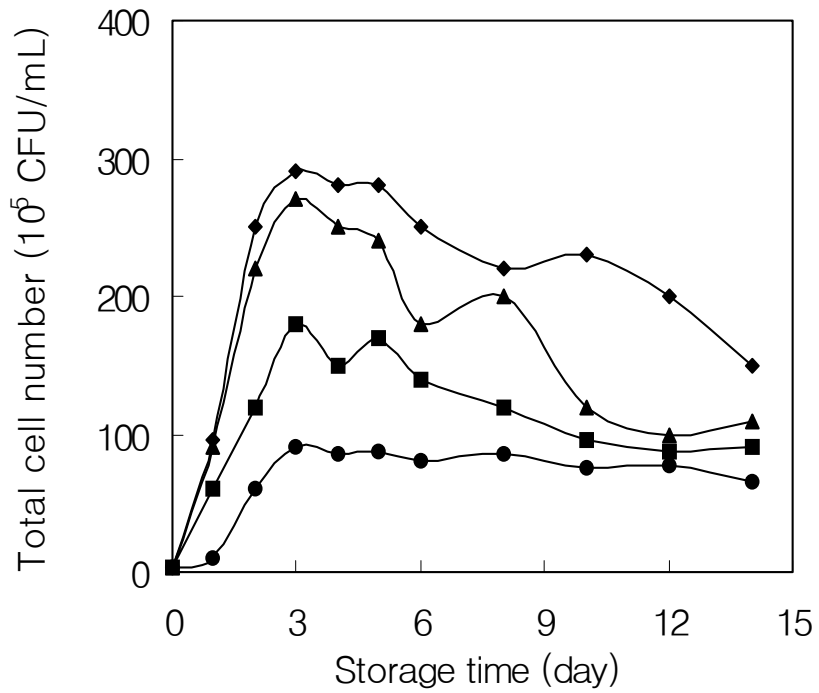


Fig. 19. The changes of total survival microbial in 1% rosemary -onion *kimchi* during various temperature storage (10^5 CFU/ml)
 (—●— ; Control, —■— ; 1%, —▲— ; 2%, —◆— ; 3%)

3) Rosemary의 농도별 첨가가 총유산균수의 변화에 미치는 영향

양파 김치에 rosemary를 1%, 2%, 3% 농도별로 각각 첨가하여 제조한 후 25°C에서 저장하면서 저장 14일째까지의 총유산균수의 경시변화를 비교한 결과는 Fig. 20과 같다.

저장에 의하여 발효가 진행됨에 따라 총유산균수의 경시변화는 총균수의 변화와 달리 저장 2일째 모두 최대생육을 나타냈으며, 무첨가군의 경우는 1.2×10^6 CFU/ml로 최대생육을 보여주었다. 총유산균수의 변화도 마찬가지로 rosemary의 첨가농도에 따라 차이를 보여주었으며 특히 3% 첨가군은 9.1×10^5 CFU/ml로 미생물 생육억제에 있어서 가장 좋은 효과를 보여주었다. 그러나 총균수의 억제 효과에 있어서 3일째 최대생육을 나타내 준거와 달리 rosemary 첨가군이 무첨가군과 같이 저장 2일째 유산균의 생육최대치를 보여준 것은 rosemary의 항균성이 유산균에 미치는 영향은 총균에 비하여 약하다고 생각된다.

4) 온도별 저장시 총유산균수의 변화에 미치는 영향

Rosemary 3% 첨가군이 총균수 및 총유산균수의 억제 효과에 있어서 가장 좋은 효과를 보였으나 관능검사에서도 가장 좋은 평가를 받은 1% 첨가군으로 양파김치를 제조하여 5°C, 15°C, 25°C, 35°C로 온도를 각각 달리하여 저장하면서 저장 14일째까지의 총유산균수의 경시변화를 비교한 결과는 Fig. 21과 같다.

저장에 의하여 발효가 진행됨에 따라 총유산균수의 변화는 35°C 저장은 1.2×10^6 CFU/ml, 25°C 저장은 1.1×10^6 CFU/ml, 15°C저장은 8.5×10^5 CFU/ml로 저장 2일째 최대생육치를 나타내었으나 5°C 저장은 4.5×10^5 CFU/ml으로 저장 3일째 최대생육치를 나타내 주었다. 이러한 결과는 총유산균 억제효과에 있어서 rosemary의 항균성과 저온 저장성의 효과가 서로 영향을 미쳐 5°C저장의 경우 유산균의 유도기를 연장시키는 효과에 의한 결과라고 사료된다.

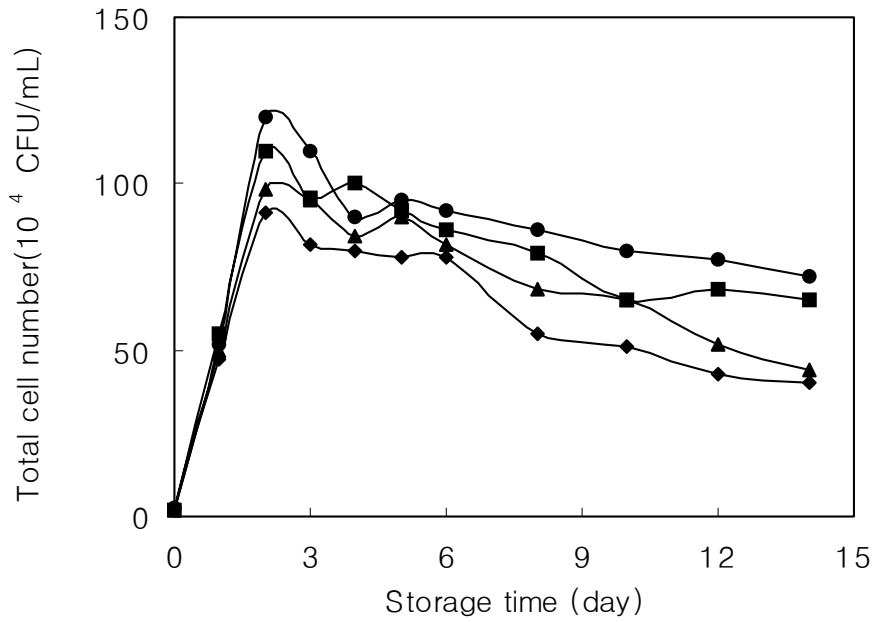


Fig. 20. The changes of total lactic acid bacteria in concentration of rosemary during storage of onion *kimchi* at 25°C (10^4 CFU/ml)
 (—●— ; Control, —■— ; 1%, —▲— ; 2%, —◆— ; 3%)

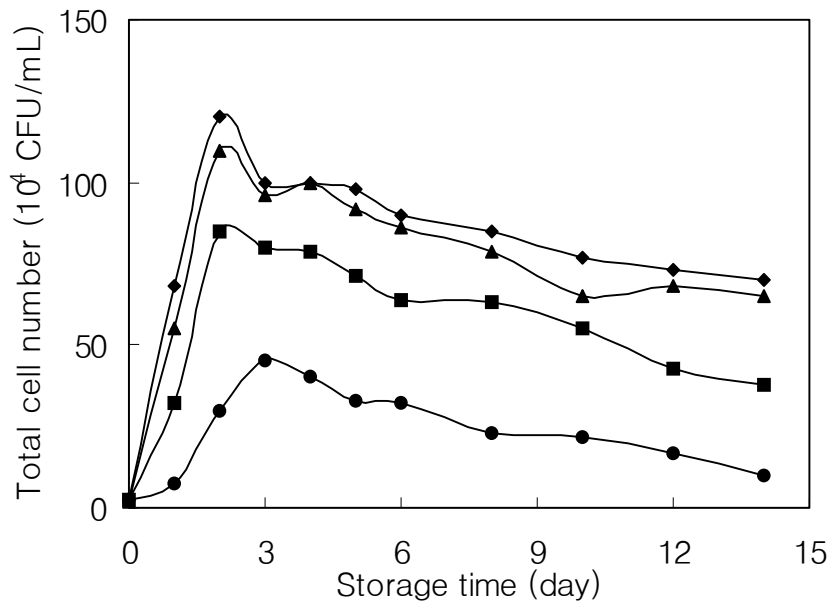


Fig. 21. The changes of total lactic acid bacteria in 1% rosemary -onion *kimchi* during various temperature storage (10^4 CFU/ml)
 (—●— ; 5°C, —■— ; 15°C, —▲— ; 25°C, —◆— ; 35°C)

다. 허브 양파 김치의 최적 포장실험

김치를 포장하였을 때 유통과 저장 중 발효가 진행되어 이산화탄소 등의 가스가 생성되어 팽창하는 문제점을 가지고 있다. 이러한 팽창을 제거하기 위하여 가스 투과성이 높은 포장재를 이용할 경우 냄새가 유출되어 맛이 감소하는 단점을 가지고 있기도 하다. 그러므로 양파 김치의 저장성 실험에 앞서 주로 사용되는 김치 포장재를 이용하여 최대 팽창일을 확인할 필요가 있다. 대조군 양파김치와 로즈마리 양파 김치를 포장재의 종류와 포장 방법을 달리하여 5℃와 15℃에서 저장하면서 최대 팽창일을 측정된 결과는 Table 23과 같다.

포장재와 포장 방법이 다른 모든 김치에서 5℃에서 저장한 경우 15℃에 비하여 최대 팽창 기간이 2배 이상 높았으며 이러한 결과는 저온에서 저장할 경우 양파 김치의 발효가 억제되어 15℃에서 저장한 양파 김치에 비하여 가스의 생성이 적었기 때문으로 생각된다.

5℃와 15℃에서 저장한 양파 김치 모두 포장재 중 이중지인 Ny/PE의 경우에 최대 팽창일이 가장 짧았으며 삼중지인 PET/Al/PE의 경우 상압 포장에 비하여 진공 포장을 한 경우에 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 최대 팽창일이 연장되었다. 사중지인 PET/PE/LDPE/PP와 PET/Al/Ny/PP를 이용하여 진공 포장을 하였을 경우에는 PET/PE/LDPE/PP는 양파 김치와 로즈마리 양파김치의 최대 팽창일이 각각 5℃에서는 46일과 47일, 15℃에서는 17일과 18일이었으나 빛, 가스, 수증기의 차단성이 우수한 PET/Al/Ny/PP의 경우에는 5℃저장하였을 때는 53일과 56일, 15℃에서 저장하였을 때는 20일과 22일로 PET/Al/Ny/PP가 더 우수하였다. 이러한 결과는 배기 포장이 상압 포장과 큰 차이는 없었으나 진공 포장을 하였을 때 김치의 팽창, 파열을 방지하는데 효과적이었다는 결과와 일치하였다.

모든 포장 조건에서 대조군 양파 김치에 비하여 로즈마리 양파 김치의 최대 팽창일이 1~2일 정도 연장된 것으로 보아 로즈마리를 첨가한 경우에 탄산 가스의 발생의 원인인 발효가 지연됨을 알 수 있었다.

Table 23. Maximum swelling days of packaging materials

Sample	Packaging materials	Temperature	
		5°C	15°C
A	Ny/PE(v)	46	17
	PET/PE/Al(a)	47	18
	PET/PE/Al(v)	52	19
	PET/PE/LDPE/PP(v)	46	17
	PET/Al/Ny/PP(v)	53	20
B	Ny/PE(v)	46	18
	PET/PE/Al(a)	48	19
	PET/PE/Al(v)	56	20
	PET/PE/LDPE/PP(v)	47	18
	PET/Al/Ny/PP(v)	56	22

A ; Onion *kimchi*

B ; 1% Rosemary-added Onion *kimchi*

라. 유통기간 중의 경시변화 관찰

1) 5°C에서 저장한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 유통 기간 중의 경시 변화

가) pH 변화

포장재와 포장 방법을 달리하여 5°C에서 저장한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 저장 중 pH의 변화는 각각 Fig. 22와 Fig. 23과 같다.

양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 저장기간이 길어질수록 pH가 감소하였으며, 저장 7일까지는 급격한 감소를 보였으나 저장 7일 이후에는 완만한 변화를 보였다. 포장재와 포장방법에 따른 변화는 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 상압 조건에서 병포장한 양파 김치에서 가장 낮았으며, 진공 포장한 PET/Al/Ny/ CPP 포장재의 pH 변화 폭이 가장 적었다. 김치의 저장 중 발생하는 pH의 감소는 발효에 관여하는 유산균에 의한 것으로 알려져 있다. 그러므로 양파 김치에 여러 가지 기능성을 가진 로즈마리를 첨가하여 발효를 억제시킬 수 있었으며, PET/PE/Al을 상압 포장과 진공 포장을 하였을 때 진공 포장을 한 양파 김치의 pH의 변화 폭이 적은 것으로 보아 상압 포장보다는 진공 포장이 양파 김치의 포장에 더 적합함을 알 수 있었다. 또한 가스 투과율이 가장 낮은 PET/Al/Ny/ CPP를 이용하여 진공 포장을 한 양파 김치의 경우에 pH의 변화가 가장 낮아 가스 투과율이 낮은 포장재를 이용하여 진공 포장을 하는 방법이 김치의 숙성을 억제하여 유통 중 품질을 유지할 수 있는 방법인 것으로 생각된다. 진공 병포장한 김치의 경우에도 저장 중 pH가 감소하였으며, 저장 온도가 높을수록 pH의 변화 폭이 증가하여 저장 온도가 낮을 때 숙성이 억제된다고 보고되었다. 로즈마리를 첨가한 양파 김치가 로즈마리를 첨가하지 않은 양파김치에 비하여 pH의 감소가 억제되는 경향을 보였다. 키토산이나 자일리톨, 녹차 등 발효를 억제할 수 있는 물질을 김치에 첨가하였을 경우에도 발효가 억제되었으며 이로 인하여 pH의 변화가 억제되는 것으로 알려져 있으며 본 연구에서 로즈마리를 첨가한 양파김치의 pH가 양파 김치의 pH에 비하여 높은 것은 로즈마리의 항미생물 성분에 의하여 양파김치의 저장 중 발효가 억제되었기 때문으로 생각된다.

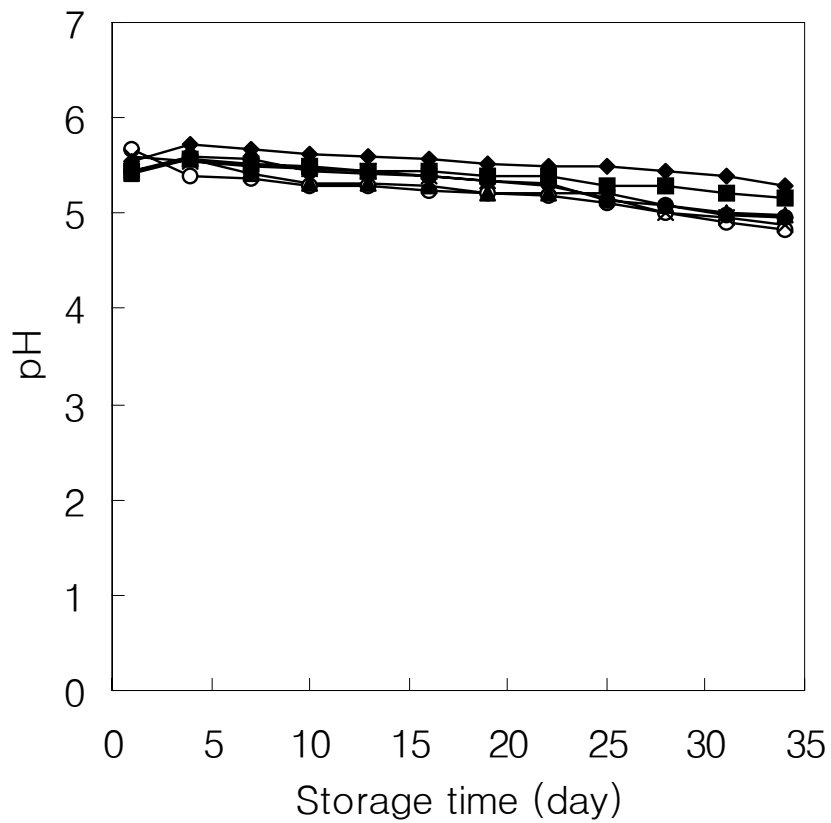


Fig. 22. The changes of pH in packaged onion *kimchi* at 5°C
 (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■—
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

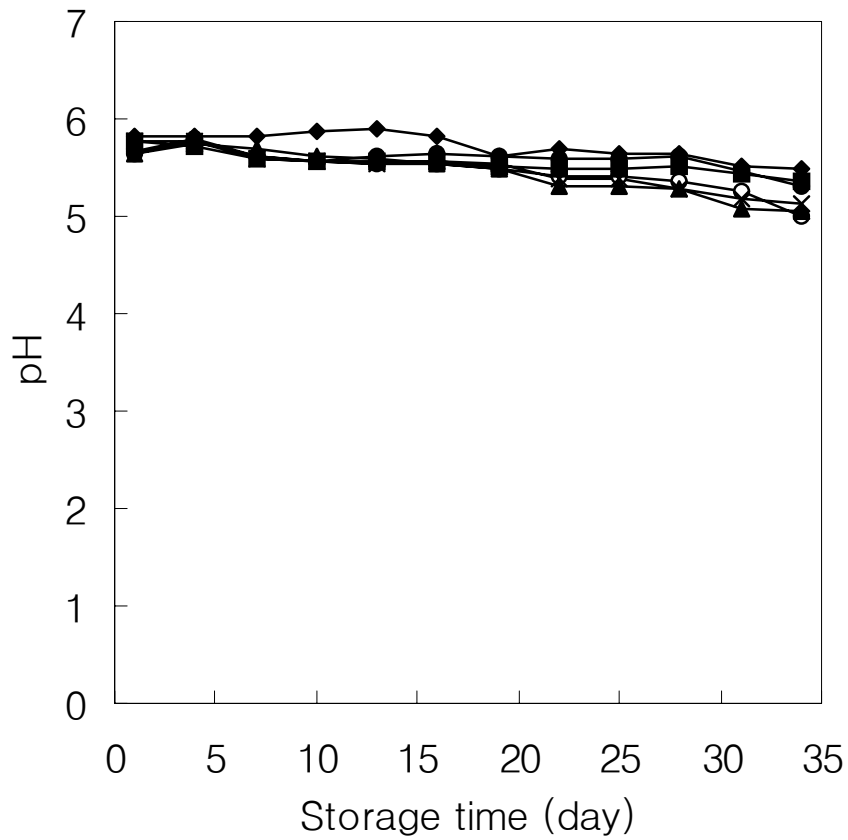


Fig. 23. The changes of pH in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 5°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/ CPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/ CPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

나) 산도 변화

Fig. 24와 Fig. 25는 각각 양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 5°C에서 저장하면서 측정된 산도 변화를 나타낸 것이다.

양파 김치의 산도 변화는 pH의 변화와는 반대로 저장 중 산도가 증가하였다. 로즈마리를 첨가한 양파 김치에 비하여 첨가하지 않은 양파 김치의 산도가 더 높아 로즈마리를 첨가하였을 때 저장 중 산도의 증가를 억제하는 효과를 보였다. 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 상압 포장에 비하여 진공 포장한 김치의 산도가 더 낮았으며 특히 PET/Al/Ny/ CPP를 이용하여 진공 포장하였을 때 산도의 증가가 억제되었다.

김치를 저장하였을 때 젖산균에 의한 발효가 진행되면서 유기산이 생성되어 산도가 높아지게 되며 김치의 저장 온도가 높을수록 산도의 증가는 급격하게 진행된다. 여러 가지 한약재와 채소류 물추출물을 첨가하여 깍두기를 제조하여 저장하였을 때 숙성과 함께 산도가 증가하였으며 배추의 품종과 숙성온도를 달리하여 제조한 김치의 경우에도 발효가 진행되면서 pH와 산도가 증가하였다. 김치의 저장성을 연장시키기 위하여 방사선 조사를 하여 저장하였을 때 김치의 발효에 관여하는 미생물의 생육이 억제되었으며 동시에 pH는 감소하였으나 총산도와 휘발성 산도는 증가하는 것으로 보고되었다. 미생물의 생육에 이용될 수 없는 비발효성당인 자일로스와 당알콜인 자일리톨을 첨가하였을 때도 발효가 억제되어 젖산 등 유기산의 증가가 억제되어 총산도의 증가가 억제되었으며 김치의 저장성을 향상시킬 수 있었다고 보고되었다. 항산화 효과와 항균 효과를 가지는 탄닌을 함유한 녹차를 첨가하여 김치를 제조하였을 때도 저장 기간이 증가할수록 pH가 감소하고 산도가 증가하는 경향을 보여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 김치의 총산도는 pH와 함께 김치의 발효 정도를 측정할 수 있는 지표로 이용될 수 있어 김치의 품질 평가나 품질 수명을 예측할 수 있는 지표로도 활용할 수 있다.

그러므로 양파 김치의 저장 중에 관찰된 산도의 변화는 로즈마리를 첨가하여 양파 김치를 제조하였을 때 기능성의 증가 뿐 아니라 발효를 억제하여 저장성이 증가되었음을 의미한다. 또한 김치의 유통 중에 발생할 수 있는 품질 저하를 억제할 수 있는 포장 방법은 가스의 투과율이 낮은 포장재를 이용하여 진공 포장을 하는 것이 가장 효과적임을 알 수 있었다.

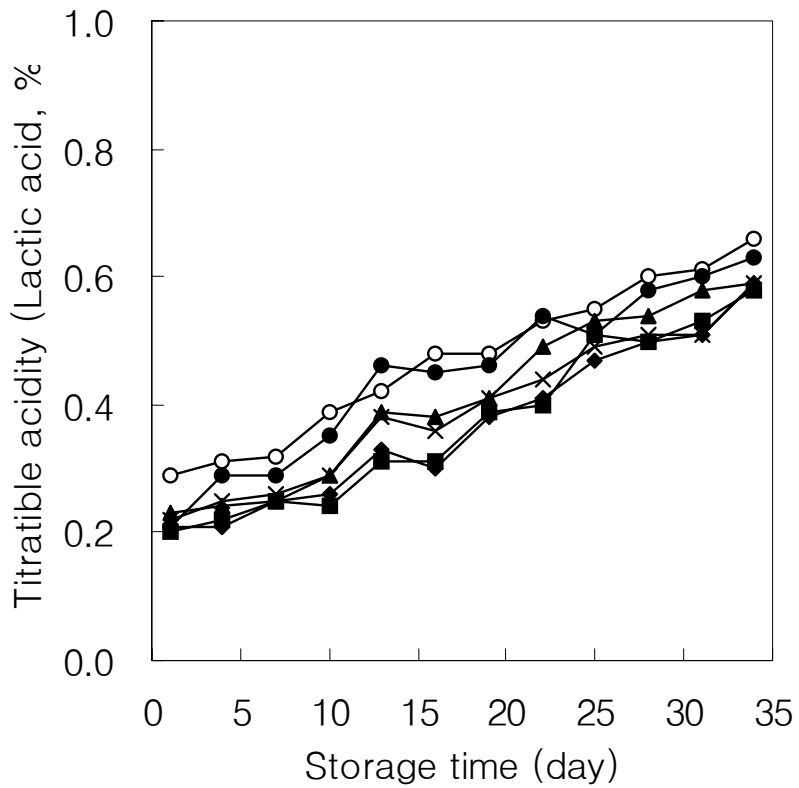


Fig. 24. The changes of titratable acidities in packaged onion *kimchi* at 5°C
 (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■—
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/CPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/CPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

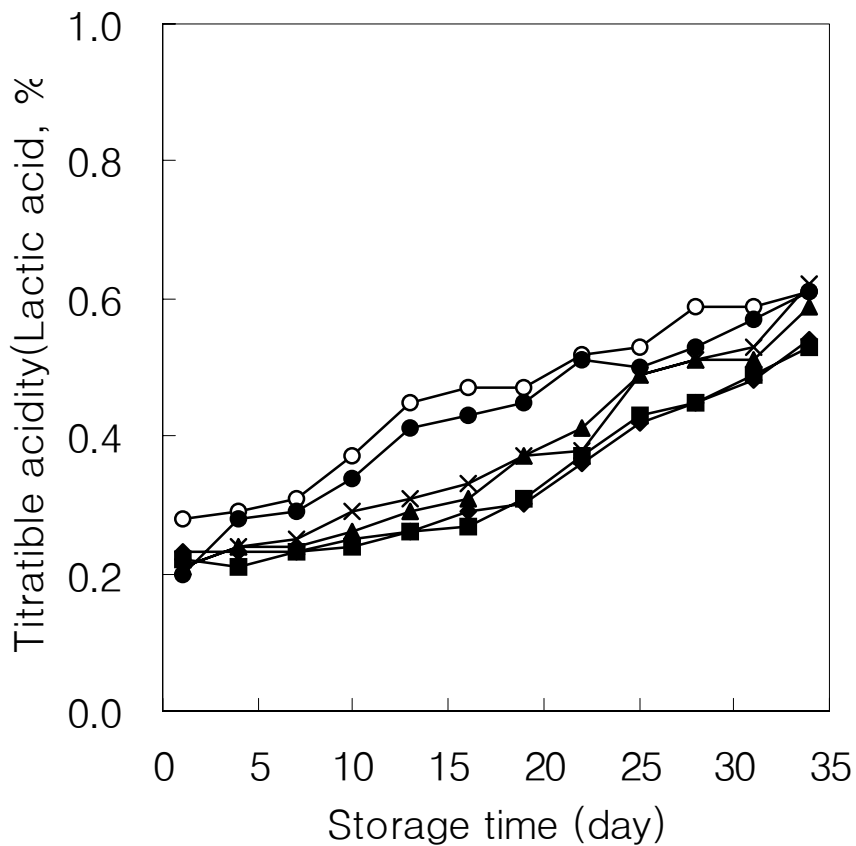


Fig. 25. The changes of titratable acidities in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 5°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

다) 환원당 함량 변화

양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 포장재와 포장 방법을 달리하여 개별포장한 다음 5°C에서 저장하면서 환원당의 함량을 측정하였는데 그 결과는 각각 Fig. 26과 Fig. 27에 나타내었다.

양파 김치를 저장하였을 때 발효가 진행되면서 환원당의 함량은 계속적으로 감소하였다. 김치의 숙성 초기에 당은 각종 재료에 존재하는 효소에 의해 유리되어 약간 증가하기도 하나 발효가 진행되면서 유산균의 증식이 활발해지면서 감소하게 된다. 로즈마리를 첨가한 양파 김치의 환원당 함량의 변화가 대조군 양파 김치에 비하여 적어 로즈마리의 항균 성분이 김치 발효와 관계 있는 유산균의 증식을 억제하는 효과가 있음을 알 수 있었으며 이러한 결과는 산도와 pH의 변화와도 관계가 있는 것으로 생각된다. 김치에 녹차를 첨가하거나 깍두기에 한약재를 첨가하였을 경우에도 발효에 이용되는 환원당의 함량은 숙성이 진행되면서 감소한다는 결과와 일치한다. 대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 PET/PE/LDPE/PP와 PET/Al/Ny/PP 포장재를 이용하여 진공 포장을 하였을 경우에 환원당의 감소 폭이 다른 포장재에 비하여 적게 나타나 포장재를 이용하여 김치의 숙성을 조절할 수 있음을 확인하였다.

라) 비타민 C 함량 변화

Fig. 28과 Fig. 29는 양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 5°C에서 저장하면서 측정된 비타민 C 함량의 변화를 나타낸 것이다.

양파 김치의 비타민 C 함량은 저장 중에 증가하였으며, 로즈마리 양파 김치가 양파 김치에 비하여 비타민 C의 함량의 증가가 적었다. 대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 동일한 포장재(PET/PE/Al)를 이용하였을 때 진공 포장에 비하여 상압 포장을 하였을 경우에 비타민 C의 증가가 억제되었으며, PET/Al/Ny/PP로 진공 포장을 하였을 때 비타민 C의 변화가 가장 적었다. 김치의 발효 숙성 중 총 비타민 C의 함량은 숙성이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보이는 것으로 알려져 있으며, 환원형 비타민 C, 산화형 비타민 C, 총 비타민 C의 함량이 감소되어 발효 숙성 중 비타민 C가 합성되거나 생성되는 것이 아니라고 보고한 기존의 구 결과와 본 연구는 상반된 결과를 보였으며 이는 비타민 C를 측정하는 방법의 차이 때문인 것으로 생각된다.

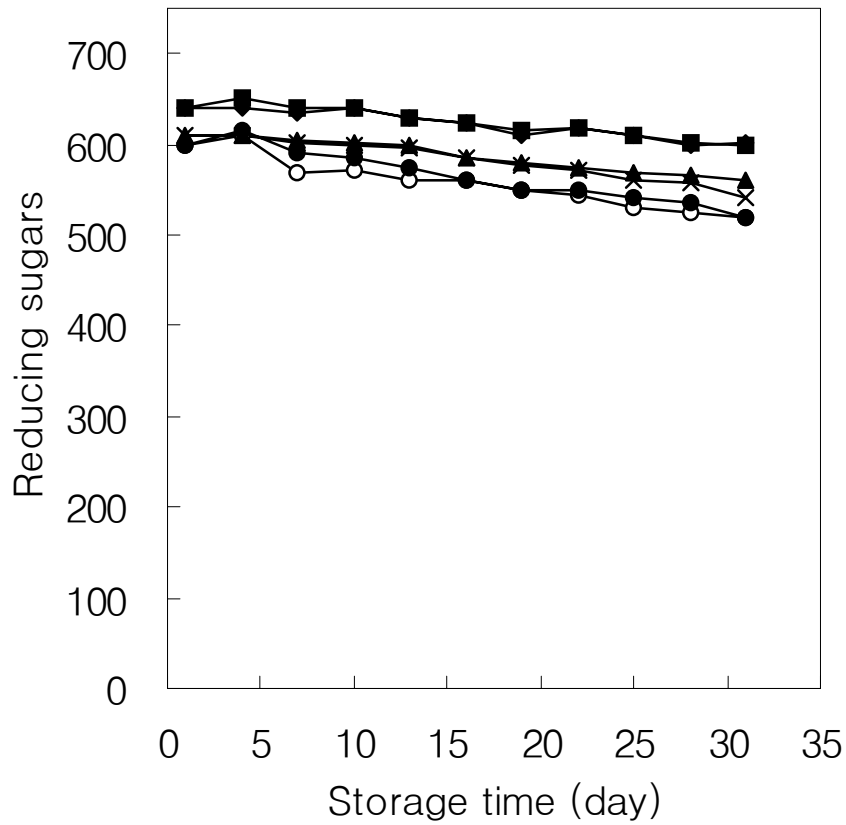


Fig. 26. The changes of reducing sugars in packaged onion *kimchi* at 5°C
 (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■—
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

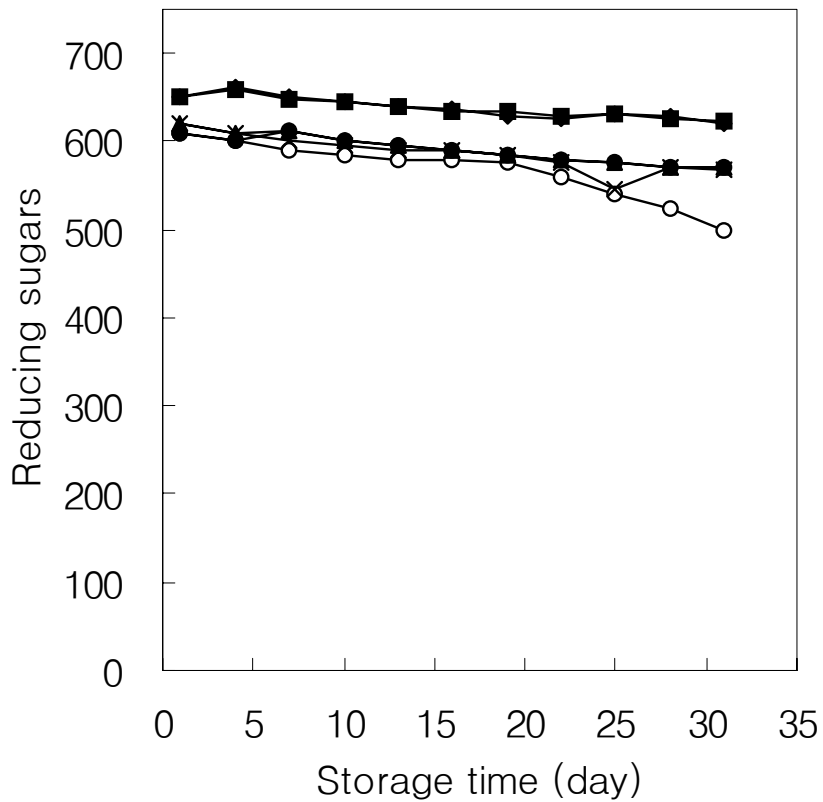


Fig. 27. The changes of reducing sugars in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 5°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

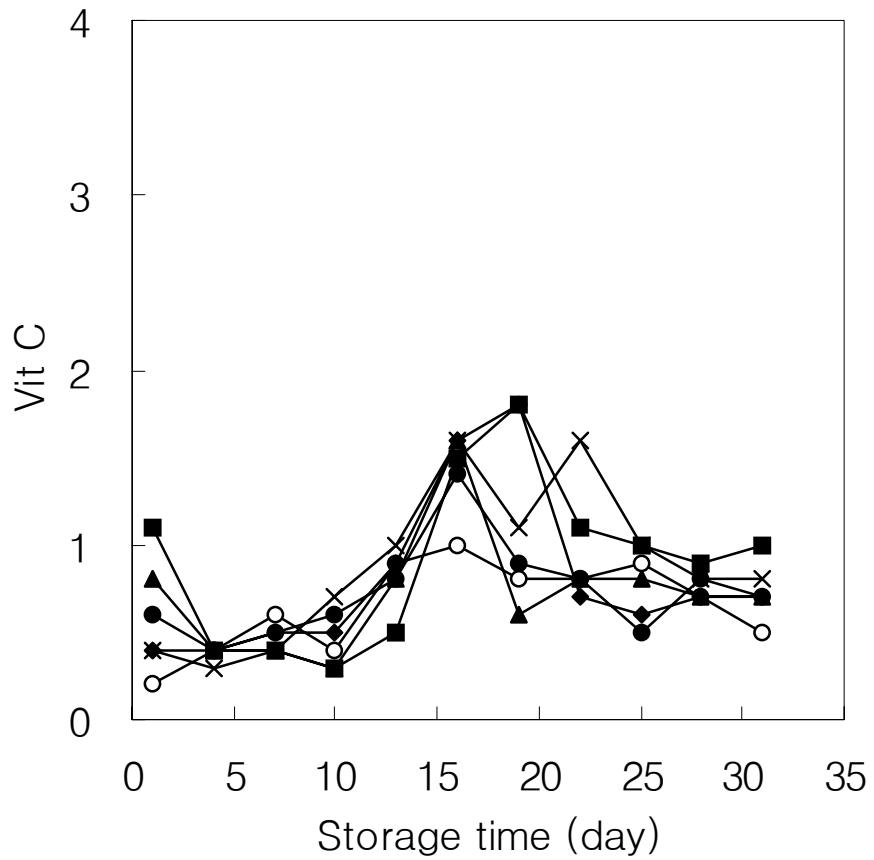


Fig. 28. The changes of Vit C in packaged onion *kimchi* at 5°C
 (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■—
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

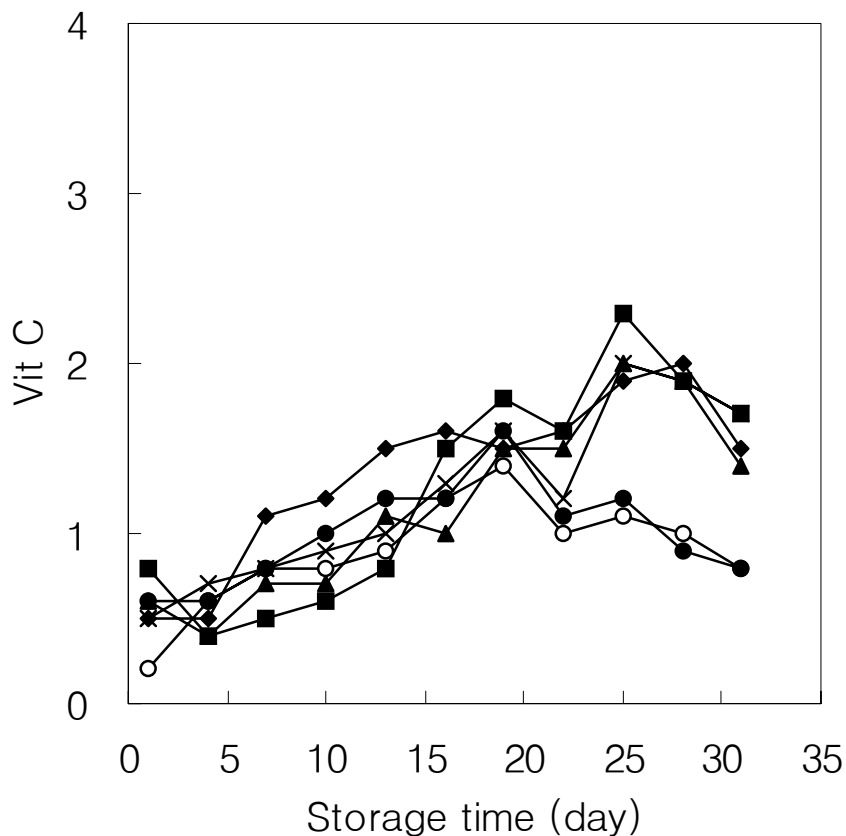


Fig. 29. The changes of Vit C in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 5°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ;
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

2) 15°C에서 저장한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 유통 기간 중의 경시 변화

가) pH 변화

Fig. 30과 Fig. 31은 15°C에서 저장한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 pH 측정 결과이다.

양파 김치의 pH는 저장 초기에 급격히 감소하였으며 저장 기간이 길어질수록 서서히 감소하였으며 이러한 변화는 로즈마리를 첨가한 경우보다 대조군 양파 김치의 경우에 더 뚜렷하였으며 로즈마리 양파 김치의 pH가 더 높았다. 배추 김치와, 깍두기의 저장 기간이 증가할수록 숙성이 진행되면서 pH가 감소하였으며 숙성온도와 염농도를 달리하여 김치를 저장할 경우에도 발효가 억제될수록 pH의 변화폭이 적었다고 보고되고 있다. 이러한 결과로 로즈마리의 첨가에 의하여 양파 김치의 발효가 억제됨을 알 수 있었다.

대조군 양파 김치와 로즈마리를 첨가한 양파 김치 모두 상압 병포장을 한 경우에 pH가 가장 낮았고 진공포장한 Ny/PE, PET/Al/PE, PET/PE/LDPE/CPP, PET/Al/Ny/CPP의 순서로 pH 감소가 억제되었다. 또한 PET/Al/PE 포장재의 경우 상압 포장보다 진공포장을 한 경우에 pH의 감소가 억제되었다. 이는 진공 포장과 PET/PE/LDPE/CPP, PET/Al/Ny/CPP를 이용한 경우에 산소가 차단되어 김치의 초기 발효에 관여하는 호기성 균의 증식이 억제되었기 때문으로 생각된다. 또한 5°C에서 저장한 양파김치에 비하여 pH의 감소가 더 뚜렷하게 나타나 양파김치를 저온에서 저장하는 것이 발효를 억제하는데 효과적임을 알 수 있었다.

나) 산도 변화

포장방법을 달리한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 저장 중 산도 변화를 측정한 결과는 Fig. 32와 Fig. 33과 같다.

양파 김치의 산도는 로즈마리를 첨가한 경우와 대조군 양파 김치 모두 저장 기간이 길어질수록 증가하였으며 로즈마리를 첨가한 경우에 산도의 증가가 적었다. 이러한 결과는 김치의 저장 중에 산도가 증가하였다는 기존의 연구 결과와 일치한다. 병포장한 경우에 산도의 변화가 가장 높았고 다음으로 Ny/PE, PET/PE/Al(a) 순이며, PET/PE/Al(v)와 PET/PE/LDPE/CPP(v)는

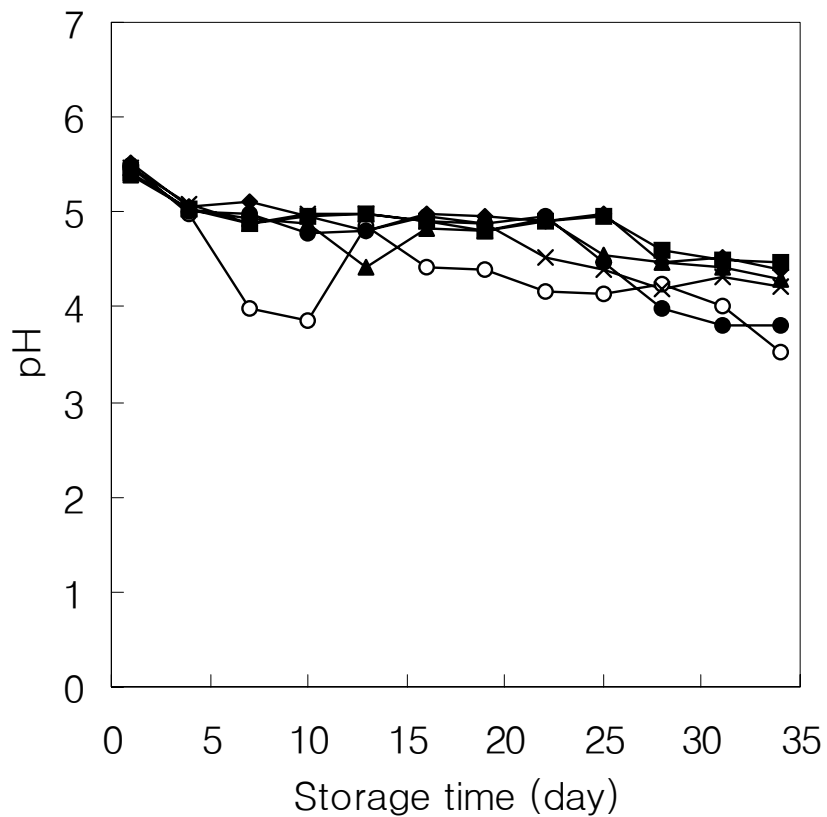


Fig. 30. The changes of pH in packaged onion *kimchi* at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

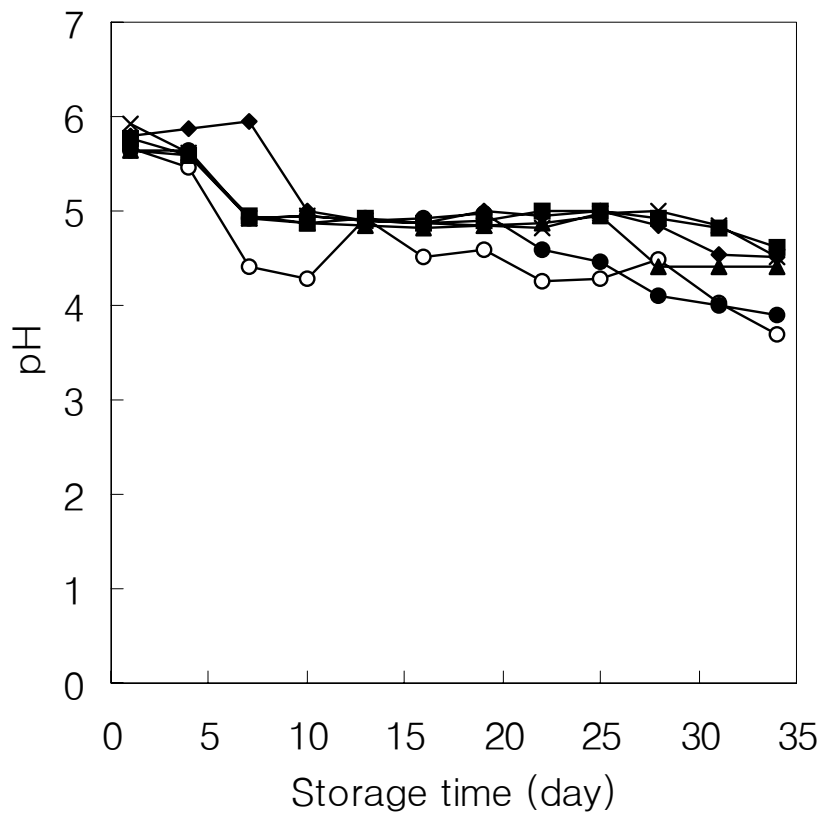


Fig. 31. The changes of pH in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/CPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/CPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

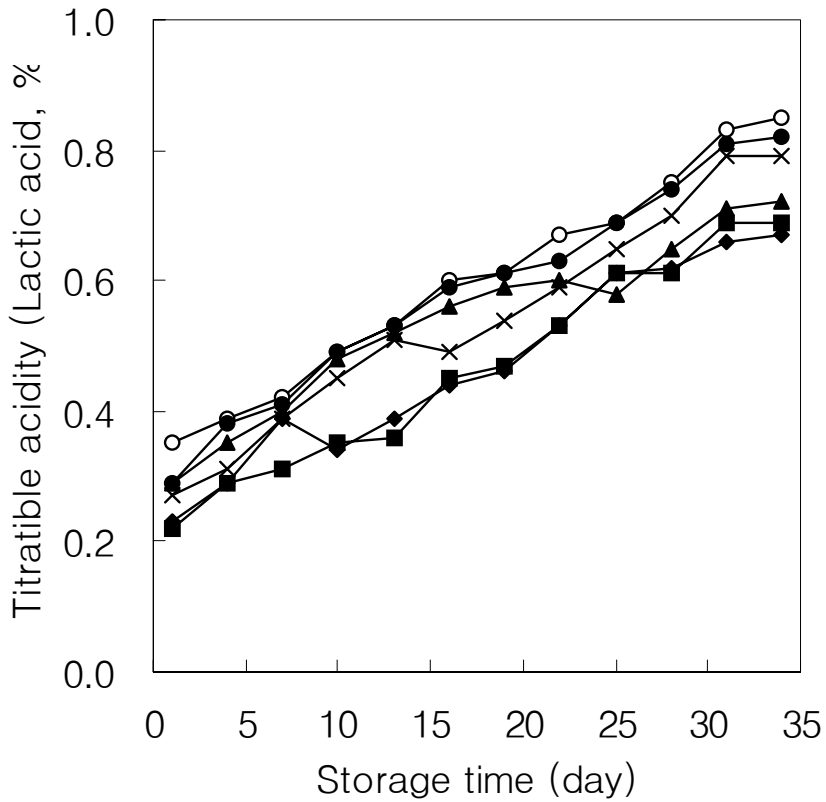


Fig. 32. The changes of titratable acidities in packaged onion *kimchi* at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/ CPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/ CPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

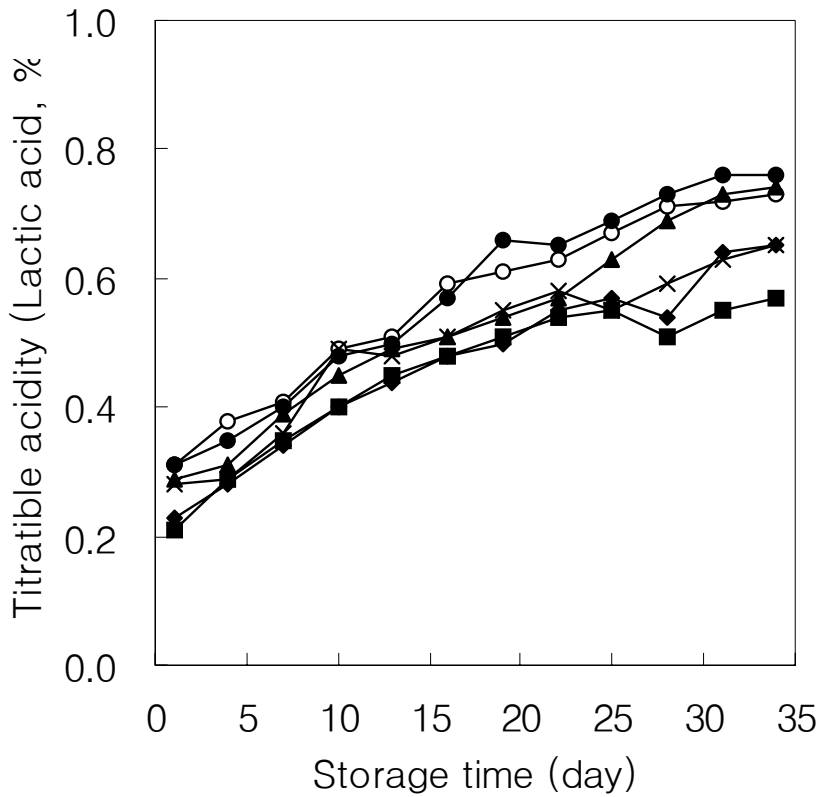


Fig. 33. The changes of titratable acidities in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ;
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

비슷한 양상이었고, PET/Al/Ny/PP(v)의 경우 산도의 변화가 가장 낮았다. 이는 항균 작용을 가지는 녹차를 첨가한 김치의 경우에 산도의 증가가 억제되었으며 이로 인해 김치의 저장성을 증가시킬 수 있었다는 연구 결과와 같은 양상으로 양파김치의 경우에도 저장 중 발생하는 산도의 증가는 김치 발효에 관여하는 미생물의 젖산 발효에 의해 생성된 부산물로 젖산이 누적된 것으로 생각되며 pH의 감소와도 관계가 있는 것으로 보인다. 김치의 저장 중 발생하는 발효에 의한 산도의 증가도 5℃에서 저장한 양파 김치에 비하여 15℃에서 저장한 경우에 증가의 폭이 커 pH의 변화와 일치하는 결과를 보여주었다.

다) 환원당 함량 변화

Fig. 34와 Fig. 35는 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 저장 중 환원당의 함량의 변화이다.

양파 김치의 저장 기간이 길어질수록 환원당의 함량은 감소하였으며 로즈마리 양파 김치의 환원당 함량이 조금 높았다. 이 결과는 배추 김치의 경우에도 발효가 진행되면서 산도의 증가와 함께 환원당 함량이 감소하였다는 보고와 일치하며 로즈마리의 첨가로 양파 김치의 발효를 억제하는 효과가 있음을 알 수 있었다. 또한 대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 5℃에서 저장한 경우보다 15℃에서 저장하였을 때 환원당의 감소가 현저하게 관찰되어 15℃에서 양파 김치의 발효가 더 촉진되었음을 보여주었다.

양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 병포장과 Ny/PE(v)로 포장한 경우에 환원당의 함량이 급격히 감소하였으며 PET/PE/Al(a), PET/PE/Al(v), PET/PE/LDPE/PP(v), PET/Al/Ny/PP(v)의 순서로 감소하였으나 변화의 폭은 적었다. 발효성 당이 아닌 자일리톨과 자일로스를 첨가한 김치의 경우 김치의 발효가 억제되었다는 보고의 결과로 보아 환원당의 감소가 뚜렷한 병포장과 Ny/PE(v)에 비하여 PET/PE/Al(v), PET/PE/LDPE/PP(v), PET/Al/Ny/PP(v)를 이용하여 포장하였을 때 양파김치의 저장성을 증가시킬 수 있음을 확인하였다.

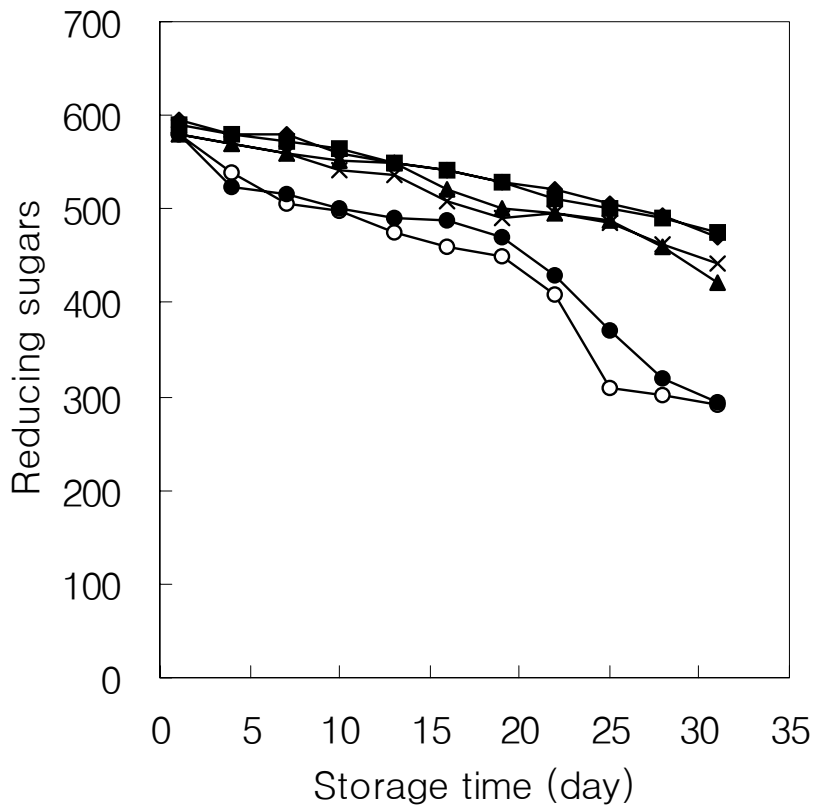


Fig. 34. The changes of reducing sugars in packaged onion *kimchi* at 15°C
 (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■—
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

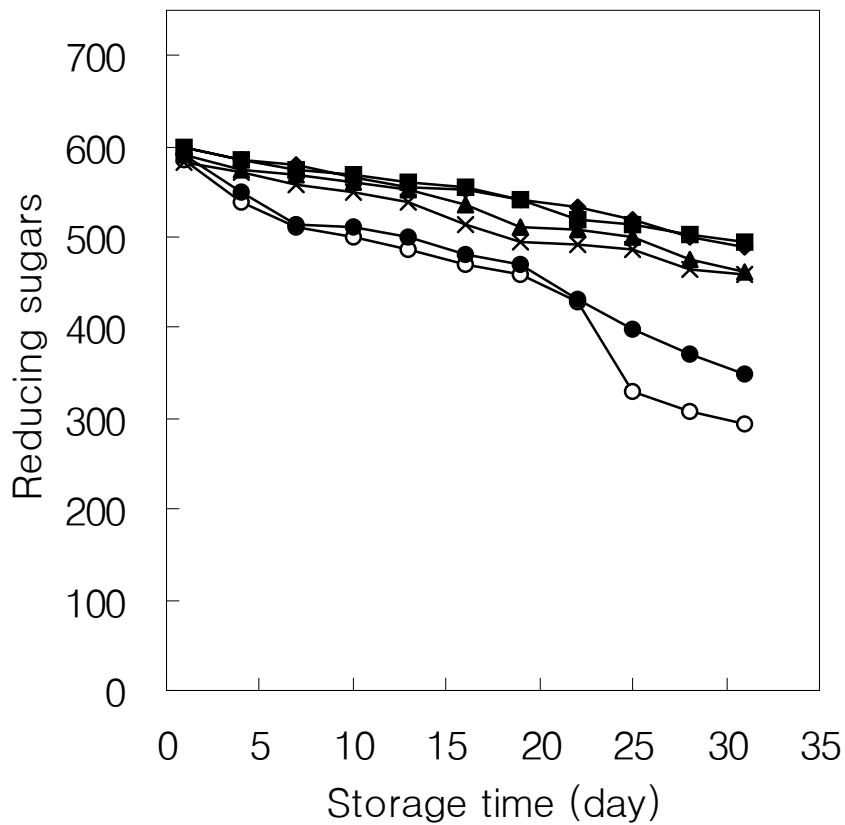


Fig. 35. The changes of reducing sugars in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

라) 비타민 C 함량 변화

Fig. 36과 Fig. 37은 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 총 비타민 C의 함량을 측정된 결과이다.

김치의 주재료에 있는 펙틴이 호기적 미생물에 의하여 생성되는 것으로 알려진 비타민 C는 김치 숙성 최적기에 최고에 달한다고 알려져 있다. 본 연구 결과 양파 김치의 저장 중 비타민 C의 함량은 증가하였으며 로즈마리를 첨가한 양파 김치의 경우에 뚜렷하게 관찰할 수 있었다. 5°C에서 저장한 양파 김치에 비하여 15°C에서 저장한 양파 김치의 비타민 C의 증가가 더 높게 나타났으며 저장 온도가 높을 때 김치의 발효가 촉진됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 저장 온도를 달리하여 발효 김치를 저장하였을 때 양파 김치의 발효와 관계있는 pH와 환원당의 감소, 산도의 증가가 나타나는 저장 중의 변화를 뒷받침해 주는 결과이다. 녹차를 첨가하여 제조한 김치의 경우 숙성이 진행됨에 따라 비타민 C의 함량이 감소하는 경향을 보였으며 대조군 김치와 녹차를 첨가한 김치의 뚜렷한 차이가 없었다고 보고되었다. 감마선 조사를 하여 저장한 김치의 경우에도 비타민 C의 함량이 숙성이 진행되면서 감소하는 변화를 보이는 것으로 알려져 있다. 또한 김치의 발효 숙성 중 환원형 비타민 C, 산화형 비타민 C, 총 비타민 C의 함량이 감소되어 발효 숙성 중 비타민 C가 합성되거나 생성되는 것이 아니라고 보고한 연구 결과와 본 연구의 결과와는 다른 결과인데 이러한 차이는 비타민 C를 측정된 방법에 기인한 것으로 생각된다.

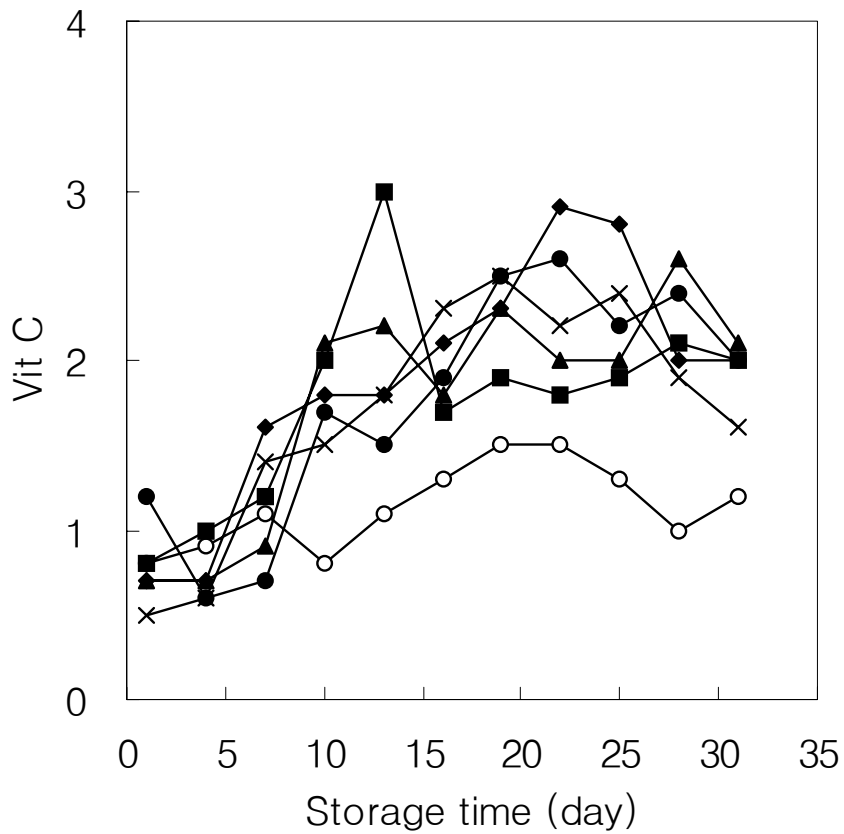


Fig. 36. The changes of Vit C in packaged onion *kimchi* at 15°C
 (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■—
 ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PPP(v), —×— ;
 PET/Al/Ny/PPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

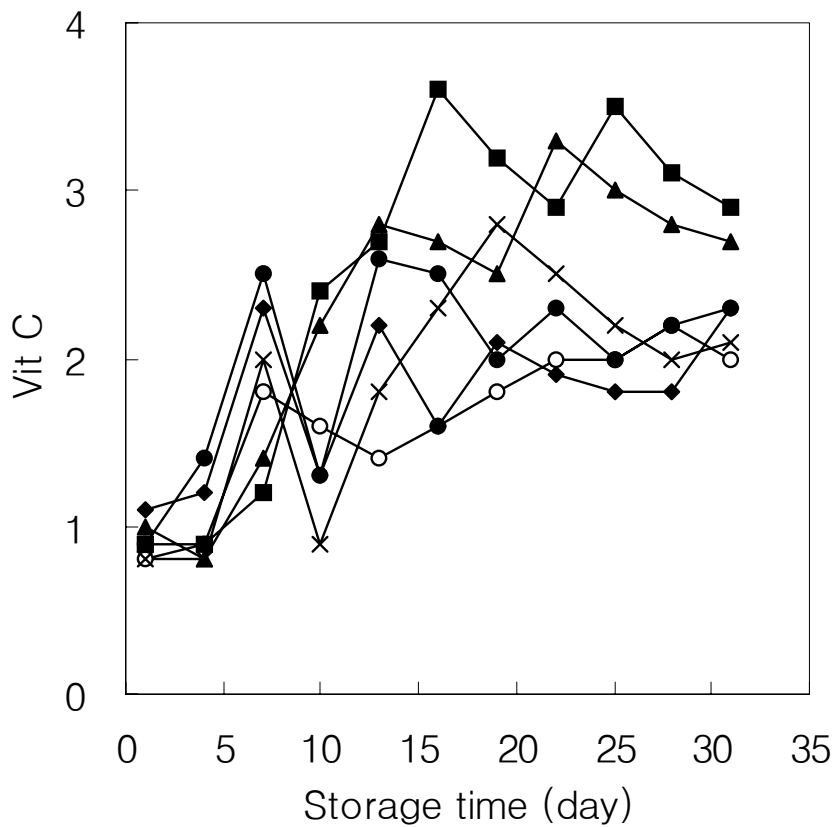


Fig. 37. The changes of Vit C in packaged 1% rosemary-added onion *kimchi* at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/ CPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/ CPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

마) 색도 측정

양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 저장 15일에 측정된 색도의 변화는 Table 24와 같다.

Table 24. The changes of colors of packaged Onion *kimchi* during 15 days at 15°C

Sample	packaging materials	L	a	b
A	bottle (a)	38.25	-4.56	5.9
	Ny/PE(v)	39.11	-3.33	5.7
	PET/PE/Al(a)	39.35	-2.15	6.0
	PET/PE/Al(v)	39.12	0.91	6.1
	PET/PE/LDPE/PPP(v)	39.45	0.17	5.7
	PET/Al/Ny/PPP(v)	39.09	0.54	6.6
B	bottle (a)	38.54	-0.98	5.7
	Ny/PE(v)	39.25	1.70	5.1
	PET/PE/Al(a)	38.21	1.06	5.9
	PET/PE/Al(v)	39.55	1.35	5.3
	PET/PE/LDPE/PPP(v)	38.21	0.32	5.7
	PET/Al/Ny/PPP(v)	37.78	0.68	5.3

A : Onion *kimchi*, B : 1% Rosemary-added Onion *kimchi*

a : atmospheric packaging, v : vacuum packaging

양파 김치의 L값과 황색도는 로즈마리 첨가와 포장방법에 관계없이 각각 37.78~39.55, 5.1~6.6으로 비슷하였다. 로즈마리를 첨가한 양파 김치가 대조군 양파 김치에 비하여 녹색도가 -0.98로 높았다. 로즈마리의 첨가로 클로로필의 함량이 증가하여 양파 김치의 녹색도를 증가시킨 것으로 생각된다. 포장재와 포장 방법에 따른 색의 차이는 뚜렷하게 관찰되지 않았으나 병포장의 경우에 적색도가 가장 높았으며 PET/PE/Al로 진공포장을 하였을 때 포장한 로즈마리 양파 김치에서 적색도가 가장 높았다. 양파 김치의 포장재와 포장 방법이 저장 중 변색과 같은 외관의 품질 저하와는 큰 관계가 없음을 알 수 있었다.

마. 허브양파김치의 포장재질과 포장방법 결정

1) pH 변화

Fig. 38과 Fig. 39는 PET/PE/Al 포장재를 이용하여 진공 조건과 상압 조건에서 포장하여 저장하면서 pH를 측정한 결과이다.

양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 저장 중에 pH가 감소하였으며 로즈마리를 1% 첨가한 양파 김치의 pH가 대조군 양파 김치에 비하여 높아 로즈마리를 첨가하였을 때 발효가 억제됨을 알 수 있었다. 또한 5°C에서 저장한 경우 보다 15°C에서 저장하였을 때 pH의 감소가 뚜렷하여 냉장 보관에 비하여 상온에서 저장하였을 때 김치의 숙성이 촉진됨을 확인하였다. 이러한 결과는 녹차를 첨가한 김치나 깍두기를 저장하였을 때 관찰되는 pH의 변화와 일치하는 결과이다. 또한 대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 진공 조건에서 포장한 양파 김치가 상압 조건에서 포장한 양파 김치에 비하여 pH의 감소 폭이 적어 동일한 포장재를 이용하여 포장할 경우 상압 조건에 비하여 진공 조건에서 김치의 발효가 억제됨을 알 수 있었다. 진공 조건의 경우에 김치의 발효 숙성에 관여하는 호기성 미생물의 생육을 억제하여 김치의 숙성이 억제되기 때문인 것으로 생각된다. 병포장 김치의 경우 진공 밀봉 처리한 김치와 상압 조건으로 처리한 김치를 저장하면서 특성을 조사하였을 때 진공 처리한 김치의 색의 변화도 억제되었으며 총균수와 김치 발효에 주로 관여하는 유산균의 수도 상압 조건에서 포장한 김치에 비하여 낮게 나타났다. 또한 김치의 팽창과 파열을 방지할 수 있는 포장 기법을 조사하였을 때 배기 포장과 상압 포장은 김치의 저장중 큰 차이가 없었으나, 이중 포장과 진공 포장은 김치의 저장 중 변화를 억제하는 데 상당히 효과적이라고 보고되었으며 본 연구 결과와 일치한다.

사중지인 PET/PE/LDPE/PP와 PET/Al/Ny/PP 필름을 이용하여 진공 포장한 양파 김치의 저장 중 pH의 변화는 Fig. 40과 Fig. 41과 같다.

로즈마리를 첨가한 김치와 5°C에서 저장한 양파 김치의 pH 변화가 적었다. 5°C에서 저장한 로즈마리를 첨가한 김치와 대조군 김치 모두 PET/PE/LDPE/PP보다 PET/Al/Ny/PP를 이용하여 포장한 김치의 pH의 감소가 적었으며 15°C에서 저장한 경우에도 같은 경향을 보였다. 이러한 결과는 PET/PE/LDPE/PP에 비하여 PET/Al/Ny/PP의 경우 Al이 포함되어 가스와 수증기

를 차단하는 성질이 우수하여 김치의 숙성을 억제하였기 때문으로 생각된다.

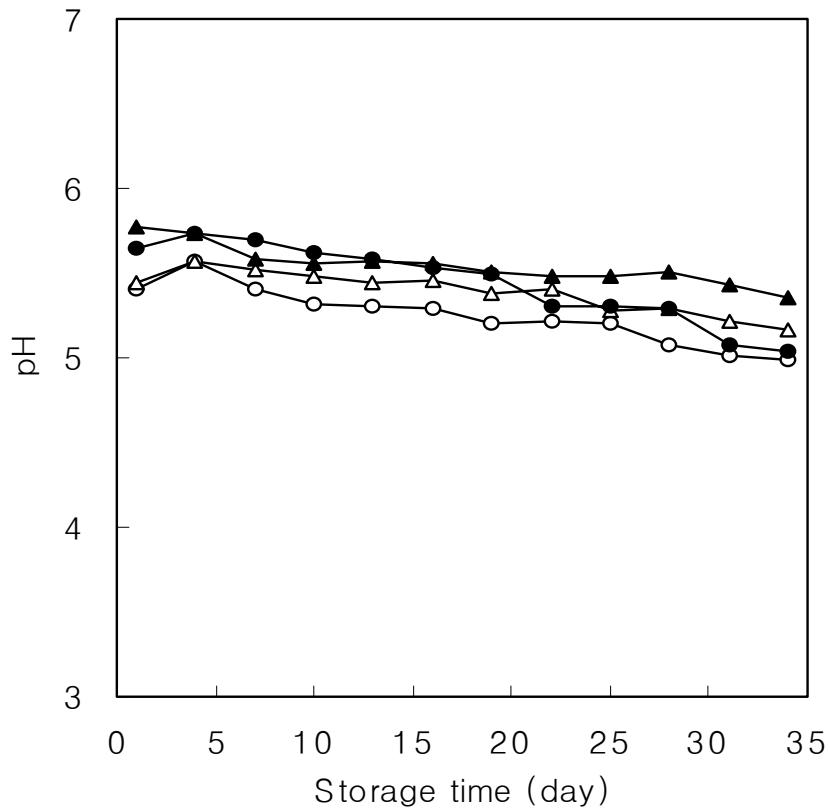


Fig. 38. The changes of pH in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/Al film at 5°C

- (—○— ; Onion *kimchi* by atmospheric packaging
- △— ; Onion *kimchi* by vacuum packaging
- ; Rosemary-added Onion *kimchi* by atmospheric packaging
- ▲— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by vacuum packaging)

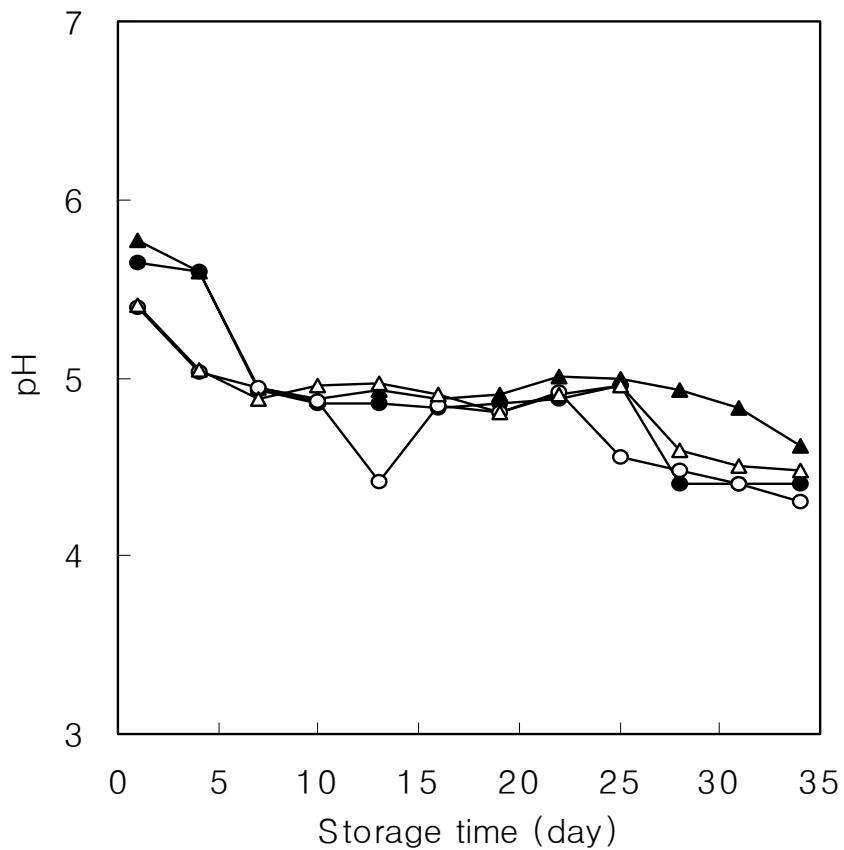


Fig. 39. The changes of pH in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/Al film at 15°C

- (—○— ; Onion *kimchi* by atmospheric packaging
- △— ; Onion *kimchi* by vacuum packaging
- ; Rosemary-added Onion *kimchi* by atmospheric packaging
- ▲— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by vacuum packaging)

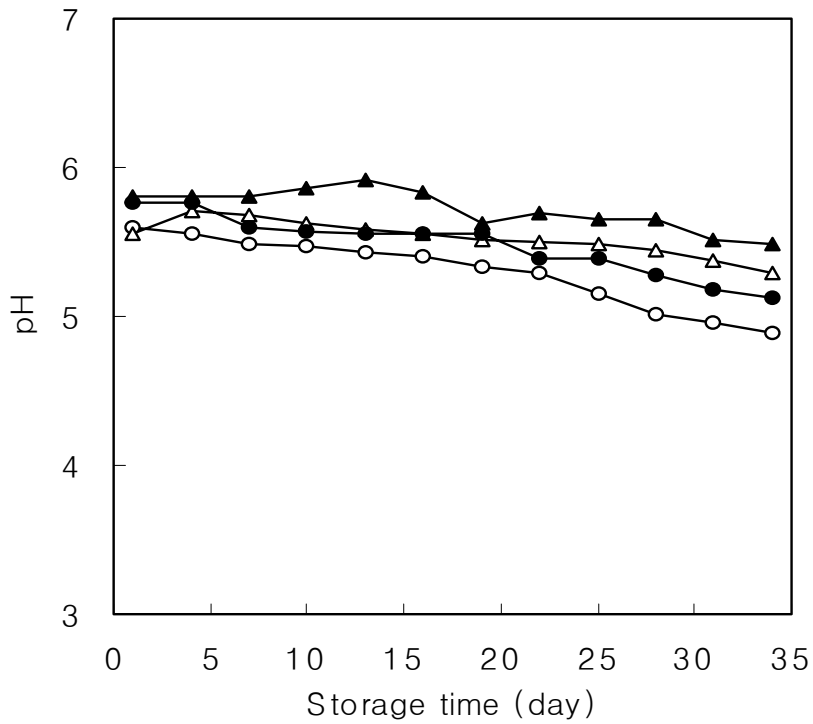


Fig. 40. The changes of pH in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/LDPE/ CPP film and PET/Al/Ny/ CPP film at 5°C

- (—○— ; Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/ CPP,
- △— ; Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/ CPP,
- ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/ CPP,
- ▲— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/ CPP)

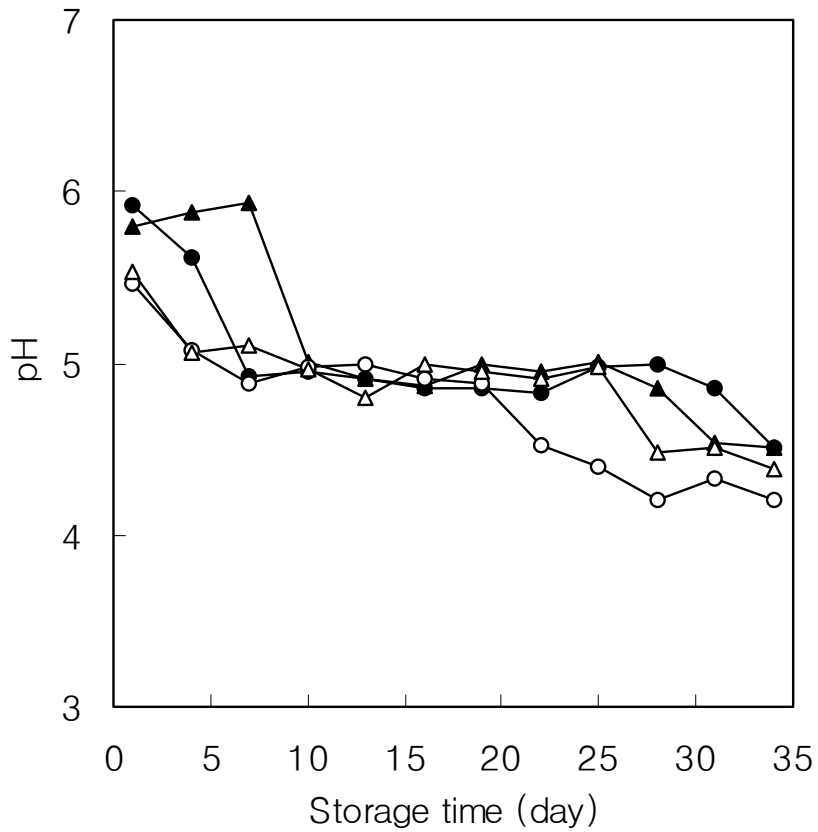


Fig. 41. The changes of pH in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/LDPE/CPP film and PET/Al/Ny/CPP film at 15°C

- (—○—) ; Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/CPP,
- (—△—) ; Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/CPP,
- (—●—) ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/CPP,
- (—▲—) ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/CPP)

2) 산도 변화

양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 PET/PE/Al 포장재를 이용하여 상압 조건과 진공 조건에서 포장하여 저장하면서 산도 변화를 측정된 결과는 Fig. 42와 Fig. 43과 같다.

대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 저장 중 산도가 증가하였으며 로즈마리 양파 김치에 비하여 대조군 양파 김치의 산도가 더 높아 로즈마리를 첨가하였을 때 김치의 숙성이 억제됨을 알 수 있었다. 이러한 변화는 5°C에서 저장하였을 때보다 15°C에서 더 뚜렷하였다. 또한 진공 포장을 하였을 때 상압 포장에 비하여 산도의 증가 폭이 적어 진공 조건에서 양파 김치의 숙성이 억제됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 진공 포장을 하였을 때 호기성 미생물의 생육을 억제하여 김치의 발효를 억제하므로 김치를 진공 포장을 하였을 때 총균수와 유산균 수가 상압 포장에 비하여 낮아진다는 결과와 일치한다. 또한 pH의 변화와는 반대의 경향을 보여 김치의 저장 중 산도의 증가가 pH의 감소에 영향을 줄 수 있었다.

Fig. 44와 Fig. 45는 포장재질이 다른 PET/PE/LDPE/PP와 PET/Al/Ny/PP 필름을 이용하여 진공 조건으로 포장한 양파 김치를 저장하면서 측정된 산도의 변화를 나타낸 것이다.

포장재가 다른 조건에서도 로즈마리를 첨가한 양파 김치가 대조군 양파 김치에 비하여 산도가 낮았으며 5°C에서 저장하였을 때 15°C에 비하여 산도의 증가가 낮아 로즈마리가 양파 김치의 숙성을 억제하며 저장 온도가 낮을 때 김치의 숙성이 서서히 진행됨을 알 수 있었다. 또한 산도의 변화는 pH의 변화와 반대의 경향을 보였으며 양파 김치를 저장하였을 때 관찰되는 pH의 감소가 산도의 증가와 관계 있음을 확인할 수 있었다. 동일한 진공 조건에서 PET/PE/LDPE/PP와 PET/Al/Ny/PP를 이용하여 포장한 김치의 산도를 비교하였을 때, 같은 사중지임에도 빛, 가스, 수증기의 차단성이 우수한 Al을 포함한 PET/Al/Ny/PP로 포장하였을 때 김치의 산도 증가가 낮아 가스 차단성이 우수한 포장재를 이용하였을 때 김치의 숙성 정도를 억제됨을 의미한다.

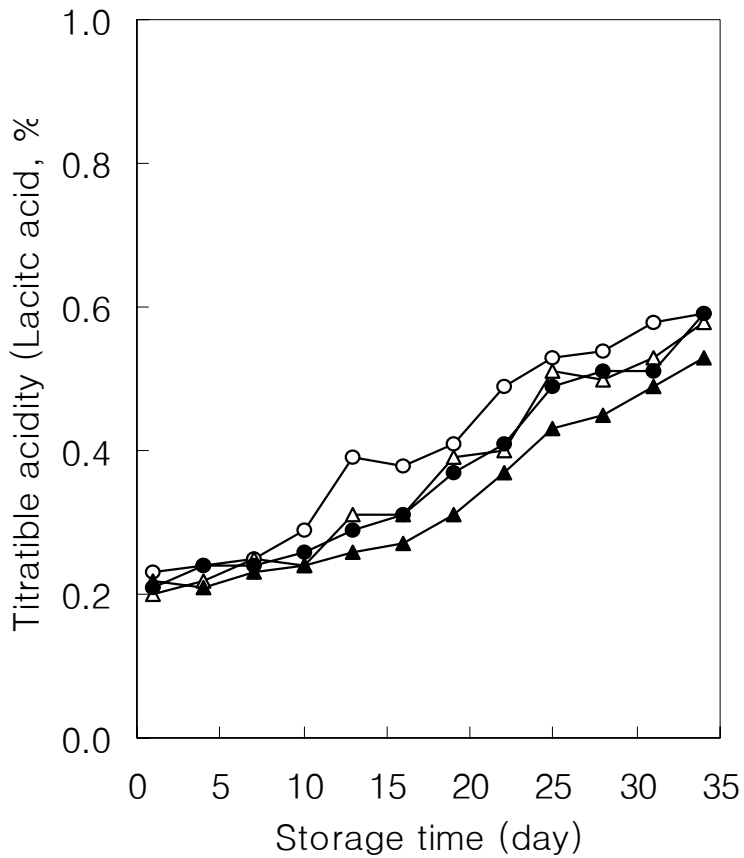


Fig. 42. The changes of titratable acidities in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/Al film at 5°C
 (—○—; Onion *kimchi* by atmospheric packaging,
 —△—; Onion *kimchi* by vacuum packaging,
 —●—; Rosemary-added Onion *kimchi* by atmospheric packaging,
 —▲—; Rosemary-added Onion *kimchi* by vacuum packaging)

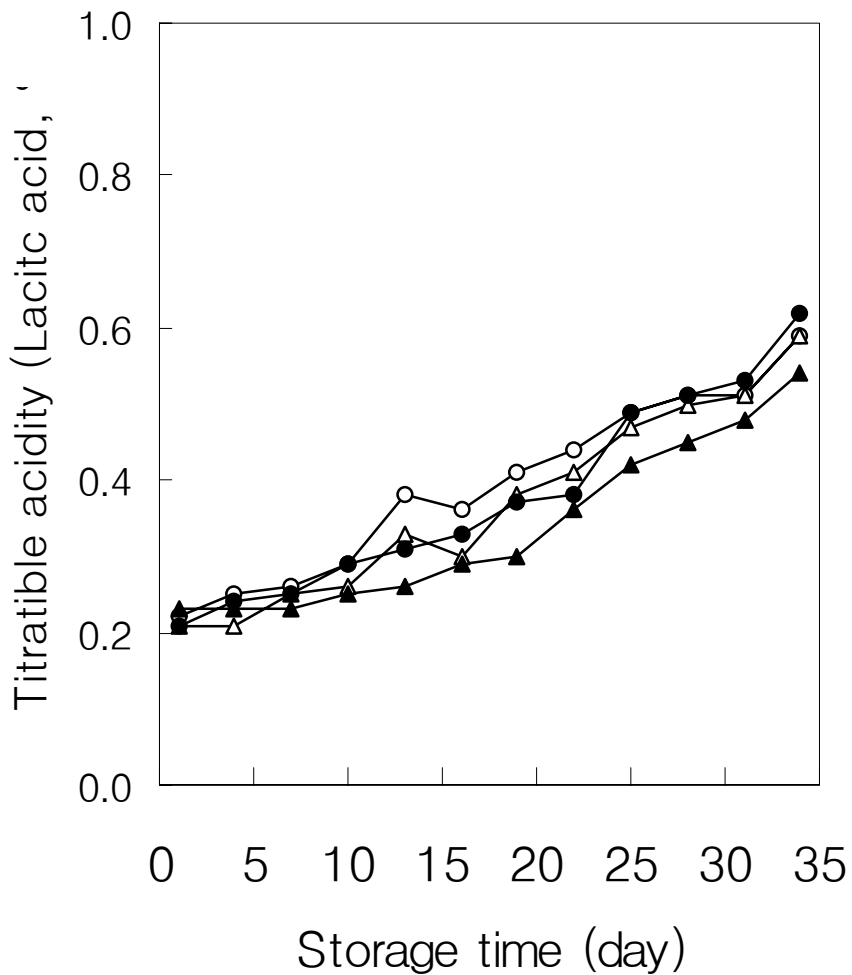


Fig. 43. The changes of titratable acidities in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/AL film at 15°C (—○— ; Onion *kimchi* by atmospheric packaging, —△— ; Onion *kimchi* by vacuum packaging, —●— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by atmospheric packaging, —▲— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by vacuum packaging)

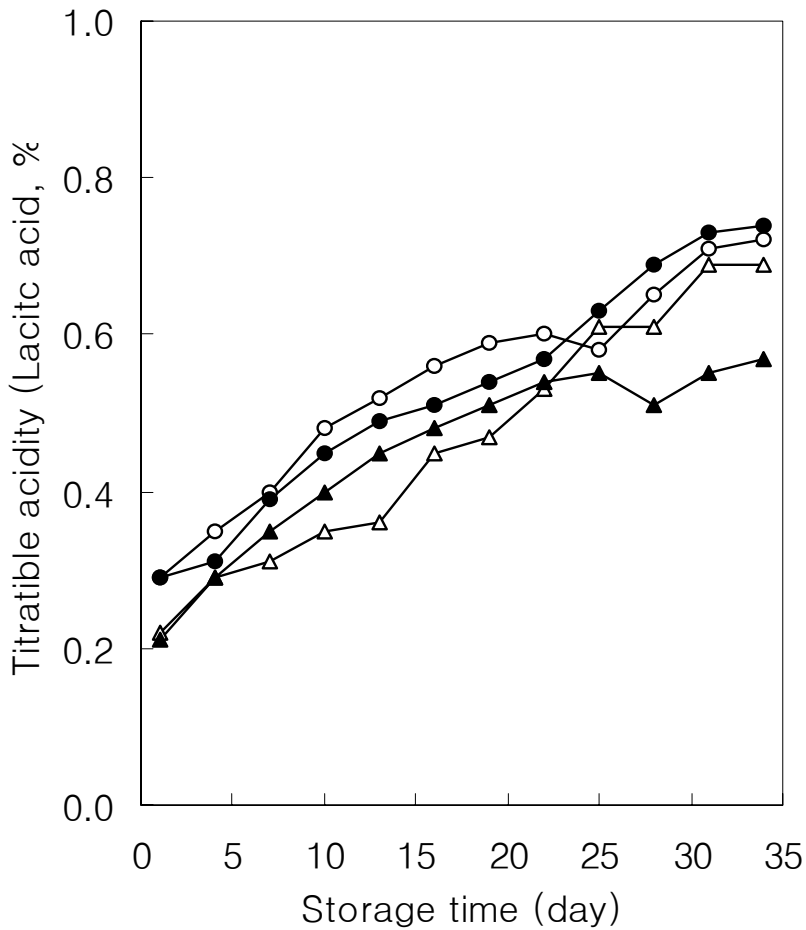


Fig. 44. The changes of titratable acidities in onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* packaged with PET/PE/LDPE/CPP film and PET/Al/Ny/CPP film at 5°C

(—○— ; Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/CPP,
 —△— ; Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/CPP,
 —●— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/CPP,
 —▲— ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/CPP)

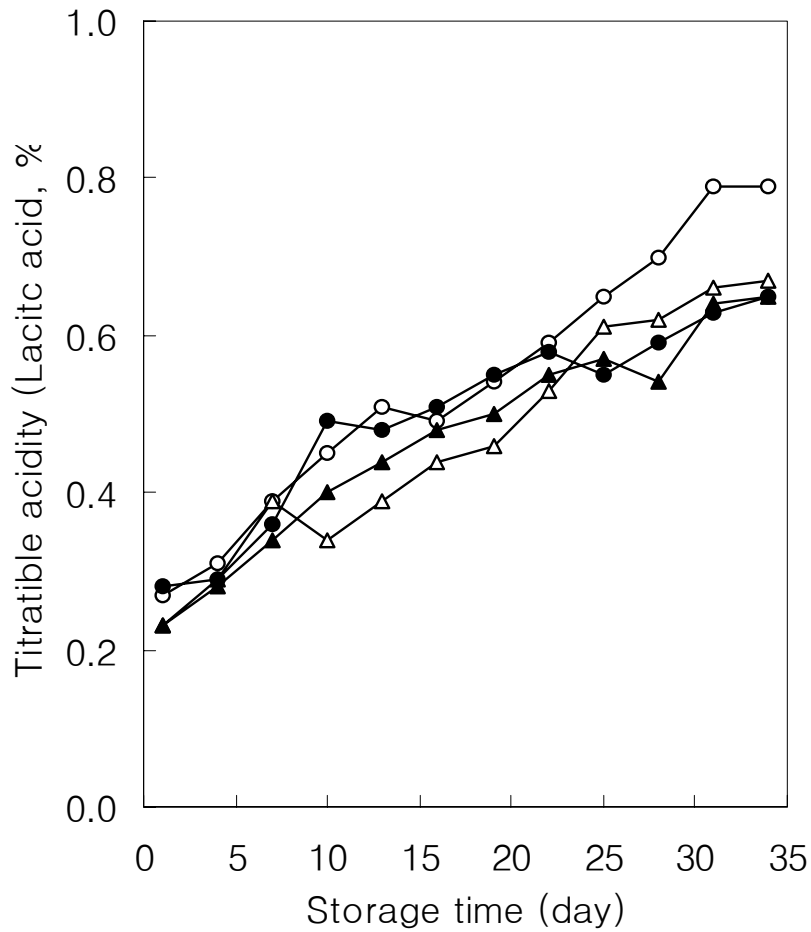


Fig. 45. The changes of acidities in Onion *kimchi* and 1% Rosemary-added Onion *kimchi* packaged with PET/PE/LDPE/CPP film and PET/Al/Ny/CPP film at 15°C

- (—○—) ; Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/CPP,
- (—△—) ; Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/CPP,
- (—●—) ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/PE/LDPE/CPP,
- (—▲—) ; Rosemary-added Onion *kimchi* by PET/Al/Ny/CPP)

바. 최적 포장상태에서 저장성 및 관능에 대한 연구

1) Texture 변화

15°C에서 10일 양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 저장하면서 포장재별, 포장 방법별 조직감의 변화를 살펴본 결과는 Table 25에 나타난 바와 같다.

Table 25. Changes of texture analysis of packaged onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* during storage at 15°C

Samples	Packaging materials	Storage days				
		1	3	5	7	10
A	PET/Al/PE(a)	0.786	1.166	1.015	1.121	0.875
	PET/Al/PE(v)	1.185	1.119	1.005	0.812	1.021
	PET/PE/LDPE/PPP(v)	1.024	1.032	0.891	0.833	0.752
	PET/Al/Ny/PPP(v)	1.366	1.451	1.021	1.113	0.976
B	PET/Al/PE(a)	1.045	0.999	0.818	0.920	0.822
	PET/Al/PE(v)	1.312	1.211	1.098	1.325	1.247
	PET/PE/LDPE/PPP(v)	1.326	1.199	1.211	1.273	1.145
	PET/Al/Ny/PPP(v)	1.778	1.352	1.015	1.211	1.398

A ; Onion *kimchi*, B ; 1% Rosemary-added Onion *kimchi*

a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging

저장 중 hardness는 모든 포장재에서 로즈마리 양파 김치가 양파 김치에 비해 더 높았다. 이는 위의 관능 검사 결과와 로즈마리를 첨가함으로써 저장성을 향상시킨다는 보고들과 일치하였고 또한 상압 포장 보다는 진공 포장에서 조직감이 더 우수하여 진공 포장에 의해 양파 김치의 저장성이 제고됨을 확인할 수 있었다. 포장재의 종류는 큰 차이는 없었으나 PET/Al/Ny/PPP(불투명, 4중지) 포장구에서 가장 좋은 결과를 나타내 관능검사 결과와 일치하였다.

2) 관능 검사

Table 26은 양파 김치와 로즈마리 양파 김치를 제조한 후 15°C에서 10일 저장하면서 포장재별, 포장 방법별 관능 검사 결과를 나타낸 것이다.

양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 저장 기간이 지남에 따라 전체적인 기호도는 감소하였다. 특히 PET/Al/PE 포장재에 상압 포장한 양파 김치는 진공 포장한 다른 포장재와 비교해 기호도가 현저히 감소하였음을 알 수 있었다. 또한 저장 기간이 지남에 따라 PET/Al/PE film에 상압 포장한 로즈마리 양파 김치에서 로즈마리를 첨가하지 않은 양파 김치에 비해 기호도가 약간 더 감소하였으나 다른 포장재에서는 로즈마리를 첨가한 양파 김치의 관능적 점수가 더 우수한 것으로 평가되었다. 즉, 상압 포장 보다는 진공 포장이 더 우수한 관능 특성을 보였고 포장재는 PET/Al/PE(삼중지)보다는 PET/Al/Ny/ CPP(불투명, 4중지) 포장재의 관능 특성이 약간 높았으며 4중지의 투명한 포장재는 불투명한 포장재에 비해 기호도가 약간 감소하였음을 나타내 위의 이화학적 특성 변화가 일치하는 결과를 보였다.

Table 26. The Changes of sensory evaluation scores of packaged onion *kimchi* and 1% rosemary-added onion *kimchi* during storage at 15°C

Samples	Packaging materials	Storage days				
		1	3	5	7	10
A	PET/Al/PE(a)	6.3	5.1	4.7	4.9	3.7
	PET/Al/PE(v)	6.2	5.6	5.2	5.7	4.3
	PET/PE/LDPE/ CPP(v)	6.4	5.4	5.4	5.6	5.1
	PET/Al/Ny/ CPP(v)	6.8	6.3	6.5	5.6	4.7
B	PET/Al/PE(a)	6.1	4.9	4.3	4.1	3.5
	PET/Al/PE(v)	6.4	5.6	5.3	5.2	4.9
	PET/PE/LDPE/ CPP(v)	6.0	5.8	5.6	5.9	4.4
	PET/Al/Ny/ CPP(v)	6.7	6.1	7.0	5.9	4.8

A ; Onion *kimchi*, B ; 1% Rosemary-added Onion *kimchi*

a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging

사. 최적화된 유통구조 및 유통방법 선정

본 연구에서는 양파의 소비촉진과 농가의 수익촉진을 위한 일환으로 양파 김치를 제조하였는데 양파 특유의 물성, 저장성 문제를 해결하기 위하여 로즈마리를 부재로 하여 최적화된 맛의 양파 김치를 개발함으로써 양파 김치의 저장성 향상은 물론 허브가 가지고 있는 기능성 성분과 양파의 황화합물을 동시에 섭취할 수 있어 건강을 지키는 기능성 식품으로써 국민건강에 기여할 뿐만 아니라 생산 농가 수익에 큰 이익을 주며 더불어 허브 생산 농가의 유통구조 개선은 물론이고 허브 수입을 대체할 수 있게 되었다.

현재 식품 유통은 시장 개방의 확대, 외식산업의 발전, 전자상거래 활성화, 대형할인점 증가 등으로 큰 변화가 예상된다. 쇼핑의 편의성 추구, 일괄구매 욕구가 커지면서 국내 유통 업체의 할인 매장 진출이 크게 증가하여 2000년 말 현재 대형 할인점(점포 면적 500평 이상)이 200여 개 개설되어 있는데 그 숫자는 급격히 증가하는 추세이다. 이와 함께 96년 유통 시장 개방 이후 까르푸, 월마트, 홈플러스, 코스트코 등 외국의 대형할인점 개설도 크게 증가하여 2000년 기준으로 37개소가 영업을 하고 있다. 유통혁명에는 정보통신 기술의 발달도 빼놓을수 없는데 각종 인터넷 서비스의 보급 확대로 디지털 방식의 정보 이용이 늘어남에 따라 전자상거래를 통한 농산물 유통과 판매가 다양해지고 있다. 현재 농산물의 전자상거래 규모는 총 전자상거래 규모의 5~6%인 200~300억원으로 추정된다. 구매 단위에 있어서 소포장화, 포장 유통증가도 편의성 추구의 한 양상으로 볼 수 있다. 또한 소규모 포장 김치에 대한 소비량이 증가할 것으로 보이며 이를 위하여 소규모 김치의 유통망 구축도 필요할 것으로 보인다.

허브양파김치는 현재 대부분의 김치유통 형태로 이용되고 있는 농협 하나로마트, 농산물직판장, 우체국 주문배달, 본사직접주문, 백화점이나 대형 마트를 통해 판매를 촉진하며 인터넷을 통한 판매도 가능하다.

김치는 국내 소비용이나 수출용으로 냉장유통체계에 의해 유통되고 있기는 하지만 일반적으로 김치 저장을 위한 적정온도로 알려져 있는 -2°C 부근에서 일정하게 유지시키기 어려워 유통 중 신선도의 저하를 초래하므로 일정한 온도를 보존하는 것이 중요하다. 부가요소로써 적절한 포장재를 사용하여 저장성을 증가시킨다면 실질적으로 저렴한 유통비용으로도 장거리 수송이 가능해

져 경제적으로 큰 이익을 기대할 수 있다.

한국급식협회에 따르면 2002년 5월 현재 하루 초, 중, 고교생 600만명에 급식을 하고 있으며 대학과 일반인 급식이 1000만명이 넘고 7000여개소 이상의 급식소가 있다고 보고하였다. 이러한 거대한 유통 시장을 고려해볼 때 현행 김치 유통체계에 덧붙여 자라나는 청소년 및 일반인의 영양상태를 고려한 영양적, 기능적으로 우수한 허브 양파 김치를 학교급식에 보급한다면 자라나는 아이들에게 올바른 식생활 습관을 형성함으로써 장래 농산물 수요에 영향을 미친다는 측면에서 대단히 중요하고 덧붙여 학교 급식에 국내산 농산물이 최대한 이용될 수 있도록 관련 법규의 정비 및 재정 지원과 함께 허브 양파 김치에 관한 영양 교육 등의 강화가 또한 필요할 것으로 사료된다.

그밖에 양파 김치의 소비확대를 위해서 다양한 방법이 제시될 수 있는데 현재 설립되어 있는 김치박물관이나 전국, 세계 식품박람회 등의 참여는 외국인들과 외국의 언론을 대상으로 대표적 전통식품인 김치를 통해 우리 음식 문화를 세계에 알리고 건강지향적 소비성향이 강한 현대인들에게 고기능성 허브 양파 김치는 설득력있는 상품으로 각광받을 수 있다. 또한 전국적인 제품설명회나 시식회를 통하여 유통망을 강화하고 새로운 유통망인 김치특약점을 모집하는 방법도 효과적일 것이다.

한국식품개발연구원은 2002년 6월 소비자의 입맛에 맞게 김치의 맛과 색을 단계별로 표준화시킨 김치 제조 방법을 발표했는데 김치의 색과 맛을 결정하는 고춧가루를 분석해 품질기준을 정했고 김치를 평가하는 방법과 정량적인 상품 지표를 마련했다고 보고하였다. 양파 김치의 경우에도 표준 제조방법의 설정 및 허브의 다양성을 고려해 추후 다양한 허브 양파 김치 레시피를 개발할 필요성이 있다. 또한 허브의 종류 및 다양한 기능성을 고려해 허브 양파 김치 뿐만 아니라 건강지향적 현대인들에게 건강보조식으로 가능성이 있는 여러 신제품의 개발도 앞으로 더 연구되어야 할 것으로 생각된다.

허브 양파 김치의 소비 촉진의 일환으로 허브 양파 김치맛을 그대로 살려 가공식품에 적용할 수 있도록 허브 양파 김치분말을 제조하여 허브 양파 김치 제품을 규격화함으로써 동일한 맛을 부여해 다양한 제품에 이용될 수 있도록 한다면 식품제조업체와 외식업체를 주요 유통망으로 확대할 수가 있다. 따라서장기저장성을 갖는 제품으로 경쟁력을 갖춘 고부가가치 상품으로써 활용방

안을 모색하는 다양한 연구가 계속 수행되어야 할 것이다.

아울러 소비자의 품질에 대한 신뢰도를 높이고 다른 제품과의 차별화 효과를 높이기 위해서는 현재 냉동식품이나 육류, 유제품 등에 한정된 HACCP 등 각종 품질인증제에 대한 표시제도를 김치에 도입할 필요성이 있다고 사료된다.

4. 결론

일정한 맛과 품질을 갖는 양파 김치 및 로즈마리 양파 김치를 제조한 후 포장재로 현재 김치 포장에 많이 사용되고 있는 Ny/PE, PET/PE/Al와 내한성, 열융착성, 열접착성이 우수한 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)과 수분 및 산소 차단이 요구될 때 알루미늄 증착 무연신 필름으로 사용되는 내충격, 내열성이 보강된 무연신 폴리프로필렌(cast polypropylene, CPP)을 적층한 PET/PE/LDPE/ CPP와 PET/Al/Ny/ CPP를 사용하여 양파 김치를 진공 포장하였고, PET/PE/Al와 유리병을 사용해 상압 조건에서 양파 김치를 포장한 후 각각 5℃와 15℃에서 저장하면서 포장재질 및 포장방법에 따른 미생물의 변화연구, 허브 양파 김치의 최적 포장실험, 유통 기간중의 경시 변화, 최적 포장재질과 방법 결정, 허브 양파김치의 저장성 및 관능특성에 관한 연구 등을 통하여 허브 양파 김치의 기능성 및 이화학적 특성, 유통 중의 경시변화를 관찰한 결과는 다음과 같다.

양파 김치 제조에 사용된 양파, 로즈마리, 타임 엑기스의 기능성은 과산화물가의 변화는 배양 2일부터 증가하기 시작하였는데 로즈마리 엑기스는 BHA, BHT와 비슷한 항산화 효과를 나타냈으며, 양파 엑기스는 BHA, BHT에 비하여 약간의 차이는 있으나 대두유를 이용한 POV 값의 변화에 효과를 나타내어 항산화 효과가 있음을 나타내었고 타임 엑기스는 거의 항산화 효과가 없는 것으로 나타났다. Thiocyanate 방법에 의한 항산화력의 효과는 12일간 40℃에서 배양하면서 측정한 결과 BHT, BHA, 로즈마리 엑기스, 양파 엑기스 순으로 항산화 효과를 보여 주었으나 타임 엑기스는 POV 값의 변화에서와 마찬가지로 항산화효과가 없는 것으로 생각된다. 그람 양성균 7종, 그람 음성균 3종, 효모 2종, 곰팡이 2종 등 모두 14 균주를 사용해 항균활성을 검색한 결과 양파 엑기스는 거의 모든 그람 양성균에 항균활성을 보여주나 식중독과 관련된 대장균이나 살모넬라균에는 거의 활성을 나타내지 않았으며, 효모와 곰팡이에 대하여도 거의 활성을 나타내지 못하였다. 로즈마리 엑기스도 모든 그람 양성균에 대하여 항균활성을 보여주었다. 타임 엑기스는 그람 양성균에만 약한 항균 활성을 보여주나 그 외의 균에 대하여는 거의 활성을 나타내주지 않았다. 알콜 혈중농도 결과 양파 엑기스, 로즈마리 엑기스 및 타임 엑기스는 농도 의존적으로 혈중 alcohol을 감소 시켜 숙취에 어느 정도 효과가 있는 것으로

로 생각된다. 항고혈압 실험결과 대조군인 propranolol 투여군은 투여 후 3일째부터 유의성 있는 혈압강하 작용을 나타내었으며 양파 엑기스는 투여후 3일째부터 6일째까지 지속적으로 유의성 있는 혈압강하 작용을 보여 주었으나 로즈마리 엑기스는 아무런 영향이 없었으며 타임 엑기스는 오히려 상승하는 경향이 있었다.

다양한 기능성을 가지는 로즈마리를 첨가하여 양파 김치를 제조한 다음 Ny/PE, PET/PE/Al, PET/PE/LDPE/ CPP, PET/Al/Ny/ CPP 포장재와 유리병을 사용하여 진공과 상압에서 김치를 각각 포장하여 5°C와 15°C에 저장하면서 포장재의 팽창과 김치의 품질 변화를 측정하였는데, 모든 조건에서 로즈마리를 첨가한 경우에 탄산 가스의 생산과 관련된 발효가 지연되었으며 포장재 중 이중지인 Ny/PE의 경우에 가장 짧은 기간에 포장재가 최대 팽창하였고 PET/Al/Ny/ CPP의 경우 가장 길었다. 또한 상압 포장에 비하여 진공 포장을 한 경우에 양파 김치의 팽창일이 연장되었다. 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 저장 중 pH는 저장 기간이 길어질수록 서서히 감소하였으며 로즈마리를 첨가한 경우보다 대조군 양파 김치의 pH가 더 낮았다. 대조군 양파 김치와 로즈마리를 첨가한 양파 김치 모두 병포장과 Ny/PE 포장재의 경우 pH가 가장 낮았고 PET/Al/Ny/ CPP의 pH 감소가 가장 억제되었다. 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 저장 중에 산도는 증가하였는데 로즈마리를 1% 첨가한 양파 김치의 산도 변화는 더 낮았다. 환원당 함량 변화를 보면 양파 김치의 발효가 진행될수록 환원당의 함량은 감소하였으며 로즈마리 양파 김치의 환원당 함량이 대조군 양파 김치보다 높아 로즈마리의 첨가로 양파 김치의 발효를 억제하는 효과가 있음을 알 수 있었다. 비타민 C의 함량은 양파 김치의 저장 중 증가하였으며 포장재에 따른 변화는 환원당 함량의 변화와 반대 경향을 보였다. 이러한 변화는 김치의 저장 중 젖산균에 의하여 김치의 발효가 진행되면서 환원당 함량은 감소하고 비타민 C와 유기산의 함량이 증가하여 pH는 감소하고 산도는 증가한 것으로 생각된다. 또한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 5°C에서 저장하였을 때보다 15°C에서 저장하였을 때 더 뚜렷하게 나타나 저장 온도를 저하시켜 발효를 억제시킬 수 있음을 알 수 있었다. 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 L값과 황색도는 로즈마리 양파 김치의 경우 포장 방법에 관계없이 비슷하였다. 병포장의 경우에는 적색도가 증가하였

고 로즈마리를 첨가한 경우에 녹색도가 증가하였다. 이는 로즈마리를 첨가하였을 때 양파 김치의 발효가 억제되며 냉장 보관에 비하여 상온에서 저장하면 김치의 숙성이 촉진됨을 의미한다. 동일한 포장재를 사용하였을 때 대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 상압 조건 보다 진공 조건에서 포장하였을 때 pH와 산도의 감소 폭이 적어 상압 조건에 비하여 진공 조건에서 포장하였을 때 김치의 발효가 억제됨을 알 수 있었다. 또한 양파 김치에 로즈마리를 첨가하였을 때 발효를 억제하여 저장성을 증가시킬 수 있었으며 사중지인 PET/PE/LDPE/ CPP와 PET/Al/Ny/ CPP를 이용하여 진공 포장한 양파 김치를 저장하였을 때 PET/PE/LDPE/ CPP에 비하여 PET/Al/Ny/ CPP를 이용하였을 때 pH와 산도의 변화가 적어 빛, 가스, 수증기의 차단성이 우수한 포장재가 양파김치의 숙성을 억제함을 알 수 있어 양파 김치의 유통 중 저장성을 증가시키기 위해서는 가스의 차단성이 우수한 포장재를 이용하여 진공 조건에서 양파 김치를 포장하는 것이 효과적임을 확인하였다.

로즈마리 양파 김치의 조직감의 변화와 관능 검사 결과 PET/Al/Ny/ CPP 포장재가 저장 중 조직감의 변화가 가장 적었고, 다음으로는 김치 내용물을 확인할 수 있는 저밀도폴리에틸렌을 증착한 투명한 PET/PE/LDPE/ CPP 포장재와 현재 김치포장재로 가장 많이 사용되고 있는 PET/Al/PE 포장재에 포장된 양파 김치의 경우 비슷한 조직감과 관능 특성을 나타내 현행 김치 포장재와 더불어 양파김치의 포장재로 권장된다. 포장 방법으로는 상압 포장 보다는 진공 포장이 양파 김치의 저장성과 관능 특성에 적합하다는 결과가 나왔다.

양파 김치의 보급은 현행 냉장유통(cold-chain) system을 통해 다양한 유통체계 즉, 인터넷주문을 통한 전자상거래, 대형할인점을 통한 유통, 직거래, 농산물 직판장 등의 유통망 뿐만 아니라 김치특약점이나 각종 강연회 및 시식회, 음식박람회 등을 통한 유통망 강화 등 추후 많은 연구가 더 진행되어야 할 것이다.

제4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

양파김치의 개발은 배추와 무에 한정되어 있는 우리 나라 김치 시장에 변화를 가져와서 배추나 무에서 섭취할 수 없는 다양한 성분을 양파김치를 통해 얻을 수 있다. 이는 허브가 가지고 있는 기능성 성분과 양파가 가지고 있는 황화합물을 식탁에서 동시에 섭취하는 고기능성 식품으로 기여할 수 있다.

1. 연구개발 목표의 달성도

1) 국내산 양파와 허브의 이용도

배추나 무를 기본으로 하는 김치 제조에서 발달하여 무안산 양파와 허브를 이용하여 김치제조를 실시하였음.

2) 원료 농산물의 부가가치 향상

양파 김치제조 표준 레시피 개발을 하였으며 특허나 상표 등록이 된 후에는 양파 및 국산 허브의 이용도를 향상할 수 있는 기반이 됨.

3) 양파와 허브를 이용한 상품 개발

현재 양파를 이용하여 음료로도 개발되고 있으며, 본 연구는 양파에 허브를 이용하여 김치 제조의 개발을 이룸으로써 상품화로 이어질 수 있다고 봄.

4) 양파와 허브의 가격 안정성 향상

현재 연구중인 허브를 이용한 양파 김치가 개발되고 홍보되어 유통 판매된다면 앞으로는 양파에 허브를 첨가한 김치 소비가 증대되어 양파재배농가와 허브재배농가에 가격 안정성에 큰 역할을 할 수 있다고 예견됨.

5) 농민 소득 증대와 식생활 개선

현재 전통적인 양파 김치를 제조하고 많이 먹고 있는 사람들이 장수함을 확인했으며, 무안군의 장수노인을 대상으로 식습관 조사결과 양파를 즐겨 먹었음을 확인하였고, 성인병 예방 및 식생활 개선에 양파가 좋음을 홍보하였음 (무

안군 보건소 및 진도군 보건소에서 당뇨, 고혈압, 식이요법의 주제로 8회의 특강을 실시함.)

2. 관련 기술발전예의 기여도

본 연구를 통하여 김치기술에 있어 새로운 재료에 대한 기술확장이 이루어 질 수 있으며 기능성 식품이 일반식생활에서 접목될 수 있는 기술이 발전될 수 있을 뿐만 아니라, 허브 가공이 엑기스 추출이나 단순한 건조가공을 벗어나 식품과 연결될 수 있는 기회를 마련하였다. 또, 본 연구의 참여 기업인 (주)한성식품과 산학협력을 맺었고, 교수 1인 1사 제도에 협약 약정서를 교환한 후 산학협력 및 기술교류 관계를 유지하고 있다. 또, 양파 김치제조 표준 레시피 개발을 하였으며 특허나 상표 등록이 된 후에는 양파 및 국산 허브의 이용도를 향상할 수 있는 기반이 됨. 양파와 허브를 이용한 상품 개발 계획은 현재 양파를 이용하여 음료로도 개발되고 있으며, 김치기술에 있어 새로운 재료에 대한 기술확장이 이루어 질 수 있으며, 기능성 식품이 일반 식생활에 접목될 수 있는 기술이 발전될 수 있다. 허브 가공이 엑기스 추출이나 단순한 건조가공을 벗어나 식품과 연결될 수 있는 획기적인 전기를 마련할 수 있다. 김치 포장 재질과 포장기술이 개발됨으로써 현재 김치 산업기술에 기여할 수 있다.

제5장 연구개발결과의 활용계획

과제 개발의 중심은 초당대학으로 두고 주위에 산재한 양파 농가와 허브농가의 자문을 받는다. 허브양파김치를 생산하는 있어서 원재료 수급에 필요한 적정량과 정보를 허브농가로부터 계약 재배하여, 수집하고 계절별 생산에 애로와 대량 생산시 필요한 각종의 기반 정보를 수집한다. 또한 양파김치 포장에 필요한 기술 제휴는 주위 대학과 연계하여 김치포장과 관련된 기 연구는 물론이고 새로운 연구정보를 교환한다. 이와 함께 그 동안 양파김치 연구를 주도해 왔던 무안군 현경면 농협의 양파김치 자료를 참고하여 시행착오를 최소화하고, 최종 시제품 제조기술은 연구 종료 후에 (주) 한성식품에서 기술이전과 상표등록을 할 계획이다. 허브양파김치를 생산하는 있어서 원재료 수급에 필요한 정보와 허브공급은 농가로부터 계약재배하여, 수집하고 계절별 생산에 애로와 대량 생산시 필요한 각종의 기반 정보를 수집한다. 기호성 증진을 위한 허브양파김치의 개발 및 기능성 식품화한 제품에 대하여 허브양파김치의 저장성 향상 및 유통기술 개발한 최적의 포장재질과 유통구조와 포장 저장 방법이 선택된 후 최종 허브 양파 김치의 시제품 제조를 실시할 계획이며, 연구개발결과의 활용계획은 다음과 같다.

- ① 허브양파김치 개발은 전통식품에 서양식 허브를 가미한 것으로 전통식품의 국제화를 꾀할 수 있다.
- ② 양파를 이용한 식품과 허브를 이용한 기능성식품이 본 연구의 모델로 인하여 배추나 무를 주재료로 하는 김치에 허브를 사용할 수 있는 기준이 설정된다.
- ③ 표준화된 허브양파김치연구 결과는 특허나 상표등록후 본 사업에 진출하고자하는 기업에 데이터 베이스로 활용할 수 있음.
- ④ 양파김치 포장기술연구는 김치신선도를 최적화 할 수 있는 포장기술연구로 계속하여 이어질 전망이다.

본 연구의 결과들은 양파김치개발에 있어 김치특성상 유통기간 동안 저온저장과 숙성단계에 대한 정보 부족, 포장재질과 기술낙후로 저장성에 한계를 극복

하고 양파가격의 폭락으로 농민경제에 타격을 해소시켜 주었고, 다양한 양파 김치제조 및 시제품의 개발을 시도하게 되었다. 이러한 상황에서 본 연구의 결과는 허브를 사용하여 양파김치의 저장성을 향상시킬 수 있었으며 또, 포장 기술과 저장성에 비례하는 최적화된 맛을 개발 목표로 삼아 기술이전과 상품화가 기대된다.

제6장 연구개발 과정에서 수집한 해외과학 기술 정보

양파김치제조는 전라남도 무안을 중심으로 토착화 되어 가는 단계에 있고, 해외에서는 양파를 이용한 식품들은 양파 통조림, 양파튀김, 양파분말 등 다양하게 생산하고 있지만 양파김치관련 연구는 거의 없다.

따라서 본 연구에서 다루는 “허브와 양파를 이용한 김치제조와 유통포장방법에 관한 연구”의 수행과정에서 수집한 정보들의 주제는 주로 김치의 기능적 특성 및 허브와 양파에 관련한 정보들은 최근의 기사 및 연구관련 학회지와 외국문헌을 통하여 다음과 같은 정보를 수집하였다. 양파섭취에 관한 연구로는 인도의 Mahoratra 박사는 양파60g을 튀겨먹고 생리활성 효과가 나타났으며, 영국의 Menon 박사는 양파 60g을 튀김으로 실험하여 생리활성 효과가 있다는 것을 확인하였다. 양파는 특유의 향기성분 때문에 향신료 식물로 널리 보급되었으며, 고대 이집트, 로마, 인도, 중국 등에서는 마늘과 함께 약용식물로 사용되어 해열, 구충, 해독, 장염, 종양치료에 사용하였다. 최근의 연구에서 양파는 암의 예방과 치료, 고혈압 예방, 당뇨병치료, 심장병 치료, 체중조절 등의 효과를 가지고 있어 성인병치료와 예방에 탁월한 효과가 있다는 사실이 밝혀졌다. 또한 항균작용에 의한 식품 보존효과도 알려졌다. 항균, 항산화효과와 중금속 제거효과등 다양한 기능성이 밝혀져 효능이 재확인되었는데 그 성분은 황함유성분인 S-alkyl 또는 S-alkenyl thiosulfinate류 및 sulfide류이다.

양파 중의 주요 생리활성물질은 양파의 특유한 향기성분인 유기유황화합물과 flavonoid계의 색소성분인 quer-cetin이다. 특히 quercetin은 발암물질의 활성 감소, 암세포의 효소작용 저해, 항암물질의 활성증대 및 변이 암세포의 생육저해 작용 등이 알려져 있다. 양파의 수확기에는 대량생산되며 소비량이 적으므로 가공 및 저장기술의 개발 필요성이 대두되고 있는 양파의 건조는 주로 열풍건조방법을 사용하고 있다. 양파를 이용한 음료 및 기타 산업화에 있어서도, 김치제조에서 문제시되었던 양파의 강한 냄새는 황함유성분의 손실없이 냄새를 masking 할 수 있는 물질을 찾는 연구가 진행되고 있다. 또 많은 양의 수분으로 인한 부패의 주원인균으로는 곰팡이의 경우 Botrytis와 Fusarium

이 제일 많이 보고되고 있고, Penicillium, Sclerium 및 Aspergillus 등도 양파에 부패를 일으키는 것으로 알려져 있다.

김치의 매운맛에 관여하는 고추에 대해서는 재배뿐만 아니라 콜레스테롤 저하, 항산화 작용, 혈관강화, 에너지 대사 항진등의 생리적 활성 및 재배지역에 따른 품질 특성이 발표되었다.

또, 김치의 숙성을 지연시키고 저장성을 연장하고자 하는 연구 및 최근에는 김치특히 시대를 맞이하여 ‘고추가루 대신 피망을 쓴 김치’, ‘숙성 정지 김치’ 및 ‘초음파 살균 김치’ 등 수많은 김치관련 기술이 특허청(www.kipo.go.kr)에 등록되었다. 김치보급이 세계로 확대되고 기능성 김치가 개발되면서 장기 보관하고 맛을 내는 다양한 기술의 특허출원도 차츰 늘고 있다.

세계적으로 우리김치에 대해 관심이 높아지고 있으며 김치를 공업적으로 생산하기 위한 가공방법의 연구가 계속되고 있으나 김치품질의 균일화와 신선도의 연장이 가장 큰 문제점으로 남아 있다.

미국 Harvard 의과대학에서 1986년부터 1996년까지 방광암(bladder cancer)에 걸린 환자 47,909명의 생활환경을 조사한 결과 배추를 포함한 십자화과(cruciferous vegetables)의 섭취가 많을수록 방광암의 발생이 적었고 십자화과 식물 중 특히 배추와 브로콜리만이 방광암의 위험을 감소시켰다고 하였다. 이외에 오스트리아의 Wien대학에서는 배추와 마늘이 항암효과를 갖지만 발효성이며 수용성 식이섬유(食餌纖維)도 암에 대하여 보호효과가 있다고 하였다. 또한 Crigig는 가장 큰 항암효과가 있는 식품으로 마늘, 콩, 배추, 생강등을 들고 있다. 배추는 양배추와 함께 위암을 예방하는 채소로 알려져 있고, 고춧가루의 매운맛인 capsaicin과 dehydro capsaicin은 동물실험에서 콜레스테롤 강하효과를 관찰하였다.

김치의 식이섬유소 및 유산균도 항(발)암 효과(效果)가 인정되고 있기 때문에 김치는 한국사람에게는 암예방 식품으로 효과적이다. Kiesewetter등(1990)은 100-1200mg의 마늘분을 사람에게 섭취하게 한 결과 약 1-8시간 후 혈액의 정도가 현저하게 내려가면서 혈전 용해능(tpa-activity)이 63%나 증가함을 관찰하였다. 또, 김치 자체 및 김치재료들의 in vitro 항암 활성이 인정되었다. 세계 암발생률 통계자료집“Cancer Incidence in Five Continents Vol. V(Muir et al. 1987)에 보고된 대장암의 발생 빈도수를 젓산 발효 채소 섭취와 관련지

어 보면 일종의 상관성이 있음을 알 수 있는데, 김치를 많이 섭취하는 한국, 절임채소를 많이 섭취하는 일본 등의 지역에서 대장암(大腸癌)의 발생률이 낮았다. 김치의 영양성(nutritional value)은 사용된 김치재료의 종류, 배합비, 수확도에 따라 결정되며, 공통된 특징은 열량이 낮고 비타민과 무기질의 함량이 높아 영양밀도가 높은 식품이며, 다른 식품군들에 비해 생리활성물질들이 다양하고 많다.

제7장 참고문헌

- 고하영, 이현, 양희천 : 절임 배추 및 김치의 동결 저장에 따른 품질 변화. 한국영양식량학회지, 22(1), 62-67(1993)
- 곽희진, 곽영주, 정필호, 권중호, 김현구 : 양파 메탄올 추출물의 생리활성 및 항산화효과. 한국식품영양과학회지, 29(2):349(2000)
- 구영조, 최신양 : 김치의 과학기술. 도서출판 창조, 서울, p.155(1991)
- 구영조, 최신양 : 김치의 과학기술. 한국식품개발연구원, p64(1990)
- 권영주, 권중호, 김현구 : 마이크로웨이브 추출공정에 의한 양파의 올레오레진 함량 및 기능적 특성. 한국식품영양과학회지, 28(4):876(1999)
- 기해진, 박양균 : 갈변억제제가 건조양파의 갈변과 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 32(5):979(2000)
- 김광옥, 문형아, 전동원 : 저분자 chitosan이 배추김치 모델시스템의 보존성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 27:420(1995)
- 김나영, 장명숙 : 절임방법에 따른 깍두기의 텍스처 특성 I. 한국조리과학회지, 17:503(2001)
- 김동경, 김상용, 이정걸, 노봉수 : 자일로스화 자일리톨 첨가가 김치의 유기산 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 32(4). 889-895(2000)
- 김동만 : 과일 및 채소의 CA저장, 식품기술, 8(1), 56-68(1995)
- 김명희, 신말식, 전덕영, 홍윤호, 임현숙 : 재료를 달리한 김치의 품질, 한국영양식량학회지, 16(4) : 268 (1987)
- 김문용, 전순실 : 양파를 첨가한 딸기잼의 품질특성. 한국조리과학회지, 17:316(2001)
- 김미경, 문성원, 장명숙: 양파 첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, 24(2) 330(1995)
- 김미리, 김진희 : 봄무 품종별 깍두기 가공 적성의 비교. 한국조리과학회지, 17:464(2001)
- 김미리, 모은경, 김진희, 이근중, 성창근 : 한약재 및 채소류 물추추물 첨가에 의한 깍두기 숙성 적기의 연장 효과. 한국식품영양과학회지, 28(2), 365-370(1999)

- 김미향, 김순동, 김광수 : 소금절임 조건이 민들레 김치의 숙성과 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 32:1142(2000)
- 김병삼 : 농산물의 예냉 및 저온저장. 식품기술, 8(1), 47-55(1995)
- 김병삼 외 5인 : 가공식품의 shelf-life 설정 기술, 한국식품개발연구원, (1994)
- 김순동, 김미향, 김일두 : 게겍질의 김치보존성 향상효과. 한국식품영양과학회지, 25(6), 907-914(1996)
- 김영진: 김치와 배추, 무의 항암 효과, 제11회 부산대학교 김치연구소 심포지움, 22 (2000)
- 김옥미, 김미경, 이승언, 이갑량, 김순동 : 향신료 에탄올 추출물이 김치에서 분리한 *Lactobacillus plantarum*과 *Leuconostoc mesenteroides*의 항균성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 27(3):455(1998)
- 김용준: 양파의 소득작목 육성방향. 양파의 이용에 관한 국제심포지움, 목포대학교, p.1 (1997)
- 김우정, 강근욱, 경규향, 신재익 : 김치의 저장성 향상을 위한 염혼합물의 첨가. 한국식품과학회지, 23:188(1991)
- 김윤지, 홍석인, 박노현, 정태연 : 포장재질이 김치의 품질변화에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 26:62(1994)
- 김의웅 : 저온저장고의 습도조정, 식품기술, 36(3), 95-113(1993)
- 김지향, 손경희 : 숙성온도와 염농도에 따른 동치미 국물의 성분변화 및 관능적 특징. 한국조리과학회지, 17:338(2001)
- 노홍균, 박인경, 김순동 : 소금절임시 키토산 첨가가 김치의 보존성에 미치는 효과, 한국영양식량학회지. 24(6), 932-936(1995)
- 노홍균, 이명희, 이명숙, 김순동 : 김치액의 색상에 의한 배추 김치의 품질 평가, 한국영양식량학회지, 21(2), 163(1992)
- 노홍균, 이신호, 김순동 : 부재료가 배추김치의 숙성에 미치는 영향, 한국영양식량학회지 24(4) : 642 (1995)
- 류복미 외: 멸치를 첨가한 김치의 물리화학적 및 관능적 특성, 한국영양식량학회지 25:460-469(1996)
- 마상조 : 양파 조미액의 angiotensin converting enzyme 저해활성. 한국식품영양과학회지, 29(3):395(2000)

- 문광덕, 변정아, 김석중, 한대석 : 김치의 선도유지를 위한 천연보존제의 탐색. 한국식품영양과학회지, 27(2):257(1995)
- 문성원, 장명숙 : 오미자 물추출물이 나박김치의 저장성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 29:814(2000)
- 박건영 : 김치의 영양학적 평가와 항돌연변이 및 항암효과, 한국영양식량학회지, 24, 169-182(1995)
- 박건영, 최홍식 : 김치의 항돌연변이성 및 항암성. “제 1회 김치의 과학 심포지엄 발표논문집” , 한국식품과학회, 서울, pp.205-225(1994)
- 박권우, 보건적 고기능성 허브 생산 체계 개발. 농림부 최종 연구 보고서.(1999)
- 박복희, 오봉운, 조희숙 : 염장토하 숙성시 나오는 액즙을 이용한 김치의 품질 연구 한국조리과학회지, 17:625(2001)
- 박석규, 서권일, 이상원, 강갑석, 손미혜 : 전처리 돌산갓 추출물의 첨가에 따른 김치의 보존효과, 동아시아 식생활학회지, 7(1), 65-70(1997)
- 박세원: 양파의 연작 피해 방지와 고품질 보관을 위한 재배 및 저장기술 개발에 관한 연구. 농림부 최종 연구 보고서.(1999)
- 박완수 : 김치의 고품질 상품화 기술 개발., 농림부 최종 연구 보고서.(2000)
- 박완수, 이인선, 한영숙, 구영조 : 분리 저장한 절임배추와 김치숙을 이용한 김치의 제조. 한국식품과학회지, 26(3), 231-238(1994)
- 박우포, 박규동, 김종현, 조용범, 이미정 : 절임 배추의 세척 조건에 따른 김치의 숙성 중 품질 변화. 한국식품영양과학회지, 29(1), 30-34(2000)
- 박혜진, 김순임, 이윤경, 한영실 : 녹차의 첨가가 김치의 품질과 관능적 특성에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 10:315(1994)
- 배경미, 박규숙, 구재관, 전흥기:김치에서 분리한 *Lactococcus* sp. J-105가 생산하는 Bacteriocin의 특성, 생명과학회지, 9(1) : 111~120 (1999)
- 변유량, 유명식, 조형용, 최동원 : 염절임 및 열처리과정중 배추의 물리적 특성과 조직의 변화. 한국식품과학회 제1회 김치의과학 심포지움발표논문집 pp265-288(1994)
- 서화중 : 마늘, 양파, 생강, 고추즙의 항균작용. 한국식품영양과학회지, 28:94 (1999)

- 손유미, 김광옥, 전동원, 경규향 : Chitosan과 다른 보존제 첨가에 따른 김치의 저장성 향상. 한국식품과학회지, 28:888(1996)
- 송영옥, 백영호 : 김치 pill 섭취가 혈중 지질 저하에 미치는 임상 연구, 제11회 부산대학교 김치연구소 심포지엄, 31 (2000)
- 신동화, 김문숙, 한지숙, 임대관, 박준명 : 진공처리 병포장 김치의 저장조 건별 성분과 미생물 변화. 한국식품과학회지, 28:127(1996)
- 신양, 이한웅, 정건섭 : 저장김치의 *Leuconostoc mesenteroides* IFO 12060 및 Nisin 첨가에 의한 *Escherichia coli*의 소장. 한국영양식량학회지, 21(4), 414-417(1992)
- 오덕환, 함승시, 이상영, 김상현, 홍정기 : 천연 유기산처리 및 포장방법에 의한 참취의 저장효과. 한국식품과학회지, 29(1), 57-64(1997)
- 우경자, 고경희 : 절임정도에 따른 배추조직의 질감과 맛에 관한 연구, 한국조리과학회지, 5(1), 31(1989)
- 위지향 : 차엽카테킨의 김치발효 지연 및 관련 미생물의 증식억제에 관한 연구. 전남대학교 석사학위논문 (1998)
- 윤기도 : 과일, 야채, 해산물 및 육류의 Modified Atmosphere Packaging (MAP) 저장 기술. 식품기술 (출처: Asean Food Journal 7(3)(1992), 6(3), 114-123(1993)
- 윤숙자 : 전통김치제조 및 맛 증진, 제5권 김치의 과학과 기술, p.115 (1999)
- 윤정원, 감중균, 감우정 : 깍두기 발효중 순간 가열과 염 첨가가 pH 변화에 미치는 영향, 한국농화학회지.34(3), 213(1991)
- 윤정원, 감중균, 김우정 : Microwave 열처리 및 혼합염의 첨가가 깍두기의 물리적 성질에 미치는 영향, 한국농화학회지. 34(3), 219(1991)
- 은중방 : Impedence Microbiology를 이용한 생선의 신선도 및 저장기간의 신속한 예측. 식품과 산업, 27(2), 73-75(1994)
- 이광혁, 조형용, 변유량 : 총산도를 기준한 김치의 품질수명 예측모델연구. 한국식품과학회지, 23(3), 306-310(1991)
- 이동선, 최홍식, 박완수 : 김치포장의 압력 및 부피 변화에 영향을 미치는 인자의 분석. 한국식품영양과학회지, 28(2), 429-437(1999)
- 이세희 : 아로마테라피. 홍익재, p.78(1992)

- 이신호, 박경남, 임용숙 : 자초, 황금, 추출혼합물과 오존처리한 게껍질의 첨가가 배추김치 발효에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 28:359(1999)
- 이영덕 : 허브분화 재배 및 가공상품 개발, 농림부 최종 연구 보고서,(1998)
- 이인선, 박완수, 구영조, 강국희 : 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장중 특성변화. 한국식품과학회지, 26(3), 239(1994)
- 이종미, 김희정 : 전통적 통배추김치 제조시 최적절임 조건 및 저장기간 설정에 관한 연구. 한국식생활 문화학회지, 9(1), 87-93(1994)
- 이종임 : 허브추출물의 항응고 활성 검색, 한국식품영양과학회지, 29(2):335(2000)
- 이철우, 고창영, 하덕모 : 김치발효 중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정. 한국산업미생물학회지, 20(1), 102(1992)
- 장미진, 조일영, 이시경 : Pickle 제조과정, H₂O₂ 저장기간에 따른 refrigerate dill pickle과 brine중의 lipoxxygenase, peroxidase, catalase 활성의 변화. 한국농화학회지, 39(3), 222-226(1996)
- 전영수, 계인숙, 최홍식 : 배추품종 및 숙성온도를 달리한 김치의 발효 및 비타민 C의 변화양상. 한국식품영양과학회지, 28(4), 773-779(1999)
- 정동욱, 박인덕, 정해옥 : 양파, 로즈마리, 타임의 기능성에 관한 연구. 한국조리과학회지, 17:218(2001)
- 정진웅, 조진호, 김영동, 권동진, 김영수 : 동결저장온도가 냉동만두의 저장성에 미치는 영향, 한국식품과학회, 23(5), 527(1991)
- 정해옥 : 21세기 식품과 영양, 문지사,(2000)
- 정해옥 : 한국음식, 문지사,(2002)
- 정해옥 : 한국음식의 이해, 교학연구사,(2001)
- 정해옥 : 한국전통음식, 문지사,(1999)
- 정해옥 외 : 한국음식과 문화, 문지사,(2002)
- 조영숙 : 양파를 이용한 기능성 가공식품 개발, 농림부(2001)
- 조은주, 이숙희, 박건영 : 김치분획물의 in vitro 항발암효과, 대한암예방학회지, 4, 79-85(1999)
- 조은주, 이숙희, 이선미, 박건영 : 김치분획물의 in vitro 항돌연변이 및 항암효과, 대한암예방학회, 2, 113-121(1997)

- 조재선 : 김치의 연구, 유림문화사, (2000)
- 조재선, 황성연 : 김치류 및 절임류의 표준화에 관한 조사연구(2). 한국식문화학회지, 3(3), 301(1998)
- 조흥연 : 양념채소 함유 생체조절성 미량소재의 기능성식품화. 농림부(1999)
- 채경연, 유양자, 경규항, 박세원, 김연순 : 구리이온의 김치산패 억제작용에 관한 연구. 한국조리과학회지. 18(1), 87(2002)
- 최신양, 김영봉, 유진영, 이인선, 정건섭, 구영조 : 김치 제조시의 온도 및 염농도에 따른 저장효과. 한국식품과학회지, 22:707(1990)
- 최신양, 이한웅, 정건섭 : 저장김치의 *Leuconostoc mesenteroides* IFO 12060 및 Nisin 첨가에 의한 *Escherichia coli* 의 소장. 한국영양식량학회지, 21:414(1992)
- 최영전 : 향료, 약미, 향신료 식물백과. 오성출판사, p.91(1990)
- 최영희, 한재숙 : 깻잎의 염령 및 저장에 따른 비타민 C와 무기질 함량. 한국조리과학회지, 17:583(2001)
- 표영희, 김정수, 한영숙 : 청갯 김치의 휘발성 성분과 발효 숙성시의 변화. 한국식품과학회지, 32:56(2000)
- 한국식품개발연구원 : 김치 중장기 연구 개발 계획 수립을 위한 산업 및 연구 개발 현황 조사(1993)
- 한국식품공업협회 : 식품공전 I, 677(1997)
- 한대석 : 양과음료의 개발 및 실용화, 농림부 최종 연구 보고서,(2000)
- 한덕철, 문성원, 김혜자, 조재선 : 김치용 배추의 수경재배에 관한 연구. 한국조리과학회지, 17:510(2001)
- 한서영, 박미숙, 서권일: 느타리버섯 김치의 숙성 중 식품학적 성분변화, 한국식품저장유통학회지,9(1),51(2002)
- 한영실, 김순임, 정해욱, 진희정, 백재은 : 김치 첨가가 발효소세지 숙성 중 미생물 특성에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 17:30(2001)
- 한응수 : 김치공장의 배추 절임공정 개선 및 절임 배추의 저장성, 제2권 김치의 과학과 기술, p.112, (1996)
- 한응수 : 김치제조용 고랭지 배추의 염장 저장방법. 한국식품과학회, 25:188, (1993)

- 한응수 : 포장방법에 따른 절임배추의 저장 중 품질변화. 한국식품과학회지, 26(3), 283-287(1994)
- 한응수, 석문식, 박지현, 이호재 : 절임배추의 포장압력 및 저장온도에 따른 품질변화. 한국식품과학회지, 28(4), 650-656(1996)
- 한홍의 : 김치 보존성 증대를 위한 미생물학적 연구, 농촌진흥청, p.1(1991)
- 한홍의, 임종락, 박현근 : 김치발효의 지표로서 미생물군집의 측정. 한국식품과학회지, 22(1), 26(1990)
- 홍석인, 박노현, 박완수 : 겨울 김치에 대한 팽창 방지 포장 기법. 한국식품과학회지, 28:285(1996)
- 홍석인, 박진숙, 박노현 : 소포장 김치의 포장방법별 품질 특성 변화. 한국식품과학회지, 27:112(1995)
- 홍석인, 박진숙, 박노현 : 저장온도에 따른 포장김치의 기체압력 변화와 품질과의 관계. 한국식품과학회지, 26. 770(1994)
- 홍석인, 박진숙, 박노현 : 충전율에 따른 포장 김치의 품질 변화. 한국식품과학회지, 26(5), 590(1994)
- 홍석인, 이유석 : 국내 김치 포장기술의 개발 현황. 포장세계, 68, 9, 1994
- Alnaqeeb, M.A., Ali. M., Thomson, M., Khater, S.H. and Gomes, S.AC. Histopathological evidence of protective action of garlic against collagen and arachidonic acid toxicity in rabbit. Prostaglandins leukot. Essential Fatty Acids. 46, 301-306.(1992)
- AOAC : Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia, p.918(1990)
- AOCS : Official and tentative method of American Oil Chemists Society. 2nd Ed, Method Cd 8-52. Amer. Oil Chem. Soc., Chicago(1978)
- Augusti, K.T., Roy, V.C.M. and Semple, M.. Effect of allyl propyl disulphide isolated from onion (*Allium cepa* L) on glucose tolerance of alloxan diabetic rabbits. Experimentia. 30, 1119-1120 (1974)
- Bakhsh, R. and Khan, S. : Influence of onion (*Allium cepa*) and chaunga (*caraluma tubercula*) on serum cholesterol, triglycerides, total lipides in human subjects. Journal of Agriculture, 6:425(1990)

- Baroni, A.F. and Hubinger, M.D.: Drying of onion—Effects of pretreatment on moisture transport. *Drying Technol.* 16:2083–2094 (1998)
- Block, E., Putman, D. and Zhao, S.H. : Allium chemistry : GC–MS analysis of thiosulfates and related compounds from onion, leek, scallion , chive, and Chinese chive. *J. Agric. Food Chem.* 40, 2431–2438 (1992)
- Bracco, U., Loliger, J. and Viret, J. L.: Production and use of natural antioxidants, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 58: 686 (1981)
- Bughes, B.G., Lawson, L. D.: Antimicrobial effects of *Allium sativum* L., *Allium ampeloprasum* L. and *Allium cepa* L., *Phytother Res. USA*, 5: 154 (1991)
- Chang, S. S., Biserka, O. M., Oliver, A.L. and Huang, C.L : National antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.*, 42:1102(1997)
- Choi, M.W., Kim, K. H., Kim, S. H. and Park .K. Y. : Inhibitory effects of kimchi extracts on carcinogen–induced cytotoxicity and transformartion in C3h/10T1/2cells, *J. FOOD Sci, Nutr.*, 2,241–245(1997)
- Choi, W.Y. and Park, K.Y. : Anticancer effects of organic Chinese cabbage kimchi, *J. FOOD Sci, Nutr.*, 4, 113–116(1999)
- Da–Mota, V.M. and Palau, E. : Acoustic drying of onion. *Drying Technol.* 17:855–867 (1999)
- Davidson, P.M. and Parish, M.E. : Methodsfor testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.*, 43:148(1990)
- Difco Laboratories : Difco manual. U.S.A(1984)
- F.I.T. Resarch Center and Mokpo National University: The International Symposium on the Utilization and Processing of onions. The 3rd I.S, p121(1997)
- Fenwic, C.R. and Hanley, A.B.: The genus *Allium*.Part 1.Crit.Rev.Food sci.Nutr. 22, 199–271 (1985).
- Hegsted, D. M. and Ausman, L. M. : Diet, alcohol and corronary heart disease in men. *J. Nutr.*, 118:1184(1998)
- <http://www.ktda.go.kr/foods/materials/classification.htm>

- Hur, Y. M., Kim, S. H. and Park, K. Y. : Inhibitory effects of kimchi extracts on the growth and DNA synthesis of human cancer cells. *J. FOOD Sci, Nutr.*, 4, 107-112(1999)
- I, P.C. and Lisk, D.J.: Charaterization of tissue selenium profiles and anticarcinogenic responses in rats fed natural sources of selenium-rich products. *Carcinogenesis*, 15,573-576(1994)
- Jones, E. and Hughes, R.E. : Quercetin, flavonoids and the life span of mice. *Expt. Gerontol.*, 117, 213-217 (1992)
- Jones, E. and Hughes, R.E. : Quercetin, flavonoids and the life span of mice. *Expt. Gerontol.*, 117, 213-217 (1992)
- Jung, K.O., Lee, K.I., Suh, M.J., and Park, K.Y. : Antimutagenic and anticancer effects of Buchu kimchi, *J. FOOD Sci, Nutr.*, 4, 33-37(1999)
- Jurdi-H. d., Macneil, J. H., Yared, D., M.: Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb, *Journal of Food Protection*, 50: 411 (1990).
- Kee, J.J. and Park, Y.K.: Effect of seaweeds and adsorbents on volatile flavor components of onion juice. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 31, 1477-1483 (1999)
- Kim, K.H., Kim, S.H. Rhee, S.H. and Park, K.Y. : Effects of kimchi extracts on interleukin-2 production and natural killer cell activity in mice, *J. FOOD Sci, Nutr.*, 3, 282-286(1998)
- Kumari, K. and Augusti, K.T.: Antidiabetec effects of S-mety-lcystein sulphoxide on alloxan diabetes. *Planta Medica*, 61, 72-74 (1995)
- Lim, S.S. and Lee, J.H. : A study on the chemical composition and hypo-cholesterolaemic effect of *Aster scaer* and *Ixeris dentata*. *J. Korean J. Food Sci. Technol.*, 26:123(1997)
- Ma, S.J.: Inhibitory effect of onion seasoning on angiotensin converting enzyme. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 29, 395-400 (2000)
- Matsukura, T. : Antimutagenic and anticarcinogenec substances obtained from flavor materials. *香料*, 183, 61-68 (1994)

- Michaud D.S. Spiegelman, D., Clinton, S.K., Rimm, S.K. and Willett W.C. :
Fruit and vegetable intake and incidence of bladder cancer in a male
prospective cohort, J. Natl. Cancer Inst., 7, 605-13(1999)
- Morimitsu, Y., Kawakishi, S.: Inhibitors of platelet aggregation from onion,
Phytochemistry, Japan, 29: 3435 (1990).
- Otsuka, M. and Kubo, T. : Action of a Shiitake (*Lentinus edodes*)-fructo-
oligosaccharide mixture on hypertension in rats. J. Jpn. Soc. Nutr. Food
Sci., 48:109(1995)
- Rapusas, R.S. and Driscoll, R.H. The thin layer char-acteristics of white
onion slices Drying Technol. 13:1905-1931 (1995)
- Shinohara, K., Iwatsuki, S. and Kobori, M. : Effect of onion pigments on
the killing effect of ultraviolet irradiation toward human monocyte or
macrophage-like cells. J. Jap. Soc. Food Sci. Technol., 40, 144-149
(1993)
- Swasdisevi, T. and Soponronnarit, S Drying of chopped spring onion using
fluidization technique. Drying Technol. 17:1191-1199 (1999)
- Thomas, K.J., Parkin, K.L. and Simon, P.W. : Development of a simple
pungency indicator test for onions J. Agric. Food Chem., 60, 499-504
- Winocour. P.D. Plateletes: vascular disease and diabetes mellitus. Can. J.
Physiol. Pharmacol., 72. 295-303 (1994)
- Zohri,A.N., Abdel-Gawad, K. and Saber,S.Antibacterial: antidermatophytic
and antioxigenic activities of onion (*Allium cepa* L.) oil. Microbiol.
Res., 150, 167-172(1995)

(부록1)

허브 양파 김치의 관능 검사표

제시된 양파 김치 제조품을 맛본 후 가장 적절하게 묘사된 것에 √표 하시오.

시료기호	363	515	594	664	858
1) 양파 김치의 색깔(color)에 대해 평가하십시오.					
대단히 보기 좋다. (7)	—	—	—	—	—
매우 보기 좋다. (6)	—	—	—	—	—
조금 보기 좋다 (5)	—	—	—	—	—
그저 그렇다. (4)	—	—	—	—	—
조금 보기 싫다. (3)	—	—	—	—	—
매우 보기 싫다. (2)	—	—	—	—	—
대단히 보기 싫다. (1)	—	—	—	—	—
2) 양파김치의 냄새(flavor)에 대해 평가하십시오.					
대단히 좋다. (7)	—	—	—	—	—
매우 좋다. (6)	—	—	—	—	—
조금 좋다. (5)	—	—	—	—	—
그저 그렇다. (4)	—	—	—	—	—
조금 나쁘다. (3)	—	—	—	—	—
매우 나쁘다. (2)	—	—	—	—	—
대단히 나쁘다. (1)	—	—	—	—	—

시료기호	363	515	594	664	858
3) 제조된 양파김치의 맛(taste)에 대해 평가하십시오.					
대단히 좋다. (7)	—	—	—	—	—
매우 좋다. (6)	—	—	—	—	—
조금 좋다. (5)	—	—	—	—	—
그저 그렇다. (4)	—	—	—	—	—
조금 나쁘다. (3)	—	—	—	—	—
매우 나쁘다. (2)	—	—	—	—	—
대단히 나쁘다. (1)	—	—	—	—	—
4) 양파김치를 먹을 때 씹히는 정도에 대해 평가하십시오.					
대단히 좋다. (7)	—	—	—	—	—
매우 좋다. (6)	—	—	—	—	—
조금 좋다. (5)	—	—	—	—	—
그저 그렇다. (4)	—	—	—	—	—
조금 나쁘다. (3)	—	—	—	—	—
매우 나쁘다. (2)	—	—	—	—	—
대단히 나쁘다. (1)	—	—	—	—	—
5) 전반적인 김치로서의 바람직한 정도(Overall quality)에 대해 평가하십시오.					
대단히 좋다. (7)	—	—	—	—	—
매우 좋다. (6)	—	—	—	—	—
조금 좋다. (5)	—	—	—	—	—
그저 그렇다. (4)	—	—	—	—	—
조금 나쁘다. (3)	—	—	—	—	—
매우 나쁘다. (2)	—	—	—	—	—
대단히 나쁘다. (1)	—	—	—	—	—

(부록2) 무안양파김치 홍보 방송내용

1. 무안의 양파김치, 이제 많은 분들에게 알려져서 유명인기 식품인데 양파김치, 어떤 점이 좋다... 먼저 한 말씀 해 주시죠.

(답변) 양파김치는 양파의 성분이 추가된 기능성 김치로서 성인병을 예방하는 기능성 식품이라고 할 수 있습니다. 초당대학교에서는 기존의 양파김치에 허브를 첨가하여 제조하고 있는데, 이 허브양파김치는 양파의 효능과 허브의 기능성을 함께 섭취할 수 있는 식품인데요, 특히 양파허브김치의 효능은 혈행을 좋게 해주고 고혈압, 동맥경화를 예방하고 양파속의 셀레늄은 다량의 글루타치온을 생성시켜 발암을 억제하고 항암작용을 돕고 살균과 해독작용의 면역강화효과가 있습니다.

2. 이번에 세계인의 입맛에 맞는 양파김치의 계획을 세우셨다고 들었는데 내용은 무엇인지 소개해 주십시오.(무안 허브양파김치 개발 취지 소개)

(답변) 허브양파김치 제조는 2000년 농림기술관리센터와 한성식품의 연구과제로 선정되었습니다. 2년의 연구기간이 소요됩니다.(2000.8~2002.8) 이번 과제를 계획한 동기는 무안에는 특산물로서 품질이 좋고 맛있는 양파가 전국에서 제일 많이 생산되고 있으며 4월에서 5월중에 양파생산이 집중되어 파잉 생산시에 가격폭락으로 농민들의 경제에 타격이 오기도 하였습니다. 따라서, 초당대학교에서는 질이 좋고 맛있는 양파와 또 전남 무안의 기후특성으로 잘 재배되고 수확되는 허브를 접목시켜 김치제조에 응용한다면 무안의 양파농가 및 허브농가의 수익효과를 높이면서 우리나라민들에게 질 좋은 허브양파김치를 제공할 수 있고, 이는 우리나라민의 식생활 개선의 효과와 세계적으로 우리나라김치의 신상품화가 이루어 질 수 있다고 봅니다.

3. 허브 사탕, 허브 엑기스등,허브에 대해서 관심이 많은데 허브에 대해서 소개 좀 해주시죠...

(답변) 허브란, 라틴어로 ‘녹색 풀’ 을 의미하는데, 허브는 주로 따뜻한 지방에서 자라고 무안에서도 많이 생산되고 있습니다. 사람들에게 도움이 되는 향기 있는 식물의 총칭입니다. 허브는 우리 몸에 유익하고 해열, 두통, 면역력

강화 등의 효능이 있고, 차, 요리, 향, 미용, 염료로 쓰이고 약초, 향초, 채소로 뿐만 아니라 그 외에 요리에 있어서 특히 향신료로 많이 이용됩니다.

4. 뭐 허브가 몸에 좋다는 거, 양파가 몸에 좋다는 것... 다들 아는 사실이지만 이렇게 허브와 양파 거기다 유산균의 보고인 김치까지 한데 묶어서 만든 허브 양파김치의 가장 큰 특징이라면...

(답변) 기능성식품이 우리의 식생활에 접목될 수 있고, 허브의 가공이 기존의 엑기스 추출이나 건조가공을 벗어나 쉽게 식품과 연결될 수 있는 전기를 마련 하는데 의의가 있습니다.

5. 이 식품의 기대효과.

(답변) 양파김치의 개발은 유통구조가 개선되어 새로운 김치유통기술의 파급을 이룰 수 있습니다. 초당대학교의 연구기술과 한성기업의 산업기술을 연계함으로써 훌륭한 허브양파김치기술을 산업화시키고, 기업화시키며 김치의 또 다른 형태의 세계화를 기여할 수 있다고 봅니다.

6. 앞으로의 개발계획에 대해서.

(답변) 1차년도에는 기호성 증진을 위한 허브양파김치의 표준화와 기능성 연구 및 관능검사와 허브양파김치의 시제품을 제조하고 2차년도에는 허브양파김치의 제조 및 포장기술개발 연구와 허브양파김치의 유통중의 경시변화를 연구할 예정입니다.

7. 허브양파김치 외에 다른 식품개발도 계획 중이신지.

(답변) 저희 초당대학교 조리과학과 교수와 학생들은 무안지역에서 많이 생산되는 양파와 허브를 마늘을 중심으로 지속적인 연구를 할 계획으로 앞으로 허브를 넣은 떡류 및 당류, 죽류 등도 개발할 계획입니다.

(부록3) 허브 양파 김치에 사용된 대표적인 허브류



로즈마리(Rosemary)



바실(Basil)



레몬버베나(Lemon Verbena)



타임(Thyme)