

발 간 등 록 번 호

11-1541000-001444-01

감압건조기법을 이용한 수출용 건조김치의
세계화 활용 방안

Strategic Plan for the Globalization of Korean Kimchi
through Balanced Drying Systems

농 립 수 산 식 품 부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “감압건조기법을 이용한 수출용 건조김치의 세계화 활용 방안에 관한 연구”에 대한 최종보고서로 제출합니다.

2012년 8월 일

농업회사법인(주)오제주

연 구 진

연구기관명 : 농업회사법인(주)오제주

연구책임자 : 최 영 범

연구기관명 : 농업회사법인(주)오제주

책임연구원 : 최 영 범

연 구 원 : 고 정 립

연구기관명 : 제주대학교

책임연구원 : 신 동 범

연 구 원 : 고 양 숙

연 구 원 : 채 인 숙

연 구 원 : 김 효 선

요 약 문

I. 제 목

감압건조기법을 이용한 수출용 건조김치의 세계화 활용 방안

II. 연구개발의 목표

- 한식 세계화 수출용 식재료 상품화를 위한 감압건조용 김치 표준화 공정 및 현지화 요리 레시피 개발
- 감압건조김치를 활용한 수출용 매운맛 등급별 제품 및 한식편의식품 개발

III. 연구개발 내용

- 감압건조김치 매운맛 등급별 상품화(조리용, 안주용)를 위한 매운맛 건조김치 표준화 공정 확립 및 한식편의식품 상품화
 - 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립
 - 감압건조김치 대량생산을 위한 표준화 공정 확립
 - 감압건조 김치를 활용한 요리 레시피 보급
 - 감압건조 김치 매운맛 등급별 제품, 안주용 김치 및 감압건조 김치·채소를 이용한 한식편의식품(kit) 개발 및 상품화
- 감압건조김치의 상품화를 위한 감압건조용(조리용 및 안주용) 김치 제조공정 표준화, 요리 레시피 및 한식편의식품 개발
 - 감압건조용 김치 표준화 공정 확립
 - 감압건조김치의 안주화를 위한 제조공정 확립
 - 감압건조김치의 복원화를 위한 최적방법 탐색
 - 감압건조 김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발
 - 감압건조김치 및 감압건조 채소를 이용한 한식편의식품(kit) 개발

IV. 연구개발결과

2.4%의 순한맛 고춧가루(capsaicinoids 함량 및 ASTA 값이 각각 188mg/kg 및 87.29)를 함유하는 순한맛 건조김치의 capsaicinoids 함량과 ASTA value는 각각 25.97mg/kg, 10.24이며, 3.4%의 매운맛 고춧가루(capsaicinoids 함량 및 ASTA 값이 각각 757mg/kg 및 96.42)를 함유하는 매운맛 건조김치의 capsaicinoids 함량과 ASTA value는 각각 214.53 mg/kg, 11.93으로 분석 되었다.

건조용 배추김치의 발효 숙성 적기는 5℃ 저장의 경우는 5 ~ 12일, 15℃ 저장의 경우는 3 ~ 6일 사이인 것으로 나타났다. 최적 발효 숙성기에 도달한 김치를 감압 건조한 후 건조 김치의 이화학적 특성을 조사한 결과 건조 김치의 수분함량은 13.9 ~ 14.2%였으며

pH는 4.12~4.28, 염도는 10.2~10.8%를 보였다. 매운맛 건조김치와 순한맛 건조김치의 이화학적 성분은 거의 차이가 없었으나 매운맛 건조김치의 capcisinoids 함량과 ASTA value는 각각 25.97mg/kg, 10.24로 분석되었다. 백김치의 발효 숙성 동안 pH, 산도, 염도의 변화로부터 얻어낸 최적의 발효 숙성적기는 김치를 담가 48시간 상온에 둔 후 냉장 저장하였을 경우 5℃ 저장의 경우는 5 ~ 8일, 15℃ 저장의 경우는 3 ~ 6일인 것으로 나타났다.

이상의 결과를 대량생산에 적용한 결과 대량생산용 매운맛 등급별 건조김치의 생산을 위한 김치의 최적 숙성 적기는 15℃에서 3 ~ 6일인 것을 재확인 할 수 있었으며, pH는 4.2 ~ 4.5, 산도는 0.4 ~ 0.6%, 염도는 1.57 ~ 1.64% 였다. 그리고 안주용 건조김치의 대량 생산을 위한 백김치의 최적 숙성 적기는 4 ~ 6일, pH는 4.2 ~ 4.4, 산도는 0.5 ~ 07%, 염도는 1.36 ~ 1.28%로 앞에서 결정된 숙성적기에서 1일 정도 차이가 있음을 알 수 있었다. 그리고 최종 결정된 매운맛 등급별 건조김치의 capsaicinoids 함량은 순한맛 건조김치는 25.97 ~ 27.64mg/kg, 매운맛 건조김치는 209.72 ~ 214.53mg/kg으로 나타났다. 또한 백김치를 이용한 다양한 맛의 안주용 상품을 개발하기 위하여 후추맛, 겨자맛, 청양고추맛 건조 백김치를 제조하고 이에 대한 관능평가를 실시한 결과 겨자맛과 후추맛 백김치의 관능평가가 우수한 것으로 나타났다.

건조김치를 활용한 음식의 레시피 개발은 총 34건이었으며, 이중 김치카나페와 김치부르스게타, 김치 오키펴미야끼 및 김치규동 등에 대한 반응이 좋았으며, 건조김치를 활용한 한식편의식품으로는 김치퓌밥, 김치우거지국, 김치버섯리조토, 김치야채스프를 개발하였다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

연구성과는 건조김치를 활용한 레시피 9건(김치카나페, 김치부르스게타, 김치프리타타, 김치야채스프, 김치오키펴미야끼, 김치규동, 김치궁중떡볶이, 김치멸치볶음, 김치계란말이)을 개발하여 건조김치 활용 요리레시피북을 제작하였으며, 매운맛 등급별 건조김치(순한맛, 매운맛) 및 백김치를 건조한 안주용 건조김치(후추맛, 겨자맛) 4건, 건조김치를 활용한 한식편의식품(김치퓌밥, 김치우거지국, 김치버섯리조토, 김치야채스프) 4건을 개발하였다. 관련 연구논문 및 학술발표는 각각 3건 및 1건이며, 지식재산권은 특허 3건을 출원하였다.

본 연구는 감압건조기법을 활용함으로써 고품질의 건조김치를 상품화 하여 수출용 김치의 세계화 활용 방안을 모색하고자 하였으며, 아직까지는 해외 현지인들에게 생소할 수 있는 김치를 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 순한맛 및 매운맛의 건조김치는 해외 현지인들의 기호에 맞도록 선택할 수 있도록 하였고, 백김치에 여러가지 맛을 추가하여 건조함으로써 다양한 건조김치 스낵의 활용이 가능하도록 하였다. 그리고 건조김치 요리 레시피 및 한식편의식품은 최근 현대인들의 특성을 고려하여 간편하고 쉽게 접근할 수 있도록 하였으며, 김치의 다양한 활용도를 홍보할 수 있고 각 나라에 맞는 제품으로 바로 상품화가 가능할 것이다. 본 성과로 인하여 김치의 해외 현지화를 위한 건조김치의 가능성 제시 및 상품화를 통하여 김치 세계화에 기여할 수 있다고 생각되어진다.

SUMMARY

I. Subject

Strategic Plan for the Globalization of Korean Kimchi through Balanced Drying Systems

II. Research & Development Purpose

- Standardization Process of BCDS dried Kimchi and Development of Cook Recipe with BCDS dried Kimchi for Commercialization of Exporting Ingredients and Globalization of Korean Food
- Development of Exporting BCDS dried Kimchi Products by Hot-tasty Levels and Korean Convenient Food

III. Research & Development Details

- Standardization Process of BCDS dried Kimchi by Hot-tasty levels and Development of Korean Convenient Food for Commercialization of BCDS dried Kimchi (Cook and Side dish with drinks)
 - Standardization Process by Hot-tasty levels of BCDS dried Kimchi
 - Standardization Process for Mass Production of BCDS dried Kimchi
 - Contribution of Cook Recipe for American and Japanese with BCDS dried Kimchi
 - Development and Commercialization of Korean Convenient Food(kit) with BCDS dried Kimchi and Vegetables
 - Development of BCDS dried Kimchi by Hot-tasty levels
 - Development of BCDS dried Kimchi as a side dish with drinks
- Standardization of BCDS dried Kimchi (Cook and Side dish with drinks) Manufacturer Process and Development of Korean Convenient Food and Cook Recipe with BCDS dried Kimchi
 - Establishment of BCDS dried Kimchi Standardization Process
 - Manufacturer Process Establishment of BCDS dried Kimchi as a side dish with drinks
 - Optimal Rehydration Methods of BCDS dried Kimchi
 - Development of Cook recipe for American and Japanese with BCDS dried Kimchi
 - Development of Korean Convenient Food(kit) with BCDS dried Kimchi and Vegetables

IV. Research & Development Results

In this study, mild-tasty dried Kimchi was made with 2.4% mild-tasty red pepper

powder of which the capsaicinoids content and ASTA value were 188mg/kg and 87.29, respectively. Hot-tasty dried Kimchi was made with 3.4% hot-tasty red pepper powder of which the capsaicinoids content and ASTA value were 757mg/kg and 96.42, respectively. Using both dried Kimchi, we analyzed that the capsaicinoids content and ASTA value of mild-tasty dried Kimchi were 25.97mg/kg, 10.24, and hot-tasty dried Kimchi were 214.53mg/kg, 11.93, respectively. We showed that the optimal fermentation time of dried Kimchi were 8~10 days at 5°C and 3~6 days at 15°C. After Kimchi were fermented optimally and then BCDS (Balance Chamber Dry System) dried, we examined the physicochemical characteristics of fermented BCDS kimchi. The results showed that moisture contents was 13.9~14.2 %, pH was 4.12~4.28, and salinity was 10.2~10.8 %. Although mild and hot-tasty BCDS dried Kimchi were not significantly differences in physicochemical characteristics, the capsaicinoids content of hot-tasty BCDS dried Kimchi were 25.97mg/kg as well as ASTA value were 10.24, respectively. The optimal fermentation time of Baek Kimchi was decided by pH, acidity, and salinity during ripening. Before refrigerated, Kimchi was kept for 48 hours at room temperature. In this case, the optimal fermentation time of Baek Kimchi was 5~8 days at 5°C and 3~6 days at 15°C. With the following results, we applied to the hot-tasty levels dried Kimchi for mass production. We reconfirmed that the optimal fermentation time of hot-tasty levels dried Kimchi for mass production was 3~6 days at 15°C and the pH, acidity, salinity were 4.2~4.5, 0.4~0.6%, and 1.57~1.64%, respectively. For mass production of side dishes dried Baek Kimchi, the optimal fermentation time was 4-6 days, It was different about 1 day comparing to above the results. In addition, the pH, acidity, salinity were 4.2~4.4, 0.5~0.7%, and 1.36~1.28%, respectively. The capsaicinoids contents of final decided hot-tasty levels dried Kimchi was that mild-tasty dried Kimchi was 25.97~27.64mg/kg and hot-tasty dried Kimchi was 209.72~214.53mg/kg, respectively. For development of diverse side dishes with Baek Kimchi, we examined the sensory properties of dried Baek Kimchi made with black pepper, mustard, and Cheongyang pepper. We showed that black pepper and mustard dried Kimchi had good sensory properties results.

Using dried Kimchi, we developed the new recipe in 34. Among these recipe, Kimchi Bruschetta, Kimchi Canape, Kimchi Frittata, Kimchi Vegetable Soup, Kimchi Gyu Dong, Kimchi Okonomiyaki, Stir-fried Anchovies with Kimchi, Gungjung-Tteokbokki with Kimchi, Rolled-up Egg with Kimchi had good results with sensory test. We developed the Korean convenient food with BCDS dried Kimchi, such as Kimchi sea weed fusiforme rice, Kimchi Ugeji soup, Kimchi mushroom Risotto, Kimchi vegetable soup.

목 차

제 1 장 서론

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성	1
제 2 절 국내외 관련 현황	8
제 3 절 연구개발시 예상되는 파급효과 및 활용방안	11

제 2 장 본론

제 1 절 연구개발 목표 및 내용	12
제 2 절 연구개발 방법	15
1. 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립	15
2. 감압건조용 김치 제조에 적합한 김치 표준화 공정 확립	17
3. 감압건조김치의 안주화를 위한 최적 김치공정 개발	18
4. 감압건조김치의 복원성 평가	19
5. 감압건조김치의 대량생산을 위한 표준화 공정 확립	20
6. 감압건조김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 및 보급	22
7. 감압건조김치 및 건조채소를 이용한 한식편의식품개발 및 상품화	23
제 3 절 연구개발결과	
1. 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립	25
2. 감압건조용 김치 제조에 적합한 김치 표준화 공정 확립	35
3. 감압건조김치의 안주화를 위한 최적 김치공정 개발	50
4. 감압건조김치의 복원성 평가	58
5. 감압건조김치의 대량생산을 위한 표준화 공정 확립	61
6. 감압건조김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 및 보급	78
7. 감압건조김치 및 건조채소를 이용한 한식편의식품개발 및 상품화	140

제 3 장 결론

제 1 절 계획대비 실적 및 성과	156
제 2 절 연구성과활용 계획	166

참고문헌	167
------------	-----

CONTENTS

Chapter 1 Introduction

- 1.1 Purpose and Necessity
- 1.2 Status of Domestic and International Research and Development
- 1.3 Anticipated outcome and Applications of Research and Development

Chapter 2 Main Subject

- 2.1 Research & Development Aims and Details

- 2.2 Research & Development Details and Methods
 - 2.2.1. Standardization Process of BCDS dried Kimchi by Hot-tasty Levels
 - 2.2.2. Standardization Process of BCDS dried Kimch for Manufacture and Production
 - 2.2.3. Optimal Process of BCDS dried Kimch as a side dish with drinks
 - 2.2.4. Rehydration Properties Assessment of BCDS dried Kimch
 - 2.2.5. Standardization Process of BCDS dried Kimch for Mass Production
 - 2.2.6. Development and Contribution of Cook Recipe for American & Japaness with BCDS dried Kimch
 - 2.2.7. Commercialization and Development of Korean Convenience Food with BCDS dried Kimch and vegetables

- 2.3 Research & Development Results
 - 2.2.1. Standardization Process of BCDS dried Kimchi by Hot-tasty Levels
 - 2.2.2. Standardization Process of BCDS dried Kimch for Manufacture and Production
 - 2.2.3. Optimal Process of BCDS dried Kimch as a side dish with drinks
 - 2.2.4. Rehydration Properties Assessment of BCDS dried Kimch
 - 2.2.5. Standardization Process of BCDS dried Kimch for Mass Production
 - 2.2.6. Development and Contribution of Cook Recipe for American & Japaness with BCDS dried Kimch
 - 2.2.7. Commercialization and Development of Korean Convenience Food with BCDS dried Kimch and vegetables

Chapter 3 Conclusion

- 3.1 Achievement and Contribution with Research Product
- 3.2 Application Scheme with Research Product

References

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 감압건조기법을 이용한 수출용 건조김치의 세계화 활용 방안		
	(영문) Strategic Plan for the Globalization of Korean Kimchi through Balanced Drying Systems		
연 구 기 관	농업회사법인(주)오제주	연 구 자	(소속) 농업회사법인(주)오제주
참 여 기 관	제주대학교	책 임 자	(성명) 최 영 범
연 구 비	계	총 연 구 기 간	2011. 7. 1. ~ 2012. 6. 30(12개월)
참 여 연 구 원	15명 (연구책임자: 1명, 책임연구원: 1명, 연구원: 4명, 연구보조원 9명)		
<p>○ 연구개발 목표 및 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 감압건조김치 매운맛 등급별 상품화(조리용, 안주용)를 위한 매운맛 건조김치 표준화 공정 확립 및 한식편의식품 상품화 <ul style="list-style-type: none"> · 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립 · 감압건조김치 대량생산을 위한 표준화 공정 확립 · 감압건조 김치를 활용한 요리 레시피 보급 · 감압건조 김치 매운맛 등급별 제품, 안주용 김치 및 감압건조 김치 채소를 이용한 한식편의식품(kit) 개발 및 상품화 - 감압건조김치의 상품화를 위한 감압건조용(조리용 및 안주용) 김치 제조공정 표준화, 요리 레시피 및 한식편의식품 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 감압건조용 김치 표준화 공정 확립 · 감압건조김치의 안주화를 위한 제조공정 확립 · 감압건조김치의 복원화를 위한 최적방법 탐색 · 감압건조 김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 · 감압건조김치 및 감압건조 채소를 이용한 한식편의식품(kit) 개발 <p>○ 연구결과</p> <p>2.4%의 순한맛 고춧가루(capsaicinoids 함량 및 ASTA 값이 각각 188mg/kg 및 87.29를 함유하는 순한맛 건조김치의 capsaicinoids 함량과 ASTA value는 각각 25.97mg/kg, 10.24이며, 3.4%의 매운맛 고춧가루(capsaicinoids 함량 및 ASTA 값이 각각 757mg/kg 및 96.42를 함유하는 매운맛 건조김치의 capsaicinoids 함량과 ASTA value는 각각 214.53mg/kg, 11.93으로 분석 되었다.</p> <p>표준화 공정이 확립된 건조용 배추김치의 발효 숙성 적기는 5℃ 저장의 경우는 5~12일, 15℃ 저장의 경우는 3~6일 사이인 것으로 나타났다. 최적 발효 숙성기에 도달한 김치를 감압 건조한 후 건조 김치의 이화학적 특성을 조사한 결과 건조 김치의 수분함량은 13.9~14.2%였으며 pH는 4.12~4.28, 염도는 10.2~10.8%를 보였다. 매운맛 건조김치와 순한맛 건조김치의 이화학적 성분은 거의 차이가 없었으나 매운맛 건조김치의 capsaicinoids 함량과 ASTA value는 각각 25.97mg/kg, 10.24로 분석되었다. 백김치의 발효 숙성 동안의 pH, 산도, 염도의 변화로부터 얻어낸 최적의 발효 숙성적기는 김치를 담가 48시간 상온에 둔 후 냉장 저장하였을 경우 5℃ 저장의 경우는 5~8일, 15℃ 저장의 경우는 3~6일인 것으로 나타났다.</p>			

조리용 건조김치의 복원평가 결과는 건조김치의 약 13개의 뜨거운 물을 넣고 전자렌지에서 분 30초를 가열하였을 때 조리용에 적합한 김치가 되는 것으로 결정되었다.

이상의 결과를 대량생산에 적용한 결과 대량생산용 매운맛 등급별 건조김치의 생산을 위한 김치의 최적 숙성 적기는 15℃에서 3~6일인 것을 재확인 할 수 있었으며, pH는 4.2~4.5, 산도는 0.4~0.6%, 염도는 1.57~1.64% 였다. 그리고 안주용 건조김치의 대량생산을 위한 백김치의 최적 숙성 적기는 4~6일, pH는 4.2~4.4, 산도는 0.5~0.7%, 염도는 1.36~1.28%로 앞에서 결정된 숙성 적기에서 1일 정도 차이가 있음을 알 수 있었다. 그리고 최종 결정된 매운맛 등급별 건조김치의 capsaicinoids 함량은 순한맛 건조김치는 25.97 ~27.64mg/kg, 매운맛 건조김치는 209.72 ~214.53 mg/kg으로 나타났다. 또한 백김치를 이용한 다양한 맛의 안주용 상품을 개발하기 위하여 후추맛 겨자맛, 청양고추맛 건조 백김치를 제조하고 이에 대한 관능평가를 실시한 결과 겨자맛과 후추맛 백김치의 관능평가가 우수한 것으로 나타났다.

개발된 건조김치를 활용한 음식의 레시피 개발은 총 34건이었으며, 매운맛의 기호도에 따라 순한맛 및 매운맛 건조김치 중 선택하여 다양한 요리에 적용할 수 있었다. 김치의 현지화를 위하여 김치카나페와 김치부르스케타, 김치 오꼬노미야키 및 김치규동 등 9건을 활용한 요리 레시피 북을 개발하였으며, 한국의 특색을 살리면서, 현지화 시 쉽고 간편함을 기준으로 선별하였다. 건조김치를 활용한 한식편의식품으로는 타겟 시장을 고려하였고 한국의 식재료의 특색을 살릴 수 있는 김치퓌레, 김치우거지국, 김치버섯리조토, 김치야채스프를 개발하였다.

○ 연구성과 및 성과활용 계획

- 연구성과는 건조김치를 활용한 레시피 9건(김치카나페, 김치부르스케타, 김치프리타타, 김치야채스프, 김치오꼬노미야키, 김치규동, 김치궁중떡볶이, 김치멸치볶음, 김치계란말이)을 개발하여 건조김치 활용 요리레시피북을 제작하였으며, 매운맛 등급별 건조김치(순한맛, 매운맛) 및 백김치를 건조한 안주용 건조김치(후추맛, 겨자맛) 4건, 건조김치를 활용한 한식편의식품(김치퓌레, 김치우거지국, 김치버섯리조토, 김치야채스프) 4건을 개발하였다. 관련 연구논문 및 학술발표는 각각 3건 및 1건이며, 지식재산권은 특허 3건을 출원하였다.

- 본 연구는 감압건조기법을 활용함으로써 고품질의 건조김치를 상품화 하여 수출용 김치의 세계화 활용 방안을 모색하고자 하였으며, 아직까지는 해외 현지인들에게 생소할 수 있는 김치를 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 순한맛 및 매운맛의 건조김치는 해외 현지인들의 기호에 맞도록 선택할 수 있도록 하였고, 백김치에 여러가지 맛을 추가하여 건조함으로써 다양한 건조김치 스낵의 활용이 가능하도록 하였다. 그리고 건조김치 요리 레시피 및 한식편의식품은 최근 현대인들의 특성을 고려하여 간편하고 쉽게 접근할 수 있도록 하였으며, 김치의 다양한 활용도 및 각 나라에 적합하게 하여 상품화시 활용하고자 한다. 본 성과로 인하여 김치의 해외 현지화를 위한 건조김치의 가능성 제시 및 상품화를 통하여 김치 세계화에 기여할 수 있다고 생각되어진다.

제 1 장 서론

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

우리나라 한식은 세계적으로 건강식으로 인정을 받고 있으며, 김치와 장류는 각종 질병 예방에 뛰어난 효능을 지녔다는 보고와 더불어 한류에 대한 관심이 높아지게 됨에 따라 세계인의 주목을 받는 음식이 되었다. 특히 김치는 한식의 대명사가 되었고 세계인들이 한국하면 연상되는 대표음식 또한 김치이다. 이제는 김치를 맛있게 먹는 외국인을 접하는 것도 더 이상 낯선 풍경이 아니다.

현재 자사에서는 감압건조기술을 이용한 건조감귤 및 건조김치를 상품화 하여 국내 및 해외수출을 진행 중이며, 이외 건조과일 및 건조야채 개발에 매진하고 있다. 특히 건조김치를 활용한 한식 위주의 건조김치를 개발하여 마케팅에 주력하고 있다. 그러나 마케팅 도출 결과, 김치는 아직도 세계인들에게는 도전 대상의 음식이며 김치의 무한한 활용도에 대해서도 덜 알려져 있다.

김치의 세계화를 위해서는 기존 김치의 수출 시 문제점을 파악하고 한국적이면서도 세계인의 입맛에 맞출 수 있어야 하며, 쉽고 편리하게 접근할 수 있는 컨셉의 김치 상품화가 필요하다. 김치의 영양학적 우수성을 알리기 위해서 김치를 활용한 다양한 김치요리를 소개함으로써 김치의 활용도에 대해서 널리 홍보 할 수 있을 것으로 생각되어 진다.

그러므로 운송·보관 및 취급 편리성은 물론이며, 세계인의 입맛에 맞게 개발한 건조김치는 한식 세계화는 물론이며 급변하는 해외시장에서 김치의 새로운 가능성을 검증할 수 있는 방법이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구는 한국의 전통발효식품인 김치를 세계화시키기 위하여 한국의 맛을 그대로 유지하면서도 세계인의 입맛에 맞는 매운맛의 등급별 건조김치 개발과 건조김치에 적합한 김치 표준화 공정 개발 및 이를 활용한 다양한 김치요리 레시피 및 활용 상품화를 목적으로 한다.

2. 연구개발의 필요성

한식에서 발효식품은 단순하게 요리가 아닌 한국문화 정체성의 핵심이며 발효식품을 빼놓고는 한식을 말할 수 없다. 그중 대표적인 발효식품이며 세계적인 건강식품으로 각광 받고 있는 김치는 영양, 맛 측면에서 한식만의 차별화를 꾀할 수 있는 중요한 요소이며 김치의 세계화는 한식 세계화와 직결된다고 볼 수 있다.

김치는 단일품목 중 상품화 가능성, 경제성, 과학성 등이 가장 높은 품목으로 평가되고 있다. 식품 분야의 국제표준인 국제식품규격위원회(Codex)에서 2001년 김치가 국제식품 규격으로 승인받았으며, 2006년 미국 「Health」 지가 선정한 일본의 낫또, 그리스의 요구르트, 인도의 렌틸콩, 스페인의 올리브류와 함께 세계 5대 건강식품으로 선정되는 등 우수성을 인정받았다. 최근 일본에서는 김치의 마늘이 정력에 좋으며 고춧가루가 다이어트 효과가 있다는 것이 보도되면서 김치찌개를 일본에서 접할 수 있을 정도로 인기가 있으며, 중국을 비롯한 세계 여러 나라에서는 사스와 조류독감이 발병하면서 김치의 효능이 방송을 통해 알려졌다. 특히 전 국민의 60% 이상이 비만으로 고생하고 있는 미국인들에게는 요구르트와 같은 유산균을 가지며 마늘 등 여러 식품화합물과 다이어트 효과를 갖는 김치가 인기가 있는 등 김치가 세계인의 관심의 대상이 되고 있다.

그러나 이처럼 김치에 대한 세계적인 관심은 증가하고 있으나, 최근의 국내 김치산업은 그리 좋은 형편이 아니다. 2005년 김치 기생충란 검출이나 고랭지 일부 폐탄광 지역의 중금속 오염, 저가 중국산 김치 유입과 환율하락 등 일련의 파란으로 국내 김치제조 및 수출업체의 타격이 크며, 특히 중국산 저가 김치는 국내 시장뿐만이 아니라 한국산 김치 수출의 95%를 차지하는 일본시장에서도 한국산 김치의 매출을 급감시킬 정도로 큰 영향을 미치고 있다.

이외에도 현재 김치 생산 및 수출시 대두되고 있는 문제점은 김치의 경우 원·부재료의 가격에 큰 영향을 받기 때문에 원·부재료 수급 불안정, 김치제조업체의 영세성과 경쟁력 부족 등이 김치 생산 및 수출에 걸림돌이 되고 있다. 김치의 우수성이 널리 알려지고 있으나, 김치의 신냄새 및 마늘냄새 등의 강한 향미는 운송 및 보관 시 이러한 냄새에 익숙하지 않은 외국인들에게는 아직까지는 거부감을 일으킬 수밖에 없으며, 운송 중 시간이 길어짐에 따라 신선하지 못하거나 용기가 팽창하는 등 문제점 및 냉장유통으로 인한 높은 물류비는 아직까지 해결되지 못한 점이다.

따라서 김치의 수출확대 및 김치의 종주국으로서 위상을 지속적으로 상승시키기 위해서는 일본으로의 지속적인 수출과 함께 다양한 나라로 수출을 확대하는 전략이 필요한데 이를 위해서는 끊임없는 제품개발과 지속적인 홍보가 필요할 것이다.

식품에서 건조는 저장성이 약한 과채류의 경우 영양가, 무기질 및 비타민의 손실을 줄일 수 있으며, 미생물이나 효소에 의한 변질을 방지하고, 무게와 부피의 감소로 취급 및 수송이 편리하고 1년 내내 이용이 가능하여 품질의 계절적 변동이 적어 시장성이 좋은 편이다.

현대화가 진행됨에 따라 식생활 패턴이 점차 서구화, 다양화되면서 즉석식품의 소비증가와 함께 즉석식품의 부재료로 첨가되는 건조채소류의 이용이 늘어나고 있으며, 영양소의 파괴를 최소화하는 건조기술이 개발되면서 다양한 제품들이 시판되고 있으며 특히 건조과일의 경우는 2011년 「세계 견과류 및 말린 과일 컨퍼런스」에서 영양소에서 설탕 무첨가 말린과일이 신선한 과일과 동일함을 권장하는 발표가 있었듯이 건조농산물에 대한 시장이 확대 되어 지고 있다.

이처럼 건조김치는 냉장유통김치와 달리 실온에서 장기간 저장이 가능하며, 저비용의 물류비와 편리성으로 김치생산, 유통 및 수출에 직면한 문제를 근본적으로 해결할 수 있을 것이며 한국의 전통발효식품인 김치를 세계 어느 곳에서도 간편하게 맛 볼 수 있을 것이다.

오'제주의 건조김치는 발효된 김치를 간편하게 조리 할 수 있도록 건조한 제품으로 김치 본래의 맛, 향, 색 및 섬유질 까지 그대로 살아 있으며, 100% 김치만을 건조한 제품이다.

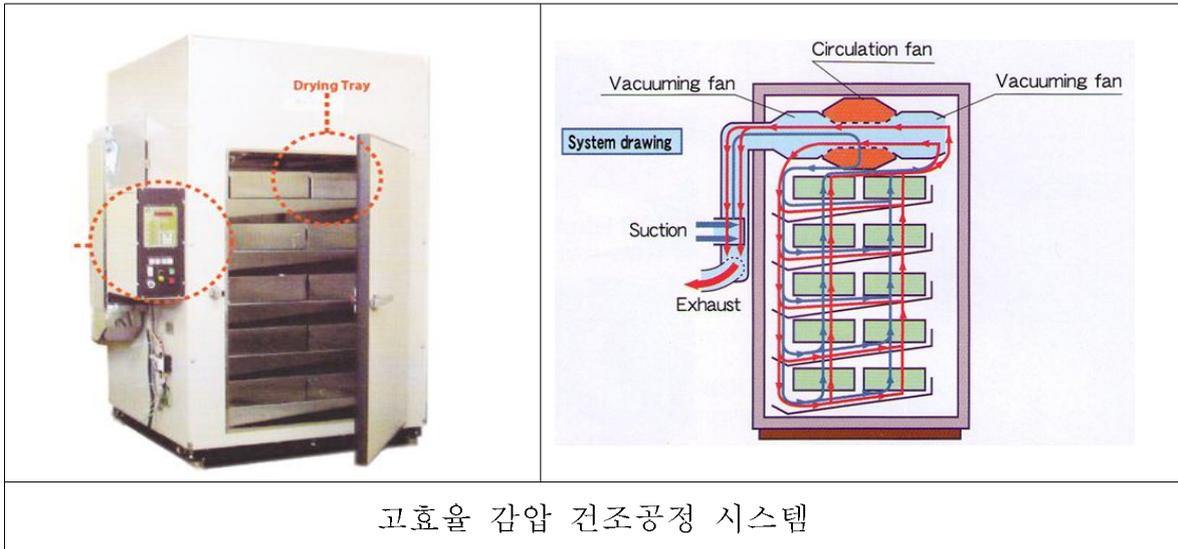


<오'제주 건조김치>

○ 오'제주 감압건조의 특징 및 차별성

- 감압평형발열건조법(Balance Chamber Dry system)

온도, 습도, 압력을 일정한 평형상태로 제어하여 낮은 온도에서도 압력에 의하여 수분의 증발을 높임으로써 원재료의 맛, 향, 색, 섬유질 및 영양성분 등의 품질의 파괴를 최소화 하는 건조방식임.



높은 수분 증발력

• 건조기 챔버 내 빠른 공기 유동에 의한 제품 건조로 원재료의 품질의 파괴를 최소화한 상태로 빠르게 건조됨.

고품질 균일건조

• 45°C 이내에서 건조되므로, 맛, 향, 영양소, 색 및 조직의 파괴 없이 고품질로 건조됨.

에너지 절약형 건조법

• 타 건조 방식에 비해 소모전력이 낮고 건조 시간, 건조 비용 대비 건조 효율이 매우 높음.

잉여 농산물 건조제품화

• 농가의 비상품, 미숙 과일, 야채를 건조 제품화 하여 실질적인 농가 소득의 증대를 모색할 수 있음.

<감압 건조공정 특징>

- 감압 건조공정의 타 건조방식과의 차별성
- 농산 자원의 저장 및 활용 용이성을 높이기 위한 건조는 주로 열풍, 동결 혹은 진공 건조 방법이 주로 사용됨.
- 열풍건조는 고온 공정으로 농산 자원의 조직 경화, 카라멜화 반응 등이 일어나 유용성분의 파괴 및 손실이 발생하게 되어 원재료 자체의 활성이 낮아지며 독성물질이 생성될 수 있는 문제점이 있음.
- 동결건조는 저온으로 건조하여 열풍 건조의 문제점을 해결 할 수 있으나

에너지와 비용의 소비가 높으므로 운영비용이 많이 드는 단점이 있음.

- **감압건조**인 경우는 조직 및 영양소의 파괴를 최소화 하면서 소모 전력이 낮아 에너지 절약형 건조법이라고 할 수 있으며, 건조비용 대비 건조효율이 좋으므로 경제성을 가짐.

<건조방식 비교 분석표>

[생산작물(예시) : 고추 200kg, 용량에 따라 다를 수 있음]

비교제목/ 건조법		감압건조	열풍건조 (전기)	열풍건조 (등유)	진공동결 건조	냉풍건조
1.에너지		전기	전기	등유	전기	전기
2. 건조시간(h)		20~22	40~48	30~40	48~72 (2~3 days)	48~72 (2~3days)
3. 건조온도(℃)		35~45	60~80	60~80	-80	20
4. Running Cost (원/day, 농업용 전기기준)		8천원 미만	1~3만원	4~5만원	-	-
5. 건조물 적용 범위		식품소재/ 가공식품	식품소재/ 가공식품	식품소재/ 가공식품	가공식품	가공식품
6. 제품 상태	맛	상	하	하	상	상
	향	상	하	하	상	상
	색깔	상	하	하	상	상

- 특히 오'제주 건조김치는 현재 시중에 판매되고 있는 일반 블록형 동결건조김치와는 차별성을 갖는데, 동결건조김치의 경우 소량의 김치외 향신료, 합성 감미료 및 추출액 등을 섞어서 제품화 한 것으로 김치의 맛을 제대로 알 수 없을 뿐더러 영양성분 검사 시에도 오'제주 건조김치와는 현저한 차이를 나타내며, 오'제주 건조김치의 경우 생김치와 비교시 건조수율을 감안하여 영양소의 파괴가 최소인 것을 알 수 있음.

<Comparison between O'Jeju dried Kimchi & other Kimchi>

Sample	β -carotene (mg/100g)	Dietary Fiber (mg/100g)
Kimchi	14	3,900
Dried Kimchi	6	13,300
O'JEJU Dried Kimchi	112	26,800

* Jeju National University Biotechnology Regional Innovation Center

<김치의 β -carotene과 식이섬유 분석 결과>

한식은 세계화 추이에 따라 새로운 부가가치 자원으로서 활용될 수 있으며, 다른 자원과 달리 관광산업 아이템으로도 개발될 수 있다. 그러나 영양적으로 우수한 한식의 세계화는 여러 가지 장애를 가지고 있는데, 이는 과학적인 레시피를 만들기 어렵다는 점이다. 한식의 세계화는 현지 식문화에 어떻게 한식을 도입할 수 있는가에 달려있으며, 수출 가능한 식재료를 개발하는 것이 매우 중요하다. 미국, 유럽 등에서 일식 및 중식의 식재료를 찾는 것은 어렵지 않지만, 한식 식재료는 찾기가 어려운데 이는 한식당이 대중화 되어 있지 않은 중요한 이유라고 할 수 있다.

김치 또한 세계화를 위하여 김치 레시피에 대한 표준화 연구가 진행되고 있으며, 매운맛 및 숙성도 표준지표를 개발하여 산업화 되는 김치에 적용 예정이다.

따라서 본 연구는 수출용 건조김치의 세계화 할 수 있는 방안을 마련하기 위하여 한국의 재료를 감압건조기술을 활용함으로써 해외 현지화 전략으로 개발하고자 하며, 건조에 적합한 김치의 매운맛을 표준화 시킨 건조김치 상품화 및 이를 활용한 조리법 등을 개발하여 현지화 할 수 있는 간편한 타입의 제품을 개발하고자 한다. 또한 건조김치를 활용한 요리 레시피를 토대로 해외 현지인들로 하여금 김치를 쉽게 접근할 수 있도록 방안을 강구하는 것이 연구의 목적이며, 연구의 필요성은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 김치 세계화에 있어서의 김치 수출의 문제점
 - 김치 특성상 별도의 냉장컨테이너 유통으로 인한 높은 물류비
 - 김치 원·부재료 수급 불안정으로 인한 가격 불안정
 - 김치제조업체의 영세성과 경쟁력 부족
 - 위생과 관련된 식품 안전성의 문제점

- 김치에 대한 활용법 및 인지도 부족
- 신제품 개발을 위한 R&D 및 표준화 관련 인프라 취약
- 중국산 저가 김치로 인한 한국산 김치의 매출 하락 발생

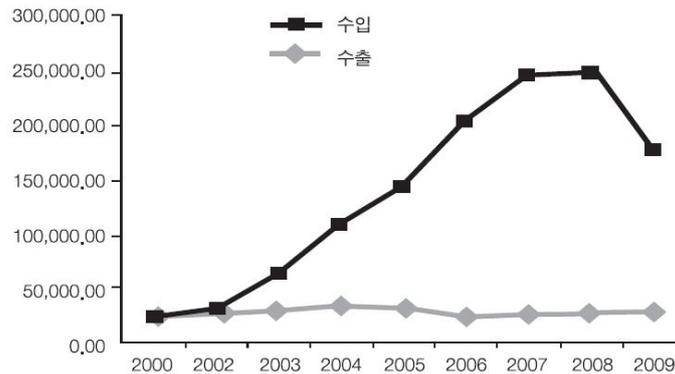
○ 김치에 대한 새로운 접근 필요성

- 김치의 세계화를 위하여 냉장유통김치만을 고집하기 보다는 외국의 현지인이 쉽게 취급할 수 있는 다양한 제품 개발 필요
- 발효로 인한 포장김치의 팽창 및 냄새가 없는 다양한 건조김치 상품화 개발
- 김치 고유의 맛을 갖는 고품질 건조를 활용하고 매운맛을 조절함으로써 외국인의 입맛에 맞는 제품 및 요리 레시피 개발 필요
- 실온보관 및 장기간 유통 가능하며, 저렴한 시기에 원·부재료를 수급하여 건조함으로써 가격 안정화 가능

제 2 절 국내외 관련 현황

○ 김치 국외시장(수출) 현황

김치는 1990년대 초반부터 본격적인 수출이 시작되어 이후 1992년 7천193톤에서 2004년에는 3만4천827톤까지 성장하는 등 지속적인 성장추세를 기록하다가 2005년 이후 감소현상이 나타나기 시작했다.



- 김치 수출·입 추이 -

주요 수출 시장은 일본으로 전체 시장의 약90% 수준을 차지하고 있으며 2006년 이후 수출은 또 다시 증가 추세로 전환되면서 2009년에는 2006년 대비 11.3% 증가한 것으로 보인다.

- 김치 수출 실적 현황 -

(단위:톤, 천달러, 달러/kg, 물량기준%)

년도	물량	금액	수출단가	주요국가별 비중
1992	7,192.7	23,089.4	3.21	일본71.1, 괌1.3
1996	10,699.7	39,138.0	3.66	일본91.2, 리비아2.2
2000	23,433.3	78,318.4	3.36	일본95.0, 미국1.0
2002	29,212.6	79,318.4	2.72	일본92.8, 미국2.6
2003	33,064.4	93,195.3	2.82	일본92.5, 미국2.3
2004	34,827.4	102,726.1	2.95	일본93.1, 미국1.5
2005	32,307.5	92,646.6	2.88	일본91.8, 대만2.1
2006	25,599.8	70,327.9	2.75	일본89.0, 대만2.8
2007	26,469.5	75,327.9	2.85	일본88.8, 대만2.9, 미국2.4
2008	26,897.5	85,295.1	3.17	일본87.5, 대만3.0, 미국2.2
2009	28,505.3	89,385.1	3.14	일본85.6, 대만3.1, 미국2.4

김치 수입은 1996년 19톤을 시작으로 2002년 1천51톤까지 확대되는 등 소량이
 나마 지속적인 증가추세를 기록했으며 2003년의 경우 2만8천707톤으로 급증, 2004
 년에는 수입량이 수출물량을 상회하기 이르렀다. 2006년부터 수입액이 수출액보다
 많은 역조현상은 확대되었으나, 2009년에는 총 공급량이 11%, 시판용 김치의
 22%로 하락했는데 이는 2008년 12월 김치 원산지표시제 도입의 영향을 받은 것
 으로 추정된다.

- 김치 수입실적 현황 -

(단위:톤, 천달러, 달러/kg, 물량기준%)

년도	물량	금액	수입단가	주요국가별 비중
1996	19.2	41.2	2.15	중국70.3, 일본29.7
1998	10.0	4.9	0.49	중국100.0
2000	473.3	201.6	0.43	중국98.8, 일본1.2
2002	1,051.1	474.2	0.45	중국99.1
2003	28,706.7	10,315.1	0.36	중국99.9
2004	72,605.2	29,472.6	0.41	중국100.0
2005	111,459.1	51,340.5	0.46	중국99.9
2006	177,958.8	87,955.4	0.49	중국99.9
2007	220,305.9	110,841.6	0.50	중국100.0
2008	222,369.5	112,715.0	0.51	중국100.0
2009	148,124.5	66,335.3	0.45	중국100.0

<자료: 식품세계, 2010>

○ 국내개발 현황

- 건조김치 관련 논문 -

건조김치 관련 논문은 아래와 같이 동결건조관련이 3건으로 모두 품질 특성과
 관련된 논문이며, 냉장유통김치와 관련된 논문이 거의 대부분으로 관련 연구가 아
 직까지는 거의 없는 실정이다.

논문명	저자	년도
동결건조김치의 품질	고영태 외	2001
전자선 조사 동결건조 김치분말의 품질 특성	홍상필 외	2007
동결건조 시간이 동결건조김치의 품질에 미치는 영향	고영태 외	2002

- 건조김치 관련 특허 -

특허는 공개 및 등록되어 있는 것으로 아래와 같으며, 상품화 되고 있는 건조김치는 산마을의 동결건조김치 및 헵시바F&B의 열풍건조김치 등이 있다. 특허 역시 동결건조김치가 주를 이루고 있다.

특허명	출원인	상태
양념소스용 건조김치의 제조방법과 그 제조방법에 의한 양념소스용 건조김치 및 상기 건조김치가 배합된 양념소스와 그 제조방법	(주)두콩양행	등록/2006년
건조김치의 제조방법 및 그 제조방법에 의한 건조김치	(주)두콩양행	등록/2006년
김치부각의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 김치부각	김현수	등록/2012년
건조김치입자의 제조방법	(주)한국야쿠르트	등록/1997년
감압건조를 이용한 건조김치 제조방법	최영범	공개/2012년
건조김치 및 이를 포함하는 부침가루	(주)삼양사	공개/2010년
스낵 김치의 제조방법	김순자	등록/2004년
저온숙성 건조김치 및 그 제조방법	문인술	등록/2010년
신규한 인스턴트 김치 및 그 제조방법	고영태	등록/2003년
위생 동결건조 김치블록 및 이의 제조방법	(주)농심	등록/2004년
동결 건조김치의 제조방법	김순자	등록/2004년
김치블록의 제조방법	이승환	등록/1997년
즉석김치찌개용 블록 및 이를 활용한 즉석 김치찌개의 제조방법	씨제이제일제당	등록/2012년
반건조 김치의 제조방법 및 반건조 김치	(주)메디푸드	공개/2011년

제 3 절 연구개발시 예상되는 파급효과 및 활용방안

○ 파급효과

- 매운맛을 달리하는 고품질 건조김치 상품화 및 이를 활용한 다양한 고부가가치 식품 개발 가능성 제시
- 생김치 이외의 건조김치를 이용한 김치 세계화 가능성 제시
- 김치 등 한식 식재료를 건조하여 수출할 수 있으므로 국산 식재료를 이용한 한식의 현지화 가능성 제시
- 외국인들로 하여금 김치에 대한 접근성을 용이하게 함으로써 김치에 대한 인지도 향상
- 국내 타제품과의 비교우위를 가질 수 있는 경쟁력 확보
- 김치 및 채소 건조를 통한 원료 수급 조절 가능
- 농가 지역 소득증대에 기여
- 축적된 기술을 통한 새로운 신제품 개발에 응용
- 기업의 매출 증대를 통한 이윤 창출

○ 활용방안

- 현재 김치에 대한 표준화 연구는 많이 이루어져 있으나, 건조용 김치에 대한 표준화 연구는 거의 없는 실정으로 이에 대한 기반연구로 유용
- 김치의 세계화를 위한 수출용 김치 가공방법 제시 및 세계화 기반 연구
- 표준화된 매운맛 김치를 활용한 다양한 제품개발 및 상품화
- 김치의 저장성 및 유통방안 연구와 연계하여 활용분야 확대
- 산업체 교류를 통한 기술이전

제 2 장 본론

제 1 절 연구개발 목표 및 내용

1. 연구개발의 최종목표 및 주요내용

■ 연구개발의 최종목표

- 한식 세계화 수출용 식재료 상품화를 위한 감압건조용 김치 표준화 공정 및 현지화 요리 레시피 개발
- 감압건조김치를 활용한 수출용 매운맛 등급별 제품 및 한식편의식품(kit) 개발

■ 연구개발의 주요내용

- 감압건조김치 매운맛 등급별 상품화(조리용, 안주용)를 위한 매운맛 건조김치 표준화 공정 확립 및 한식편의식품 상품화(제1세부 : 농업회사법인(주)오제주)
 - 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립
 - 감압건조김치 대량생산을 위한 표준화 공정 확립
 - 감압건조 김치를 활용한 요리 레시피 보급
 - 감압건조 김치 매운맛 등급별 제품, 안주용 김치 및 감압건조 김치 야채를 이용한 한식편의식품(kit) 개발 및 상품화
- 감압건조김치의 상품화를 위한 감압건조용(조리용 및 안주용) 김치 제조공정 표준화 요리 레시피 및 한식편의식품 개발(제2세부 : 제주대학교)
 - 감압건조용 김치 표준화 공정 확립
 - 감압건조김치의 안주화를 위한 제조공정 확립
 - 감압건조김치의 복원화를 위한 최적방법 탐색
 - 감압건조 김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발
 - 감압건조김치 및 감압건조 야채를 이용한 한식편의식품(kit) 개발

2. 연구개발 내용 및 범위

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
감압건조김치의 매운맛 등급별 표준화 공정 확립	<ul style="list-style-type: none"> - 고춧가루의 색도(ASTA value) 및 매운맛(capsaicinoids) 측정 - 관능평가를 통한 매운맛 찾기 - 감압건조김치 제조에 최적화된 색도(ASTA value) 및 매운맛(capsaicinoids) 측정, 관능평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화를 위한 고춧가루의 색도 및 매운맛 정도에 따른 최적 고춧가루 결정 - 건조김치에 적합한 고춧가루의 입도 결정 - 건조김치의 관능평가 및 매운맛 분석을 통한 매운맛 등급별 표준화 공정 확립
감압건조용 김치 표준화 공정 확립	<ul style="list-style-type: none"> 실험조리 및 특성 분석을 통한 표준화 공정 확립 - 건조용 김치의 온도 조건별 염도, pH, 산도, 가용성고형분량 및 유산균수 측정 측정 - capsaicinoids 함량, ASTA value 측정, 관능평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 건조용에 적합한 김치의 최적 염도 찾기 - 건조용 김치 제조를 위한 김치 표준화 공정 확립 - 매운 정도가 다른 건조 김치의 표준화 - 김치의 최적발효숙성조건 규명 - 건조김치의 이화학적 특성 분석
감압건조김치의 안주화를 위한 제조공정 확립	<ul style="list-style-type: none"> 실험조리 및 특성 분석을 통한 표준화 공정 확립 - 온도 조건별 염도, pH, 산도 측정 - 안주용 건조김치의 관능평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 안주용 김치 제조를 위한 배추 절임 조건 및 배합 조건 확립 - 안주용 김치의 최적발효숙성 조건 규명
감압건조김치의 복원화를 위한 최적방법 탐색	복원성 평가	- 건조김치의 복원성 평가

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
감압건조김치의 대량생산을 위한 표준화 공정 확립	<p>표준화 공정을 토대로 대량생산에 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대량생산용 고춧가루 및 건조김치 매운맛 capsaicinoids 함량 측정 - 건조김치의 대량생산 제조 - 대량생산 건조용 김치의 pH, 산도 및 염도 측정 	<ul style="list-style-type: none"> - 대량생산용 건조김치에 적합한 고춧가루 최종 결정 - 감압건조김치의 대량생산 표준화 공정 확립 - 대량생산 건조용 김치의 최종 숙성 조건 확립 - 매운맛 등급별 건조김치 및 안주용 건조김치의 건조수율 결정
감압건조 김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 및 보급	<ul style="list-style-type: none"> - 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 - 개발된 레시피 활용 건조김치 요리북 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 관능평가를 통한 최적의 레시피 도출 - 보급용 건조김치요리 레시피 북 도출
감압건조김치 및 감압건조 야채를 이용한 한식편의식품(kit) 개발 및 상품화	<ul style="list-style-type: none"> - 미국 및 일본 현지화가 가능한 한식편의식품키트 개발 - 미국 및 일본 현지화가 가능한 한식편의식품키트 시제품 개발 - 대량생산 표준화 공정을 확립을 통한 매운맛 등급별 건조김치 및 안주용 건조김치 시제품 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 실험 조리 및 시장성을 검토한 최적의 한식편의식품 키트 도출 - 한식편의식품키트 및 순한맛·매운맛 건조김치 및 안주용 건조김치 시제품 도출

제 2 절 연구개발 방법

1. 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립

가. 감압건조김치의 매운맛을 위한 고춧가루 결정

고춧가루는 전라남북도 2011년 생산된 제품으로 제주 서문시장 고춧가루 판매점에서 순한맛, 매운맛을 구입하였으며, 중간맛은 순한맛과 매운맛을 1 : 1 혼합하여 사용하였다. 이렇게 구입과 조제된 고춧가루의 매운맛은 고추의 붉은색 정도를 나타내는 ASTA 값과 고춧가루의 매운맛 성분인 capsaicinoid계 화합물 중 capsaicin과 dihydrocapsaicin 분석을 통하여 비교하였다.

(1) Capsaicinoids 함량

Capsaicin 및 dihydrocapsaicin 함량은 Hoffman PG 등(1983)의 방법에 준하여 다음과 같이 분석하였다. 고춧가루는 1g을 곱게 갈고, acetonitrile 20ml을 가한 뒤 vortex mixer로 2분간 교반하여 추출하였다. 추출액은 20ul filter를 이용하여 여과한 후 여과액 1ml과 증류수 9ml을 가하고 잘 섞고, acetonitrile 5ml와 HPLC용 증류수 5ml를 차례로 통과시켜 미리 활성화시킨 C₁₈ sep-pek을 통과시켰다. C₁₈ sep-pek에 흡착된 capsaicinoid는 acetonitrile 4ml와 1% acetic acid를 함유한 acetonitrile 1ml로 용출시킨 다음 20ul를 HPLC(Flexar FX-10, USA)에 주입하여 분석하였다. 이때 사용한 column은 YMC-Pack ODS-A(150x4.6I.D.)이었으며, 이동상은 methanol : water = 7:3 (v/v), flow rate는 0.7ml/min, UV 280nm에 측정하였다. 표준품은 capsaicin(Sigma, M-2028, USA)과 dihydrocapsaicin (sigma, M-1011, USA)을 사용하였다.

(2) ASTA(American spice trade association) value

시료 0.1g을 정확히 달아 100mL volumetric flask에 넣고 actone으로 표선까지 채우고 1분간 진탕한 뒤 암소에 16시간 방치한 후 460nm에서 흡광도 (spectrophotometer, Uvikon XS, Secomam Co., France)를 측정한 후 다음의 식에 따라 ASTA value로 나타내었다(Hong SH, 1999).

$$\text{ASTA value} = A \times 16.4 / W$$

(A=absorbance at 460 nm, W=sample weight (g))

나. 건조용 김치 제조용 고춧가루 입도 결정

건조용 김치의 고춧가루 입도를 결정하기 위하여 김치는 표준 배합비에 준하여 김치를 제조하였으며, 일반적으로 사용되는 고운 고춧가루, 중간 굵기 고춧가루, 굵은 고춧가루를 각각 종류별로 첨가하여 감압건조기로 건조한 후 육안으로 보이는 색상 및 입안에서의 감각 등을 비교하여 보았다. 결과가 좋은 고춧가루의 입도를 표준망체를 사용하여 입자 크기를 확인하였다.

다. 관능평가를 통한 건조김치의 매운맛 찾기

김치의 배합은 고춧가루를 제외하고 표준 배합비에 준하여 김치를 제조하였다. 이때 사용된 고춧가루는 앞에서 분석한 3종류의 고춧가루로 절임배추 1kg에 대하여 고춧가루 비율이 5% 및 3.5%가 되도록 제조하였다.

관능평가는 5점 척도법으로 사전에 패널들로 하여금 건조김치의 매운맛 정도에 따른 등급별의 필요성에 대하여 설명하였으며 종합적인 기호도는 순한맛, 중간맛, 매운맛 별로 하나씩 선택하여 평가함을 설명하여 실시하였다. 그리고 기존 오'제주 건조김치와 비슷한 매운맛을 갖는 건조김치를 선택하는 테스트를 추가로 실시하였다.

라. 건조김치 매운맛 등급별 표준화를 위한 색도 및 매운맛 분석

앞에서 결정된 순한맛과 매운맛 건조김치의 매운맛 정도 표준화를 위하여 매운맛인 capsaicin 과 dihydrocapsaicin 및 ASTA 값을 분석하였다. 분석방법은 고춧가루의 매운맛 분석방법과 동일하였다.

마. 매운맛 등급별 건조김치의 관능평가

2세부에서 결정된 건조용 김치 제조방법을 따라 배추는 다듬은 후 4등분하고, 3 x 2cm의 크기로 자른 후 원통형의 절임용 통에 담고 6% 소금물을 배추 무게의 1.5배(W/W) 넣고 배추가 잘 잠기도록 절임용 통의 입구 직경 보다 약 0.5cm 작은 넓고 평평한 용기를 위에 올리고 다시 그 위에 500g 들이 생수병을 8개 올려 놓아 총 4kg의 무게로 눌러 배추의 염도가 1.5~1.7%가 될 때까지 절였다. 이때 배추에 닿는 압력은 단위면적당 가한 힘을 계산하면 $0.73\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$ 이 된다. 다 절여

진 배추는 건져내어 깨끗한 물로 세 번 헹군 후 1시간 동안 자연 탈수하여 사용하였다. 배추김치 제조를 위한 양념은 우선 물 2L에 멸치 30g과 양파 200g, 다시마 10g, 건조표고버섯 20g을 넣고 끓여 육수를 만들고 이 육수 1L에 120g의 찹쌀가루를 넣고 찹쌀풀을 만들었다. 절인 배추 1kg당 무 100g, 마늘 30g, 파 40g, 양파 30g, 생강 3g, 새우젓 10g을 믹서기(Halld SB-4L, Swenden)로 곱게 갈고 고춧가루와 설탕(30g)과 함께 찹쌀풀 200g에 섞어 감압건조 김치용 양념을 만든 후 절여진 배추와 혼합하였다. 이때 고춧가루는 앞에서 결정된 3.5% 순한맛과 5% 매운맛을 사용하여 제조한 후 건조하였으며, 기존 오제주 건조김치와 비교하였다.

2. 감압건조용 김치제조에 적합한 김치 표준화 공정 확립

가. 건조용에 적합한 김치의 최적 염도 찾기

배추를 $3 \times 2\text{cm}$ 의 크기로 절단하고 6%, 8%, 10%, 12%의 염수에 배추를 절여 시간의 경과에 따른 배추의 염도를 측정하여 보았다. 이때 사용한 염수의 양은 배추 무게의 2배량(w/w)이다. 조건은 염수농도별 배추 절이는 시간에 따른 배추의 염도 및 수분함량을 측정하였으며, 김치를 담근 후 4일간 발효숙성 후 최종 염도를 측정하여 건조용 김치에 적합한 염도를 찾고자 하였다.

염도측정은 배추김치의 고형물만을 취하여 10배량의 증류수를 가한 후 믹서로 곱게 마쇄하고 살균 거르로 여과하여 얻은 각 시료액의 염도와 가용성 고형물의 함량을 염도계(Salt meter, SS-31 Japan)를 사용하여 하였으며, 수분함량은 105°C 상압가열건조법으로 측정하였다.

나. 건조용 김치 제조를 위한 김치 표준화 공정

건조용 김치는 앞에서와 같이 매운맛 및 입도가 결정된 고춧가루를 사용하였으며, 건조용에 적합한 최적의 염도로 조건을 맞추면서 제조하였다.

다. 김치의 최적 발효 숙성 조건 규명

매운맛을 달리하여 제조한 김치는 1kg들이 통에 담고 공기가 들어가지 않도록 배추잎을 넓게 펴서 덮고 다시 그 위에 플라스틱 비닐을 덮은 후 24시간 실온(15°C)에서 방치 후에 5°C와 15°C에 저장하면서 실험에 사용하였다.

(1) pH 및 산도

김치는 고형물만을 취한 후 10배량의 증류수를 첨가한 후 믹서로 곱게 마쇄하여 살균된 거즈로 짠 액을 실험에 사용하였으며, pH는 pH meter(420A, Thermo Orion Inc, Beverly, MA, USA)로 측정하였으며, 산도는 시료 10ml를 0.1N NaOH 용액으로 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 중화시키는데 소요된 NaOH의 mL를 lactic acid(% , w/w) 함량으로 환산하여 산도로 나타내었다.

(2) 염도 및 가용성 고형분 함량

배추김치의 고형물만을 취하여 10배량의 증류수를 가한 후 믹서로 곱게 마쇄하고 살균 거즈로 여과하여 얻은 각 시료액의 염도와 가용성 고형물의 함량을 염도는 염도계(Salt meter, SS-31 Japan)를 사용, 가용성 고형분은 당도계(Food sugar meterGMK-703F, G-won, Korea)를 사용하여 측정하였다.

(3) 유산균수 측정

파쇄한 김치 즙액을 무균적으로 1ml 취하여 멸균수로 단계 희석한 후 *Lactobacillus* MRS agar(Difco, 288210, Detroit, MI, USA)에 100 μ l 도말하여 30 $^{\circ}$ C 배양기에서 48시간 배양한 다음 형성된 colony의 수를 계수하였다. Colony 수는 김치 1g 당 콜로니 형성단위(colony forming unit, CFU)의 상용로그 값으로 표시하였다.

3. 감압건조김치의 안주화를 위한 최적 김치공정 개발

가. 안주용 건조김치 제조를 위한 배추절임 조건

안주용 김치는 백김치를 이용하여 제조하는 방안을 검토하여 보았다. 안주용 백김치 제조를 위해 우선 배추는 제일 바깥에 있는 잎은 두 세장 떼어내고 밑등을 제거한 후 세로로 4절한 후 배추 무게의 3%에 해당하는 양의 6%의 소금물에 적신 후 배추 무게의 6%의 소금을 배추잎 사이사이에 골고루 뿌리고 나서 용기(지름 35cm)에 배추를 차근차근 담고 남은 염수를 부은 후 위에 평평한 용기를 덮은 후 10kg의 무게의 생수병을 올려 눌러서 배추를 절인 후 배추의 염도가 1.7~1.9%가 되면 절이는 것을 끝냈다.

나. 안주용 건조김치 제조를 위한 백김치 표준화 공정

적정한 염도가 되게 절여진 배추를 깨끗한 물로 2회 세척한 후 30분 정도 물을 빼고 나서 배추를 통에 담은 후 국물을 부어서 숙성시킨다. 백김치용 국물은 우선 찹쌀풀에 염도 1%의 소금물 1.5 L를 섞고 무와 양파, 파를 갈아서 넣은 후 마늘편, 생강편, 새우젓, 설탕을 넣어서 제조한다.

다. 안주용 김치의 최적 발효 숙성 조건 규명

안주용 건조김치 제조를 위한 백김치 최적 발효숙성 조건을 규명하기 위하여 제조된 백김치는 5kg들이 통에 담고 공기가 들어가지 않도록 하였으며, 48시간 동안 상온 보관(15~20℃)한 후 5℃와 15℃에 저장하면서 pH, 산도 및 염도를 측정하였으며, 측정방법은 앞에서와 동일하다.

라. 안주용 건조김치 제조

후추맛 김치는 최적 조건으로 숙성된 백김치를 2 × 3cm 정도의 크기로 자른 다음 0.5%(백김치 기준)량의 후추를 버무려서 건조하였으며, 매운맛 백김치는 적당히 숙성이 되기 직전인 pH 4.5 무렵 백김치의 국물에 청량고추 30g(배추 1kg 당)을 잘게 잘라서 넣거나 베트남 고추 10g을 반으로 잘라 넣고 숙성이 되면 꺼내어 2 × 3cm 정도의 크기로 자른 후 건조하였다

4. 감압건조김치의 복원성 평가

건조 김치의 복원성(건조된 시료가 수분을 재흡수하여 건조 전의 시료로 되돌아가는 성질) 평가는 김치를 비이커에 넣고 냉수와 100℃의 물을 각각 가하여 1시간 동안 수분을 흡수시킨 후 흡수되고 남은 물의 양으로 평가하였다. 복원율은 “(첨가한 물의 양 - 남은 물의 양) / 첨가한 물량 × 100”으로 하여 계산하였다.

5. 감압건조김치의 대량생산을 위한 표준화 공정 확립

가. 감압건조김치 대량생산

(1) 조리용 감압건조김치 제조

(가) 대량생산용 김치의 매운맛 등급별 고춧가루 결정

대량생산용 김치는 임가공으로 제조할 예정이므로 배추 및 고춧가루를 임가공업체인 서부농산에서 구입하였으며, 고춧가루인 경우는 순한맛 및 매운맛 각각 3개씩의 샘플을 받아 앞에서 결정된 고춧가루의 매운맛 지표물질인 capsaicinoids를 분석·비교하여 결정하였다. 분석방법은 앞과 동일하다.

(나) 대량생산용 매운맛 등급별 건조김치의 매운맛 정도

대량생산용 순한맛 및 매운맛 고춧가루를 사용하여 표준화된 공정으로 김치를 제조하였을 때 건조 전 김치의 매운맛 정도와 건조 후 매운맛 정도를 측정하였으며 분석방법은 앞과 동일하다.

(다) 매운맛 등급별 감압건조김치의 건조수율 및 수분함량

건조온도 40~45℃ 및 건조 24hr 경과 시 매운맛 등급별 감압건조김치의 건조수율을 계산하였으며, 수분함량을 측정하였다.

(라) 제조 공정

건조용 김치는 앞에서 결정된 김치 표준화 공정을 기준으로 하였으며, 건조는 감압건조방식으로 원재료의 영양성분 파괴를 최소화 하며, 대량생산 시 효율성을 높이기 위함으로 건조온도는 40~45℃를 5단계로 설정하여 건조하였으며 최종온도가 47~48℃를 넘지 않도록 설정하였다.

(마) 매운맛 등급별 감압건조김치의 영양성분

순한맛과 매운맛 건조김치는 수출용 제품으로 미국 영양성분에 적합한 성분 13가지를 분석하였다.

(2) 안주용 감압건조김치 제조

(가) 안주용 건조김치의 다양화

안주용 건조김치는 표준화 공정 시 결정된 후추맛, 베트남 매운 고추맛 및 청양 고추맛 이외에도 다양한 맛의 접목이 가능하다. 겨자 및 카레분말을 첨가하여 제

품의 다양화를 모색하고자 하였으며, 제조된 건조김치에 대하여 7점 점수법으로 관능평가를 하였다.

(나) 안주용 감압건조김치의 건조수율 및 수분함량

안주용으로 개발된 백김치는 온도대를 40℃~45℃ 및 43~48℃ 두 온도대에서 각각 5단계로 시간을 조절하여 건조시간, 건조수율 및 수분함량을 비교하였으며, 바삭한 정도에 대해서 관능평가를 실시하였다.

(다) 제조 공정

안주용 건조김치는 백김치 제조 후 원하는 맛을 건조 전 혼합하여 43~48℃에서 21~22hr을 5단계로 설정하여 건조하였으며 최종온도가 50℃를 넘지 않도록 설정하였다.

나. 대량생산 조리용 김치 및 안주용 김치의 숙성 정도

대량생산 시 공장에서 쉽게 관리 할 수 있는 pH, 산도 및 염도를 측정하여 건조용에 적합한 숙성 정도를 재확인하고자 시행 하였으며, 김치는 감압건조 테스트 기기 한 대 용량인 200kg을 제조하였다. 저장온도는 발효 최적조건 시 확립된 15℃에서 저장하면서 1일부터 7일간 측정하였다.

(1) 대량생산 용도별 건조용 김치의 pH 및 산도 변화

안주용 김치인 백김치와 조리용인 순한맛 및 매운맛 김치의 pH 및 산도 변화를 확인하였으며 측정방법은 앞과 동일하였다.

(2) 대량생산 용도별 건조용 김치의 염도 변화

안주용 김치인 백김치와 조리용인 순한맛 및 매운맛 김치의 염도 변화를 확인하였으며 측정방법은 앞과 동일하였다.

다. 감압건조김치의 유통기한 설정

(1) 시료 채취 및 취급 방법

건조김치의 유통기한을 확인하고자 포장(알루미늄 파우치 pack)한 제품을 25℃, 35℃, 45℃ 항온기에 60일간 저장시키면서 실험주기는 저장기간 중 6회 이상이 되도록 10일 내지 15일 간격으로 실험을 수행하였다.

(2) 품질지표 및 실험방법

품질지표		실험방법
이화학	수분함량	상압가열건조법으로 105℃ 전후로 가열한다.
미생물	세균수	세균수는 일반세균수로 표준 평판법으로 산출한다.
미생물	대장균	건조필름법을 사용하여 대장균수를 산출한다.
관능평가	종합기호도 검사	성상을 관능평가한다.

(3) 실험조건

구분	실험방법
저장온도	25℃, 35℃, 45℃
저장기간	60일
실험주기	15일(25, 35℃), 10일(45℃)
실험반복수	3반복

(4) 품질한계

품질지표	품질한계	근거
세균수	10 ^{5*}	미생물학적으로 초기부패시점의 기준값
대장균	음성	과채 가공품/건조김치 규격 기준
수분함량	10% 이하	법적 규격이 없는 항목
관능검사	3점	식품공전 정상시험 5점 척도법에서 3점 이상이 적합한 것으로 설정

6. 감압건조김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 및 보급

가. 감압건조김치 활용 미국 현지화 레시피 개발

미국 현지화를 위하여 미국인들로 하여금 김치에 대한 접근성을 높이기 위하여 최대한 간편하게 요리할 수 있는 음식을 위주로 하여 레시피를 개발하였으며, 관능평가를 통하여 레시피를 확정하였다.

나. 감압건조김치 활용 일본 현지화 레시피 개발

일본인이 즐겨 먹는 요리에 건조김치를 접목하여 조리 한 후 관능평가를 통하여 건조김치와의 접목이 우수한 일식 레시피를 개발하였다.

다. 감압건조김치 활용 한식 레시피 개발

한국인이 즐겨 먹는 음식에 건조김치를 첨가한 김치 요리를 하거나, 김치를 이용한 요리 중 김치 대신 건조김치를 사용하여 요리한 후 관능평가를 통하여 건조김치와의 접목이 우수한 한식 레시피를 개발하였다.

라. 감압건조김치 활용 요리 레시피 북 개발

앞에서 개발된 감압건조김치 레시피 중 9건을 선별하고, 기존의 레시피 10건을 활용하여 해외 현지화 요리 레시피 북을 개발하였다. 언어는 국문 및 영문을 혼용하여 홍보 책자로 사용하고자 하며, 추후 필요에 따라 중문 및 일문의 경우 e-카탈로그 형태로도 활용하고자 한다.

7. 감압건조김치 및 건조채소를 이용한 한식편의식품 개발 및 상품화

가. 한식편의식품 개발

감압건조김치를 활용한 현지화 레시피 개발 시 상품화가 가능하며, 상품화시 시장성이 있다고 판단되어지는 레시피 4건을 이용하여 편의식품을 개발하였다.

나. 한식편의식품 상품화

감압건조김치 및 건조채소를 이용하여 개발된 한식편의식품의 상품화를 위하여 제품에 적합한 패키지 디자인을 개발하였다.

(1) 김치우거지국

김치 우거지국은 국내 및 일본 수출용으로 개발된 제품으로 건조배추 45%, 된장가루 32%, 건조김치 23%를 혼합하였으며, 이때 배추는 40×40mm로 절단하였으며 수분함량 10% 내외로 감압건조하였다.

(2) 김치 툇밥

김치 툇밥은 국내 및 일본 수출용으로 개발된 제품으로 씻은쌀 85.7%, 건조김치 7%, 건조양파 2.1%, 건조표고 2.1%, 건조호박 2.1%, 건조툇 0.7%를 혼합하였으며, 쌀 이외의 재료들은 밥을 지은 후 잘 섞일 수 있고 육안으로도 보기 좋게 하기 위하여 절단하였다. 김치는 10mm 내외, 툇은 자숙 후 2~3mm 정도로 거칠게 분쇄하고, 양파, 표고, 호박은 8mm 두께로 각둑 썰기 하였으며, 수분함량은 10% 내외로 감압건조하였다.

(3) 김치버섯 리조또

김치버섯 리조또는 미국 등 해외 수출용으로 개발된 제품으로 소분해서 사용할 수 있는 리조또용 쌀인 saffron 쌀(86.5%)과 감압건조김치(10%) 및 건조버섯(3.5%)을 혼합하였으며, 버섯은 양송이 버섯을 5mm 두께로 절단하여 감압건조하였으며, 수분함량은 10% 내외로 하였다.

(4) 김치야채스프

김치야채스프는 미국 수출용으로 개발된 제품으로 건조김치 22%, 양배추, 당근, 양파, 마늘, 호박, 샐러리 각 13%를 혼합하였으며, 재료의 크기는 5×20×20mm 로 절단하여 수분함량이 10% 내외가 되도록 감압건조하였다.

다. 매운맛 등급별 및 안주용 건조김치 상품화

감압건조김치의 매운맛 등급별 제품은 기존 제품의 패키지에 순한맛 및 매운맛을 나타내는 디자인을 추가함으로써 기존 디자인을 활용하고자 하며, 안주용 건조김치 제품은 한가지 디자인을 활용하여 다양한 맛에 대하여 변화를 주면서 디자인을 개발하였다.

제 3 절 연구개발결과

1. 감압건조김치 매운맛 등급별 표준화 공정 확립

가. 감압건조김치의 매운맛을 위한 고춧가루 결정

감압건조김치의 매운맛 등급별 표준화를 위하여 김치의 붉은색 및 매운맛에 영향을 주는 가장 큰 부재료인 고춧가루를 결정하는 일은 매운맛 등급별 건조김치를 만드는 가장 기본적인 조건이다. 매운 정도가 다른 건조김치 제조를 위해서는 우선 고춧가루의 매운맛 정도를 파악할 필요가 있었다. 이를 위하여 시중에서 매운 맛 정도가 다른 2가지 고춧가루를 구입하여 조합한 후 각 고춧가루의 capsaicinoids 함량 및 ASTA 값을 측정하여 보았다(표 1).

표 1. 매운 정도가 다른 고춧가루의 capsaicinoids 함량 및 ASTA 값

고춧가루 종류	Capsaicin (CAP, mg/kg)	Dihydrocapsaicin (DHCAP, mg/kg)	capsaicinoids (mg/kg)	ASTA value
순한맛 고춧가루	131	57	188	87.2972
중간맛 고춧가루	329	125	454	90.8724
매운맛 고춧가루	562	195	757	96.4238

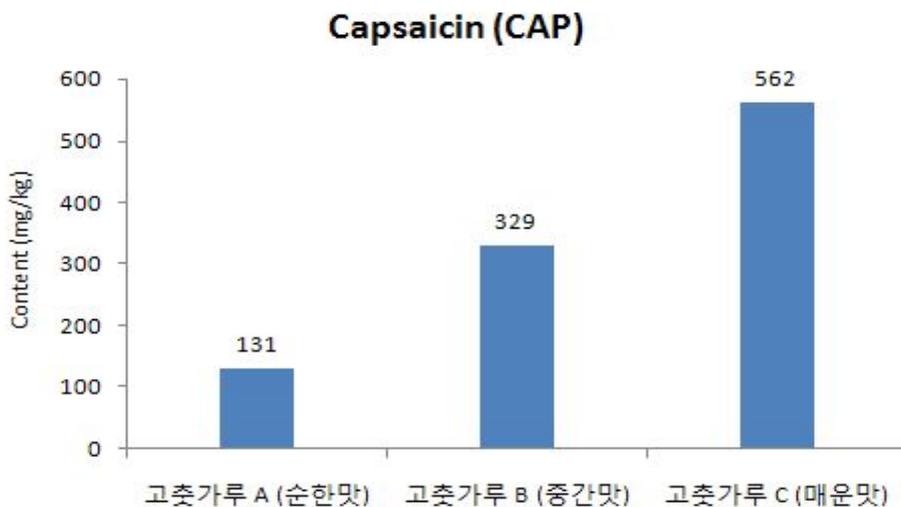


그림 1. 매운맛 정도가 다른 고춧가루의 capsaicin 함량

고춧가루의 매운맛 성분인 capsaicinoid계 화합물 중 capsaicin의 함량을 측정한 결과, 매운 맛이 강해질수록 capsaicin의 함량이 증가하였으며 순한맛인 경우 131 ppm(mg/kg), 중간맛인 경우 329 ppm(mg/kg), 매운맛인 경우 562 ppm(mg/kg)으로 분석되었다(그림 1).

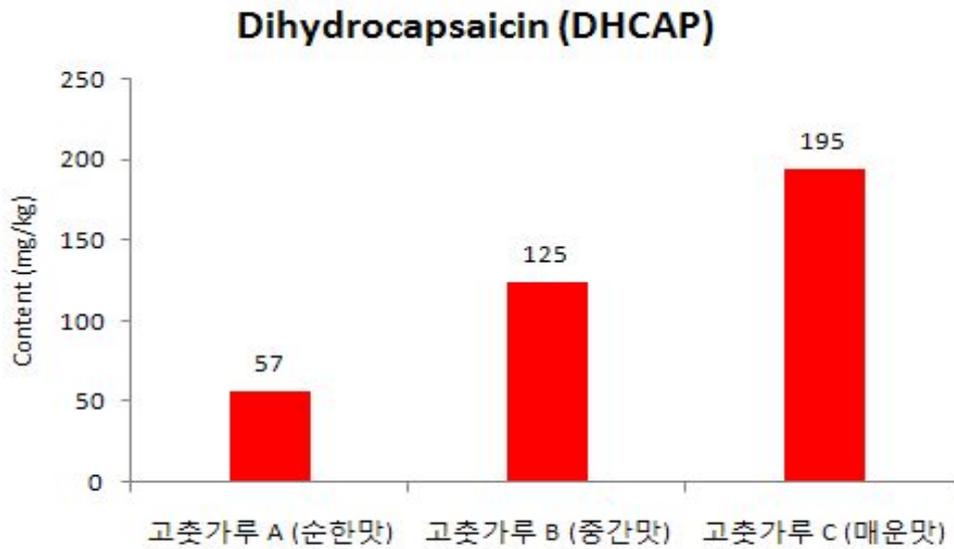


그림 2. 매운맛 정도가 다른 고춧가루의 dihydrocapsaicin 함량

고춧가루의 매운맛 성분인 capsaicinoid계 화합물 중 dihydrocapsaicin의 함량(그림 2)은, capsaicin의 결과와 마찬가지로 매운 맛이 강해질수록 증가하였으며 순한맛 고춧가루인 경우 57ppm(mg/kg), 중간맛 고춧가루는 125 ppm(mg/kg), 매운맛 고춧가루인 경우는 195 ppm(mg/kg)으로 분석되었다.

Capsaicin과 dihydrocapsaicin 함량을 합한 capsaicinoids 는 순한맛 고춧가루는 188ppm(mg/kg), 중간맛 고춧가루는 454ppm(mg/kg), 매운맛 고춧가루는 757ppm(mg/kg)으로 분석되었다. 이는 한국식품연구원에서 조사한 국내 유통 고춧가루 매운맛 범위인 보통맛 129~269ppm(mg/kg), 매운맛 157~449ppm(mg/kg), 아주 매운맛 381~1,235ppm(mg/kg) 결과와 비교할 때 매운맛의 표시사항에 차이가 있을 뿐, 함량의 범위는 유사하였다.

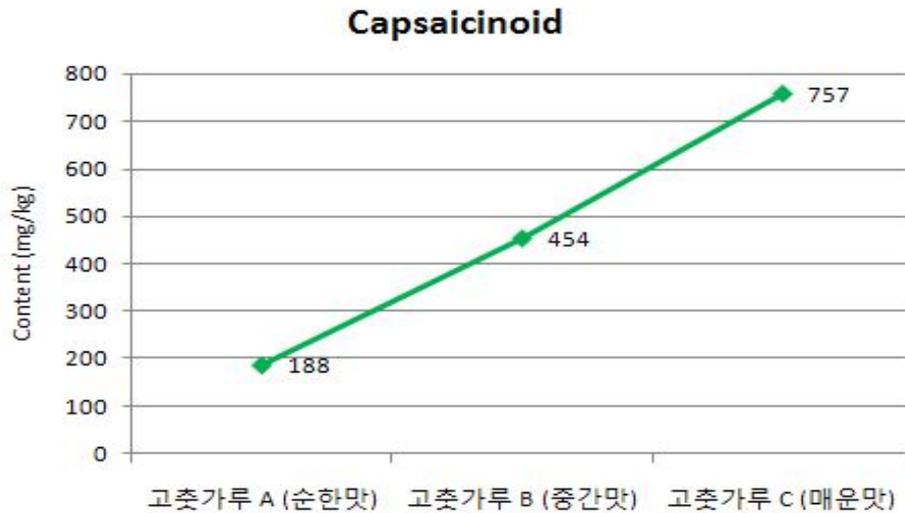


그림 3. 매운맛 정도가 다른 고춧가루의 Capsaicinoid 함량

ASTA 값은 국제사회에서 고춧가루의 색을 표현하는 값으로 보통 매운맛의 ASTA 값이 순한 맛의 ASTA 값보다 높게 나타나는데 본 실험에 사용된 고춧가루도 매운 맛의 ASTA 값이 96.4238로 순한 맛의 ASTA 값인 87.2972보다 약간 높게 나타난 것으로 고춧가루의 붉은색 정도를 표현하는 ASTA 값은 매운맛이 강해질수록 수치가 높아짐을 확인 할 수 있었다(그림 4).

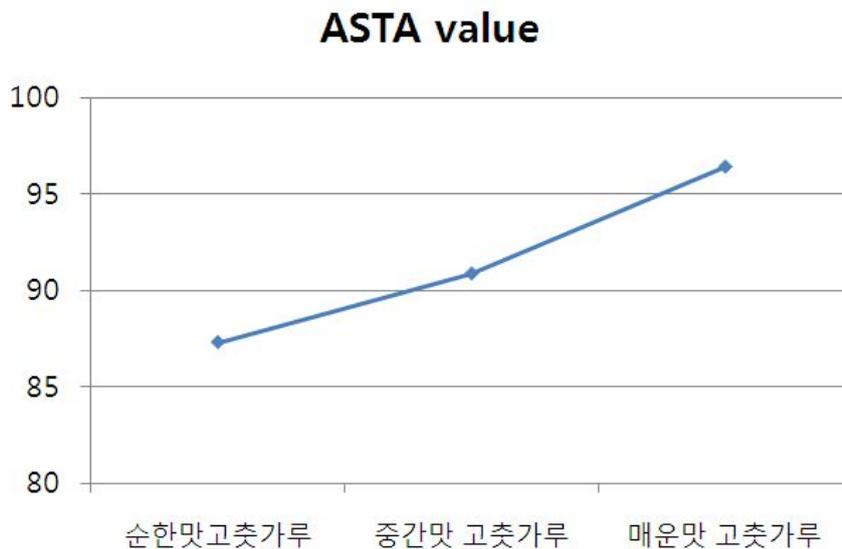


그림 4. 매운맛 정도가 다른 고춧가루의 ASTA 값

따라서 capsaicinoids 함량 및 ASTA 값이 각각 순한맛 고춧가루는 188ppm 및 87.2972, 중간맛 고춧가루는 454ppm 및 90.8724, 매운맛 고춧가루는 757ppm 및

96.4238의 값을 갖는 3가지의 고춧가루를 사용하여 건조용 김치 제조 표준화 공정
에 활용할 수 있도록 하였으며, 매운맛 별로 함량을 달리하여 김치를 제조한 후
건조하여 결정하고자 한다.

나. 건조용 김치 제조용 고춧가루 입도 결정



오'제주 건조김치 (a)



고운고춧가루 사용 제조 김치(b)



고운고춧가루 + 굵은 고춧가루(c)



중간 굵기 고춧가루(d)

그림 5. 입도가 서로 다른 고춧가루로 제조한 김치 사진

현재 오제주에서는 일반적으로 김치를 담그는데 사용하는 굵은 입자의 고춧가
루를 첨가한 김치를 건조하였는데, 고춧가루 물이 잘 들지 않아 전체적인 색이 좋
지 않으며 입안에서 꺼끌거리는 촉감이 느껴지는 등의 문제점이 있다. 조리용으로
개발되는 건조김치이긴 하지만 건조된 채로 그냥 먹는 소비자들이 있을 것을 감
안하여 입안의 거칠게 느껴지는 부분을 개선할 필요가 있었으며, 외관상 보이는
부분에서도 조절할 필요성이 있었다. 입자가 고운 고춧가루를 사용하여 제조한 김
치(b)는 색은 고춧가루의 물이 이쁘게 들어 건조 김치의 색은 좋았으나 건조공정

전처리를 위하여 김치를 탈수시키는 과정에서 빠지는 김치 국물과 함께 고춧가루가 함께 빠져 버려 소실되는 고춧가루의 양이 많았다. 고운 고춧가루와 굵은 입자의 고춧가루를 반반씩 섞어서 제조한 김치(c)의 경우는 색은 예쁘게 들었으나 굵은 입자가 입안에서 거칠게 느껴지는 현상은 여전하였다. 고춧가루의 입자를 일반 김치 제조용 고춧가루보다 좀 더 곱게 갈아서 김치는 제조한 경우(d) 색도 이쁘게 잘 들면서 먹었을 때 입안에서 느껴지는 꺼끌거리는 감촉도 많이 없어져서 가장 좋은 평가를 받았다.

KS 규격에 맞는 김치용 고춧가루의 규격은 0.85mm 의 입자가 55% 이상 남아야 하지만, 건조김치의 경우는 안주용으로 건조된 채 먹는 소비자들이 있으며, 육안 상 큰 사이즈의 고춧가루에 거부감을 느끼는 소비자들이 있었다.

따라서 건조 김치용 고춧가루는 일반 김치제조용 고춧가루보다는 입도가 작고 고추장 제조용 고춧가루보다는 입도가 큰 중간 정도로 1.4~2.0mm 이상 되는 입도가 50% 넘지 않는 고춧가루를 사용하여야 할 것으로 보여 진다.

다. 관능평가를 통한 건조김치의 매운맛 찾기

시중 유통되고 있는 맛김치의 고춧가루 함량은 통상적으로 2~4% 범위로, 평균 고춧가루 함량은 3.3% 이다. 그리고 기존 오제주에서 생산하고 있는 건조용 맛김치의 고춧가루의 함량은 4% 내외로 고춧가루에 따라 매운맛에 차이가 있었으나, 일반적인 소비자의 의견을 볼 때 짠맛과 매운맛이 강하다는 의견이 많았다. 하지만 스낵처럼 건조된 채 먹는 용도가 아닌 조리용으로 개발된 제품이고, 향후 개발되는 제품은 기존제품과 차별화를 돕으로써 매운맛을 조절한 조리용 건조김치로 개발하고자 한다. 통상적으로 김치는 제조시 순한맛과 매운맛의 고춧가루를 혼합하여 사용한다. 건조김치의 경우 건조 시 수분이 제거되기 때문에 매운맛이 더욱 강하게 느껴질 수 밖에 없고, 매운맛 차이가 다른 제품을 개발하고자 하므로 순한맛, 중간맛, 매운맛 고춧가루 함량을 일반 맛김치의 평균 고춧가루 함량 이상의 양으로 김치를 제조하여 건조하였다. 사용된 김치는 앞에서 결정된 3종류의 고춧가루로 절임배추 1kg에 대하여 고춧가루 비율이 5% 및 3.5%가 되도록 제조하여 건조하였으며, 매운맛 별 건조김치에 대한 관능평가 결과는 그림6과 같다.

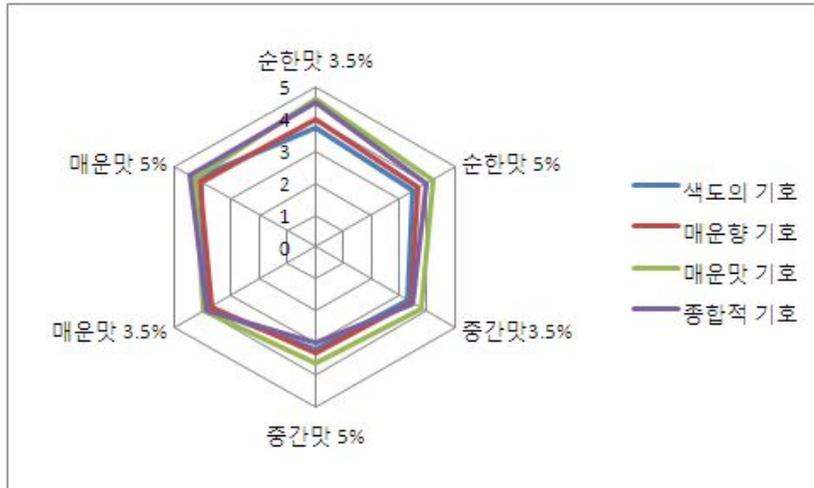


그림 6. 매운맛 별 건조김치의 관능평가 결과(5점 척도법)

평가 결과 중간맛 김치는 순한맛 5%와 큰 차이가 별로 없었으며, 사람마다 그 차이를 구별하는 것이 오차가 심하여 제외하기로 하였다. 대신 중간맛이 기존 오 제주 건조김치와 유사하다는 의견이 있어 매운맛 분석 시 참고하고자 하였다. 또한 매운맛 고춧가루의 사용량과 중간맛 고춧가루의 사용량을 같이 하여 김치를 제조하였을 경우에도 매운 정도의 차이가 확연히 달라지지 않았다는 의견이 있었다. 순한맛 김치의 경우는 순한맛 고춧가루를 절임배추의 3.5%, 매운맛 김치의 경우는 매운맛 고춧가루를 5% 사용하여 제조한 김치를 건조했을 때 평가가 좋았으며, 평가 의견으로는 매운맛에 대한 특성을 확실하게 구분하여 줌으로써 차후 제품화 시 다변화에 좋을 것 같다는 의견이 있었다. 그리고 건조김치에 10배수의 100℃ 온수를 가한 후 5분 경과 후 관능검사한 결과 건조김치 상태로 평가시와 큰 변화는 없었다.



순한맛 고춧가루 3.5%(절임배추 대비) 사용 건조김치



매운맛 고춧가루 5%(절임배추 대비) 사용 건조김치

그림 7. 최종 결정된 매운맛 별 건조김치

따라서 순한맛 건조김치는 절임배추 대비 3.5%의 순한맛 고춧가루를 사용한 건조김치로 결정되었으며, 매운맛 건조김치는 절임배추 대비 5%의 매운맛 고춧가루를 사용한 건조김치로 결정 되었다.

라. 건조김치 매운맛 등급별 표준화를 위한 색도 및 매운맛 분석

앞에서 결정된 순한맛 고춧가루 3.5%(절임배추 기준) 사용 건조김치와 매운맛 고춧가루 5%(절임배추 기준) 사용 건조김치 및 기존 오제주 건조김치를 중간맛으로 하여 매운맛을 분석을 한 결과는 표 2와 같다.

건조김치의 capsaicinoid계 화합물 중 capsaicin의 함량을 측정한 결과, 순한맛 고춧가루를 사용한 건조김치의 경우 16.92 ppm(mg/kg), O'JEJU 건조김치의 경우 75ppm(mg/kg), 매운맛 고춧가루를 사용한 건조김치의 경우 155.13ppm(mg/kg)으로 분석되었다.

건조김치의 capsaicinoid계 화합물 중 dihydrocapsaicin의 함량을 측정한 결과, capsaicin의 결과와 같은 증가 경향을 보였으며 순한맛 고춧가루를 사용한 건조김치의 경우 9.05 ppm(mg/kg), O'JEJU 건조김치의 경우 36 ppm(mg/kg), 매운맛 고춧가루를 사용한 건조김치의 경우 59.4 ppm(mg/kg)으로 분석되었다.

건조김치의 capsaicinoids 함량 분석결과는 순한맛 고춧가루를 사용한 건조김치의 경우 25.97 ppm(mg/kg), O'JEJU 건조김치의 경우 111 ppm(mg/kg), 매운맛 고춧가루를 사용한 건조김치의 경우 214.53 ppm(mg/kg)으로 분석되었다.

표 2. 매운맛 별 건조김치의 capsaicinoids 함량 및 ASTA 값

김치 종류	Capsaicin (CAP, mg/kg)	Dihydrocapsaicin (DHCAP, mg/kg)	capsaicinoids (mg/kg)	ASTA value
순한맛 건조김치	16.92	9.05	25.97	10.2418
매운맛 건조김치	155.13	59.4	214.53	11.9310
오제주 건조김치	75.0	36.0	111.0	17.8514

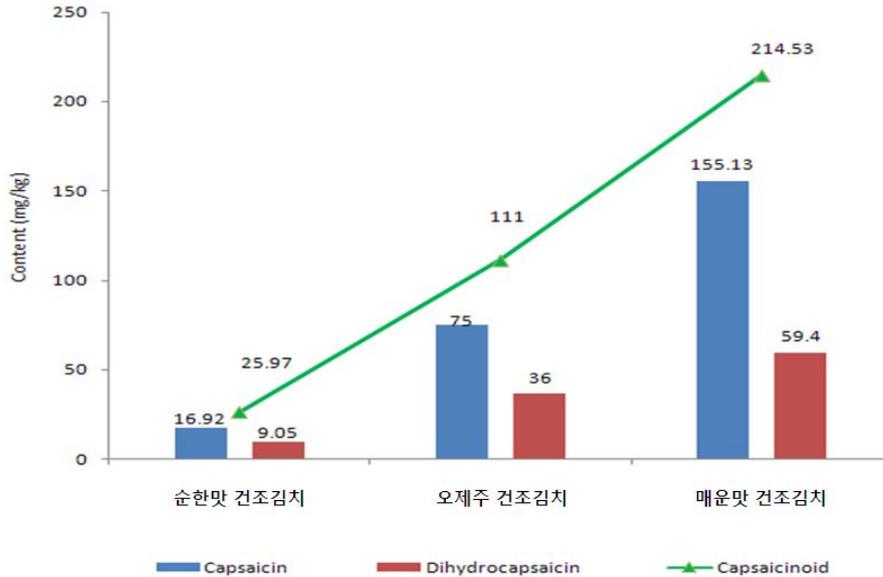


그림 8. 건조김치의 capsaicin, dihydrocapsaicin, capsaicinoids 함량

순한맛 고춧가루의 capsaicinoids 함량은 188mg/kg이었으나 이 고춧가루로 김치를 담근 후 건조하였을때 capsaicinoids 함량은 25.97mg/kg 이었으며, 매운맛 고춧가루의 capsaicinoids 함량은 757mg/kg이었으나 김치 제조 후 건조하였을 경우 214.53mg/kg의 capsaicinoids 함량을 보였다. 순한맛 건조김치의 매운 맛 정도는 현재 오제주에서 생산하고 있는 김치의 capsaicinoids 함량인 111.0mg/kg 보다는 훨씬 적은 수치를 나타냈으며, 매운맛 김치의 경우는 오제주 김치의 2배 정도 높은 capsaicinoid 함량을 함유하고 있는 것으로 분석되었다. 따라서 본 연구에 의한 방법으로 김치를 제조할 경우 매운맛 김치와 순한맛 김치의 매운 정도는 확실히 차이가 나는 것으로 나타나 김치 제조에 사용되는 고춧가루의 종류를 달리하고 또한 첨가량도 차이를 둔다면 매운 맛에서 확실한 차이가 나는 김치의 제조가 가능하다.

앞에서 결정된 순한맛 및 매운맛 건조김치의 고춧가루의 양은 절임배추 1kg 대비 각각 3.5%, 5%로, 전체 함량을 기준으로 할 경우 순한맛 건조김치의 경우 고춧가루의 비율은 2.4%, 매운맛 건조김치의 경우 고춧가루 비율은 3.4% 였다. 순한맛 건조김치와 매운맛 건조김치의 매운맛 함량을 이론적으로 계산해 볼때, 순한맛 고춧가루(188mg/kg) 2.4% 사용시 김치의 매운맛 함량은 4.5mg/kg 이 나오며, 매운맛 고춧가루(757mg/kg) 3.4% 사용시 김치의 매운맛 함량은 25.7mg/kg 이 나올 것으로 예측된다. 하지만 건조김치의 경우로 10배 정도 농축이 되었다고 감안할 때 순한맛 건조김치는 45mg/kg, 매운맛 건조김치는 257mg/kg 정도가 나와야 한

다고 볼 때 분석결과는 순한맛 건조김치에서 25.97mg/kg 으로 큰 차이가 있음을 알 수 있었고, 매운맛 건조김치의 경우는 214.53mg/kg으로 차이가 크지 않음을 알 수 있었다. 순한맛 건조김치에서 차이가 나는 이유는 아무래도 건조김치 제조 공정 상 건조효율을 좋게 하기 위하여 국물을 어느 일정량 제거하는 단계에서 동일한 양이 제거되지 않기 때문일 것이라고 생각되며, 특히 국물 제거 시 고춧가루의 손실이 많기 때문에 기인한 사항으로 볼 수 있다.

결과적으로 매운맛 건조김치가 순한맛 건조김치 보다 약 10배 정도의 매운맛을 가짐을 알 수 있었으며, 국물 제거 단계는 대량 생산 시 탈수 기기를 사용하여 일정량 조절이 가능함으로써 대량생산 시 보완되어야 할 사항으로 보여 진다.

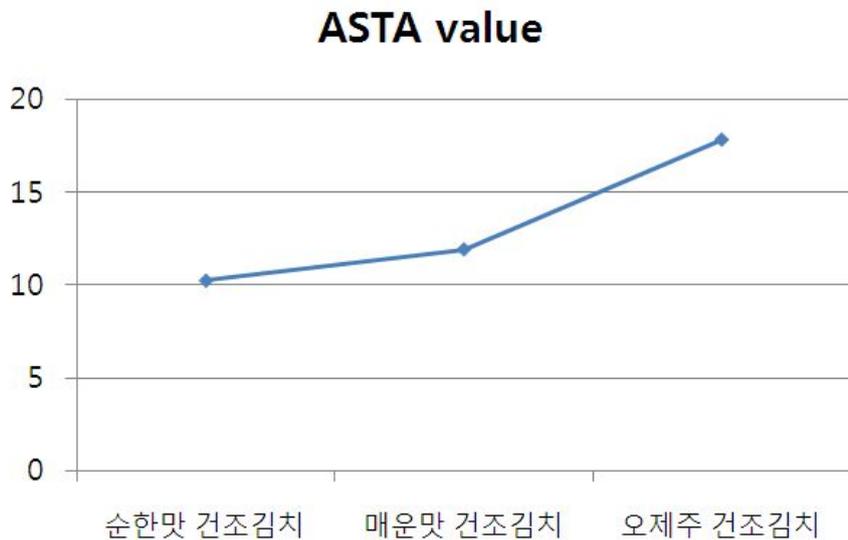


그림 9. 매운맛 별 건조김치의 ASTA 값

그림 9는 매운맛 별 건조김치의 ASTA 값을 나타낸 결과로 고춧가루의 ASTA 값을 분석할 때와는 달리 결과에 차이가 있음을 알 수 있는데, 매운맛에 큰 차이를 보이는 순한맛 건조김치 10.2418과 매운맛 건조김치 11.9310 간에 ASTA 값은 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있었고, 기존 시판하고 있는 오제주 건조김치를 함께 분석 해 본 결과 매운맛 정도는 매운맛 건조김치가 214.53ppm(mg/kg)으로 오제주 건조김치 111ppm(mg/kg) 보다 훨씬 높았음에도 불구하고 ASTA 값은 낮음을 알 수 있었다. 건조김치의 ASTA 값은 고춧가루를 분석할 때와는 달리 다른 부재료가 들어가 있고, 기존의 오제주 건조김치의 고춧가루의 경우는 품종 또한 다르므로 차이가 있는 것으로 생각된다. 건조김치의 경우 ASTA 값으로 매운맛

정도를 판단하기에는 어려운 점이 있다고 보여 진다.

따라서 매운맛 등급별 건조김치의 capsaicinoids 함량은 순한맛 고춧가루가 2.4% 사용 건조김치의 경우 25.97ppm, 매운맛 고춧가루 3.4% 사용 건조김치의 경우 214.53ppm이며, 일반적으로 김치 제조에 사용되는 고춧가루 4% 함량을 갖는 O'JEJU 건조김치의 경우 111ppm 으로 분석되었다.

마. 매운맛 등급별 건조김치의 관능평가

그림 10은 매운맛 건조김치와 순한맛 건조김치, 오제주 김치의 매운맛에 대한 관능 평가 결과를 나타낸 것으로 매운맛의 강도를 0점에서 5점으로 하여 점수가 높을수록 매운 맛이 강한 것으로 하여 평가한 결과 매운맛 김치와 순한맛 김치에 대한 매운맛 정도는 확연한 차이를 보였으나 오제주 김치는 매운맛 김치와 큰 차이 없이 맵다고 평가되었다. 이는 매운맛을 강하게 느끼게 되면 매운맛의 차이를 크게 구별할 수 없는 것으로 보여짐으로써 중간맛의 건조김치는 상품화 하지 않는 것으로 하며, 순한맛 고춧가루 3.5% 사용 건조김치와 매운맛 고춧가루 5% 사용 건조김치를 상품화 하는 것으로 최종 결정하였다.

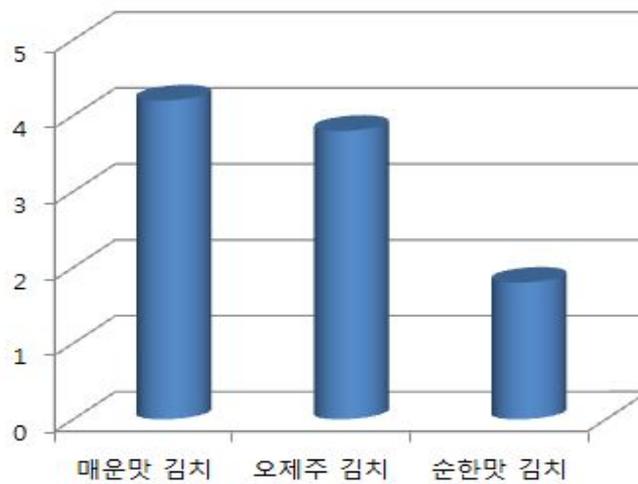


그림 10. 매운맛 등급별 건조김치 관능평가 결과

따라서 조리용 매운맛 등급별 건조김치는 순한맛 건조김치와 매운맛 건조김치를 대량생산에 적용하고자 한다.

2. 감압건조용 김치제조에 적합한 김치 표준화 공정 확립

가. 건조용에 적합한 김치의 최적 염도 찾기

김치의 염도는 배추의 절임이 제일 크게 관여한다. 보통 가장 적당한 김치의 염도는 2.0 정도이다. 그러나 이 정도의 염도를 가진 김치를 건조하였을 때 김치의 염도는 크게 상승하여 짠맛이 매우 강해진다. 따라서 건조 김치에 적합한 염도는 일반적인 절임의 염농도 보다는 낮은 농도로 절이는 것이 필요하다. 그러나 염농도가 너무 낮으면 배추가 절여지지 않기 때문에 절여지기는 하지만 짜지는 않은 적당한 절임 염농도를 찾을 필요성이 있었다.

이를 위하여 배추를 3 × 2cm의 크기로 절단하고 6%, 8%, 10%, 12%의 염수에 배추를 절여 시간의 경과에 따른 배추의 염도와 수분함량을 측정하여 보았다(표 3, 4). 이 때 사용한 염수의 양은 배추 무게의 2배량(w/w)이다.

표 3. 염수 농도별 배추 절이는 시간에 따른 배추의 염도 (절임수 온도 20℃)

절임시간 염수농도	1시간	2시간	3시간	4시간	5시간
6%	0.98	1.20	1.32	1.46	1.58
8%	1.34	1.72	2.06	2.34	2.71
10%	1.46	1.80	2.66	2.92	3.34
12%	1.66	2.00	2.78	2.97	3.78

표 4. 염수농도별 배추 절임시간에 따른 배추의 수분함량

절임시간 염수농도	1시간	2시간	3시간	4시간	5시간
6%	93.3	92.1	91.5	90.09	89.5
8%	92.8	91.8	90.8	89.31	89.4
10%	91.1	90.6	89.7	88.12	88.8
12%	90.8	89.6	89.0	87.91	87.1

절임 시간과 절임용 염수의 농도가 증가할수록 배추의 염도는 증가하였으며 그에 반해 수분함량은 감소하였다. 배추는 5시간 절였을 때 배추의 상태가 적당한 탄력을 유지하면서 숨이 죽어서 5시간 후 절임을 끝내고 표준 배합비에 준하여 김치를 담근 후 20℃에서 4일간 발효 숙성하고 염도를 측정하여 보았다(표 5).

표 5. 6%, 8%, 10%, 12%의 염수로 절임 배추로 담근 김치의 염도

절임수농도 김치종류	6%	8%	10%	12%
배추김치	2.0	2.54	3.14	3.62
건조배추김치	10.3	11.8	14.7	16.4

김치의 염도는 절임 배추의 염도보다 상승하였는데 이는 김치 제조 시 첨가하는 액젓 때문으로 여겨진다. 건조 전 김치의 관능검사 결과 6%의 염수로 절인 배추로 담근 김치의 염도는 2.0%, 8%의 염수로 절인 배추로 담근 김치는 2.65%를 보여 이 두 가지 김치까지는 일반적인 김치의 염도를 보였으나 김치를 건조 후에는 수분의 증발로 인하여 염도가 농축되어 짠맛이 증가하였으며 건조 배추김치의 염도가 모두 10% 이상을 보였다. 따라서 최종 건조김치의 염도가 10%를 넘지 않도록 김치를 제조하는 것이 필요할 것으로 여겨져 6%의 염수로 배추를 절이되 절임시간을 4시간과 5시간 두 가지로 한 후 김치를 담그고 김치의 염도를 측정하여 보았다. (표 6)

표 6. 6% 염수로 절인, 배추의 염도가 다른 절임배추로 제조한 김치의 염도 변화

김치종류	A	B
배추김치	1.63%	2.0%
건조배추김치	8.3%	10.3%

A: 6% 염수로 4시간 절임 후 제조한 김치, B:6% 염수로 5시간 절인 후 제조한 김치

6%의 염수로 4시간 절인 배추의 염도는 약 1.34%였으며 이 절임배추로 담근 김치의 염도는 1.63%였으며 이 김치를 건조하였을 때 8.3%의 염도를 나타내었다. 6%로 염수로 5시간 절인 배추의 염도는 1.56%였으며 이 배추로 담근 김치의 염도는 2.0%, 이 김치를 건조하였을 때의 염도는 10.3%를 나타내었다. 김치 A는 약

간 싱겁다는 의견이 많았으며, B는 약간 짜다는 의견이 많아서 6% 절임용 염수를 사용하여 배추를 절인 후 절인 배추의 염도가 1.5~1.7정도가 되도록 절인 후 김치를 담그고, 김치 양념에 넣는 새우젓의 양을 조절하여 염도를 조절하는 방법을 사용하여 최적의 절임 염도를 결정하고자 하였다.

표 7. 새우젓 사용량에 따른 김치의 염도 변화

새우젓량 김치종류	0%	0.1% ^a	0.15% ^a	0.2% ^a
배추김치	1.54%	1.78%	1.92%	2.03%
건조배추김치	7.81%	9.32%	12.01%	14.1%

a; 절임배추에 대한 양, b; 김치 양념에 대한 양

새우젓 사용량을 달리하여 제조한 김치의 염도의 변화는 표 7과 같다. 새우젓의 첨가량은 절임배추의 0.1% 즉, 김치 양념 총량의 3%를 첨가하여 제조한 김치의 염도가 약 1.78%로 나타났으며 이를 건조하였을 경우 9.32%의 염도를 나타내었다. 배추량의 0.1% 이상 새우젓을 첨가하는 경우 김치의 염도 상승과 함께 젓갈 냄새가 많이 나서 0.1%의 첨가가 가장 적당할 것으로 평가되었다.

이상의 결과 김치를 제조할 때 절임용 배추의 염도는 1.5~1.7%, 최종 김치의 염도는 1.6~1.8% 정도가 가장 적당한 것으로 조사되었다. 따라서 계절에 따라 배추의 시간을 달리하여 배추의 염도를 결정하는 것보다는 최종 절임 배추의 염도로 결정하는 것이 효과적일 것으로 생각된다. 여름에는 실내 기온이 높아 배추의 절임 시간이 단축되므로 6%의 소금물을 사용하여 4시간 정도 절이는 것이 가장 좋고, 겨울에는 8% 소금물을 사용하여 4시간 정도 절이면 최종 배추의 염도가 1.6~1.7% 정도 된다. 또한 양념에 사용되는 새우젓량도 절임 배추의 0.1% 사용하는 것이 가장 적당하며 그 이상을 사용할 경우 염도의 증가를 시키므로 주의할 필요가 있다.

나. 건조용 김치 제조를 위한 김치 표준화 공정

(1) 김치 절이기

(가) 배추는 2 × 3cm의 크기로 절단한다

(나) 배추 무게의 2배의 소금물(W/W)을 배추에 분고 절인다.

배추를 절일 때는 배추가 소금물에 잘 잠기도록 맨 위에 넓고 평평한 용기

를 올리고 그 위에 8kg의 무게의 물병을 올려 놓는다. 이때 배추에 닿는 압력은 단위면적당 가한 힘을 계산하면 $0.73\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$ 이 된다

배추를 절이는데 사용하는 소금물의 농도는 6% 또는 8%의 소금물을 사용하며, 배추의 염도가 1.5~1.7%가 되면 절이는 것을 끝낸다. 여름에는 6%의 소금물을 사용하고 겨울에는 8%의 소금물을 사용하여 절이면 약 4~5시간 후에 1.5~1.7%사이의 염도에 도달한다.

염도는 염도계를 사용하여 측정하면 공장에서도 쉽게 측정이 가능하므로 본 실험에서도 염도계를 사용하여 염도를 측정하였으며, 배추의 염도를 측정할 때에는 배추의 잎과 줄기가 모두 포함되도록 시료를 채취한 후 깨끗한 물로 2회 씻고 물기를 짜낸 후 측정한다.

- (다) 배추씻기 : 다 절여진 배추는 소금물에서 건져내어 깨끗한 물에 두 번 행군다
- (라) 물빼기 : 짚에 붙은 소금기를 제거되고 깨끗이 씻어진 배추는 소쿠리에 담아 30분동안 물을 뺀다. 이 때 가끔씩 위에서 힘을 가하여 수분이 잘 빠지게 도와준다.

(2) 배추 양념 만들기

배추 양념에 들어가는 재료와 양을 다양하게 변화시키면서 김치를 제조한 후 관능 평가를 통하여 확정된 양념의 레시피는 표 8과 같으며, 절인 배추 1 Kg에 대한 양념의 양이다.

표 8. 건조김치용 배추 양념 레시피

재료		양 (g)
고춧가루	매운 맛 김치	50
	순한 맛 김치	35
무		100
양파		30
마늘		30
생강		3
새우젓		10
파		40
설탕		30
참쌀풀*		참쌀가루 20 + 멸치 육수 160

배추김치용 양념 만드는 법은 다음과 같다

(가) 찹쌀풀 만들기

- ① 물 500ml에 멸치 5g에 다시마 10g, 양파 100g을 넣고 끓인다. 끓기 시작하여 10분이 되면 불을 끄고 거른다 (이하 멸치 육수)
- ② 멸치육수가 식으면 멸치육수 160ml에 찹쌀가루 20g을 넣고 풀을 쓴다

(나) 찹쌀풀에 고춧가루 풀기

찹쌀풀이 뜨거울 때 분량의 고춧가루를 넣고 잘 저어둔다. 고춧가루는 풀이 뜨거울 때 넣어야 색이 곱다

(다) 재료 갈기

고춧가루와 찹쌀풀을 제외한 모든 재료는 믹서기로 곱게 간다

(라) 재료 합치기

위의 2)에 갈아놓은 3)의 재료들을 넣고 잘 섞는다.

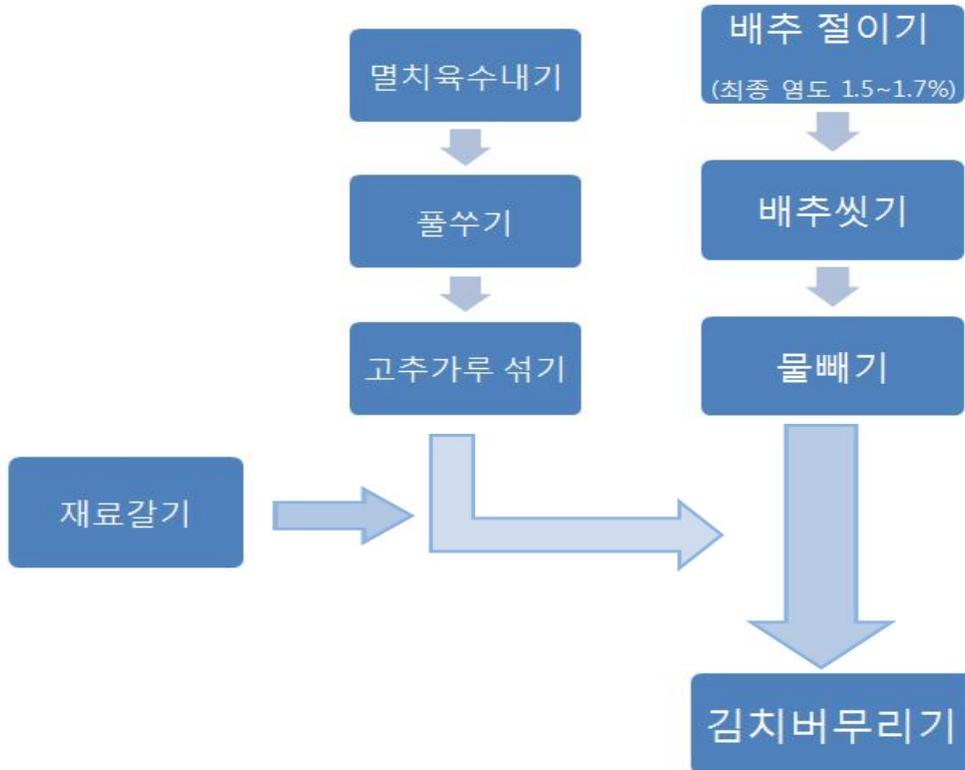


그림 11. 건조용 배추김치 제조 공정도

다. 김치의 최적 발효 숙성 조건 규명

(1) pH 및 산도

발효 숙성 시 원재료에 함유된 각종 효소와 미생물의 작용에 의하여 탄수화물이 분해되어 각종 유기산들이 만들어져 김치 특유의 신선한 맛을 주게 되므로 김치의 pH 및 산도는 김치의 주요한 품질 지표라 할 수 있다(Park 등 2002). 본 연구는 감압건조 김치용 배추김치의 최적 숙성 조건을 잡기 위한 실험이어서 김치의 pH 및 산도를 측정하기 위한 시료는 김치 국물은 사용하지 않고 김치 건더기만을 사용하여 측정하였다. 매운맛을 달리하여 제조한 배추김치를 5°C(a)와 15°C(b)에서 숙성시키면서 pH의 변화를 본 결과는 그림 12와 같다.

김치의 pH는 발효과정 중 pH가 완만히 감소하는 초기 발효 단계, 그리고 김치의 적숙기로 알려진 pH 4.2~4.5에 도달할 때까지의 중간 발효 단계, 그리고 pH가 4.0 이하로 떨어지는 최종 발효 단계로 구분할 수 있는 Sigmoidal 곡선을 나타낸다(Ku 등 1988)고 하였다. 그러나 본 실험에 사용된 김치의 pH 변화는 이와는 조금 달라 15°C 발효 숙성 시료의 경우 발효 3일째까지, 5°C 발효 시료의 경우는 14일째 까지 급격히 감소하였고 그 이후 완만한 감소를 나타내었다. 본 실험에서는 실제 현장 적용 조건에 맞추기 위하여 김치 제조 직후 온도가 조정된 발효기에 넣은 것이 아니라 24시간 실온(15°C)에서 숙성 후 발효기에 넣었기 때문에 초기 pH가 많이 하락한 것으로 여겨진다. 또한 5°C 발효 시료는 15°C 발효 시료 보다는 pH의 저하가 다소 완만하였으며 총 28일 발효 후에도 4.01~4.05의 범위를 보여 15°C 발효 9일 째의 pH인 3.84~3.93보다 높았다. 숙성 중 발효 온도에 따른 김치 pH의 차이는 원료와 발효 온도에 따라 미생물군의 종류와 작용의 차이 때문으로(Noh 등 2007), 일반적으로 발효 온도가 높을수록 단기간에 급격히 pH가 감소한 후 서서히 감소하는 경향을 나타낸다는 Whang 등 (2011)의 연구 결과와 일치하는 경향을 보였다. 이렇게 김치 숙성 과정 중 pH가 감소하는 현상은 발효가 진행됨에 따라 생성되는 유기산들의 증가에 기인하며(Whang 등 2011), 특히 숙성 후기에 pH의 변화량이 완만하게 감소하는 것은 발효에 관여하는 미생물들이 유도기에 접어들어 유기산 생산량이 완만해지고, 또 발효가 진행되면서 김치 내에 존재하는 유리아미노산, 단백질, 무기이온들의 완충작용에 의한 것으로 알려져 있다(Park WP, 등 2000; Kim MS 등, 2008). 또한 5°C와 15°C 발효 모두 전 발효기간 동안 전반적으로 순한 맛 김치의 pH가 약간 더 낮게 검출되었으나 매

운 맛 정도가 김치의 발효에 영향을 미칠 만큼은 아니었다. 김치를 먹기에 가장 적당한 적숙기의 pH는 4.20~4.50의 범위인 것으로 보고되고 있는데(Lee 등 1991) 본 실험에 사용된 김치는 5℃ 발효 시에는 발효 8~11일 사이, 15℃ 발효 시에는 발효 3~6일 사이에 이 범위의 pH에 도달하였다.

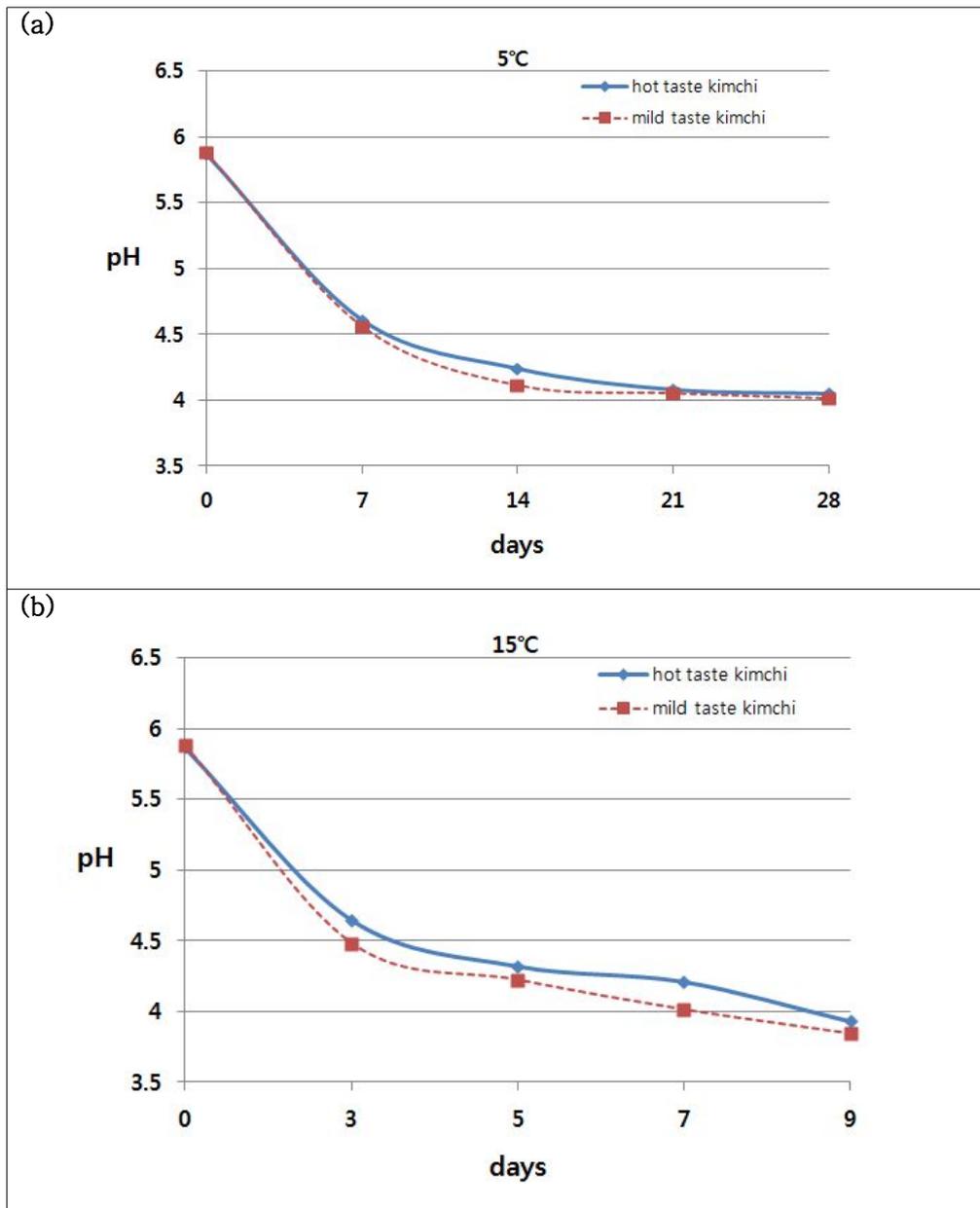


그림 12. 5℃(a)와 15℃(b)에서 발효하는 동안의 매운 맛 김치와 순한 맛 김치의 pH의 변화

김치의 산도는 김치의 숙성단계를 알 수 있는 지표로 김치의 산도 변화는 발효 중 젖산균이 원재료나 양념 중의 당류를 이용하여 생성한 젖산 및 유기산에 의한 것으로 lactic acid의 생성량이 가장 많고 acetic acid와 succinic acid, malic acid

등은 생성량이 적어 김치 산도 변화에 젖산균이 가장 크게 작용하는 것으로 알려져 있다(Ryu JY 등 1984). 김치의 발효 맛이 나기 시작하는 산도를 0.4% 부터라고 보고한 연구(Lee & Yang, 1970) 결과를 기준으로 김치의 산도가 0.4%에 도달하는 시기를 살펴보면 5°C 발효의 경우는 약 5일, 15°C 발효의 경우는 약 2~3일 정도 걸렸으며 적숙기의 산도인 0.4~0.6%(Lee 등, 1991)에 도달하기까지의 시간은 5°C 발효의 경우는 5~12일, 15°C 발효인 경우는 약 2~6일 걸렸다(그림 13).

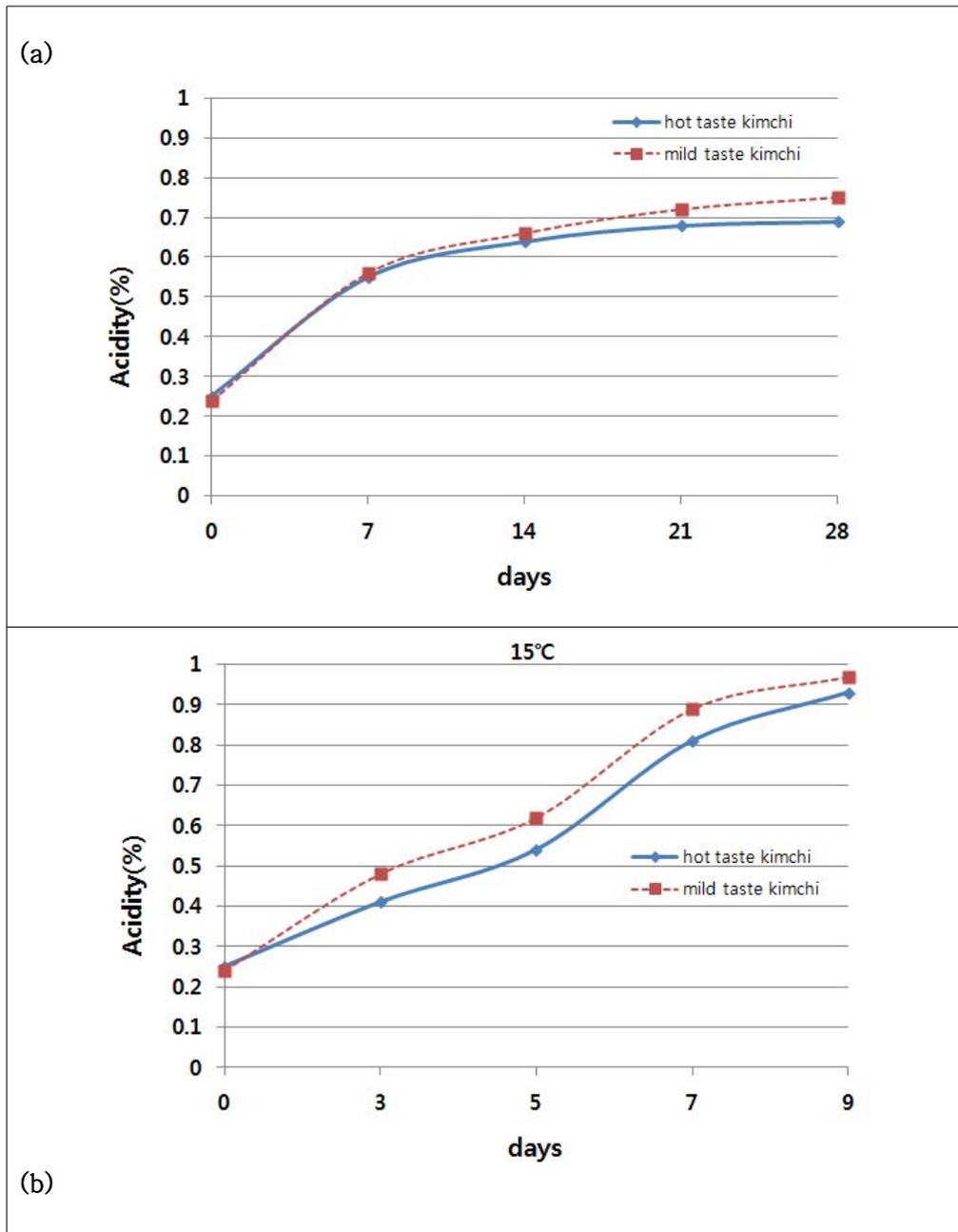


그림 13. 5°C(a)와 15°C(b)에서 발효하는 동안의 매운 맛 김치와 순한 맛 김치의산도의 변화

순한 맛 김치가 매운맛 김치보다 발효 전 기간에 걸쳐 약간 낮은 산도를 보였는데 5℃ 발효에서는 그 차이가 거의 없었으나 15℃ 발효에서는 약 1일 정도 빨리 순한 맛 김치가 최적 숙성 범위에 도달하였다. 김치의 산도는 발효가 진행될수록 증가하며 김치 발효 온도에 의하여서도 빠르게 증가한다는 Hwang 등(2011)의 보고처럼 5℃ 발효에 비하여 15℃의 발효 시 산도가 빠르게 증가하여 7일 이후에는 이미 숙성 적기의 산도 범위를 넘어선 반면 5℃ 발효인 경우는 실험이 행해진 발효 28일 후에도 과숙을 의미하는 0.8% 이하의 산도를 유지하였다. 김치의 숙성 중 산도가 증가하는 현상은 숙성 과정에서 생성되는 유기산들의 증가에 의한 것으로 발효 온도가 높을수록 산도의 증가 속도는 빠르며, 이때 생성된 유기산들이 김치의 맛에 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있고 (Hwang 등 2011), 김치 숙성 중 생성되는 유기산 중 lactic acid는 적숙기에 급격히 증가하며(Jeong 등, 2008) 적숙기의 주된 김치 발효균은 *Leuconostoc*속이고 (Min & Kwon 1984), 발효 온도가 증가할수록 헤테로형 보다는 호모형 젖산균이 발효를 주도한다고 한다(Jung 등 2004).

이상의 결과를 바탕으로 pH(적숙기 pH4.20~4.50)와 산도(적숙기 산도 0.4~0.6%)를 고려하여 볼 때 가장 맛있는 건조 김치를 만들기 위한 최적 숙성 적기는 5℃ 발효의 경우는 8~12일, 15℃ 발효인 경우는 약 3~6일인 것으로 나타났다.

(2) 염도 및 가용성 고형분 함량

김치 제조 시 소금은 배추절임과 완성된 김치의 간을 맞추는 용도로 사용되는데 배추김치의 제조 중 배추를 소금에 절이는 과정은 김치의 맛에 중요한 역할을 한다 (Han & Noh, 1996). 만일 너무 적게 절이면 김치에 수분이 많고 물러지며, 너무 절이면 수분이 적고 질겨질 뿐만 아니라 짠맛도 강해진다(Ko & Lee 2004).

일반적으로 가장 적당한 배추김치의 염도는 2.80%라고 보고(Shim YH 등, 2003) 되고 있는데 이 정도의 염도를 가진 김치를 건조하면 약 14.8% 정도의 염도를 가지게 되어 먹었을 때 매우 짜다는 느낌을 받게 된다. 현재 오제주 건조김치는 일본 등에 수출되고 있는데 조리용으로 개발되었으나 일본에서는 맥주 안주나 스낵 대용으로 판매되기도 하는데 매우 짜다는 의견이 많아서 본 연구에서는 무엇보다도 감압건조 김치의 염도를 낮추는 방안에 대한 검토가 필요하였다. 그러나 감압건조 김치의 염도를 낮추기 위하여 저염 김치를 제조하였을 경우 김치의 숙성이 제대로 일어나지 않았으며 맛도 저하되어 최종 제품인 감압 건조 김치의 염도를 무조건 낮출 수만은 없었다. 여러 차례의 예비 실험 결과 배추 절임 시 배추의 염

도가 1.5~1.7%, 최종 김치의 염도는 젓갈의 첨가 때문에 절임 배추의 염도 보다 약간 높아져서 1.6~1.8% 정도로 제조하고 숙성하여 감압 건조하면 최종 건조 김치의 염도가 10.2~10.8% 정도를 나타냈으며 이 정도의 염도가 가장 맛있게 느껴지는 것으로 조사되었다. 따라서 본 실험을 위하여 제조된 김치는 최종 염도가 1.6~1.8%가 되도록 맞추어 제조 되어졌다. 제조 직후 김치의 염도는 1.52~1.53% 였는데 5℃ 발효에서는 발효 5일 이후, 15℃ 발효에서는 발효 3일 이후부터 염도가 약간씩 감소하여 적숙기의 염도는 1.48~1.54%를 나타내었다(그림 14). 김치는 제조 직후 보다 숙성이 되면서 염도가 약간 떨어지는 것은 삼투압 현상에 의하여 배추 조직 속에 있던 염분이 발효가 진행되면서 김치 국물 쪽으로 이동하기 때문으로 생각된다.

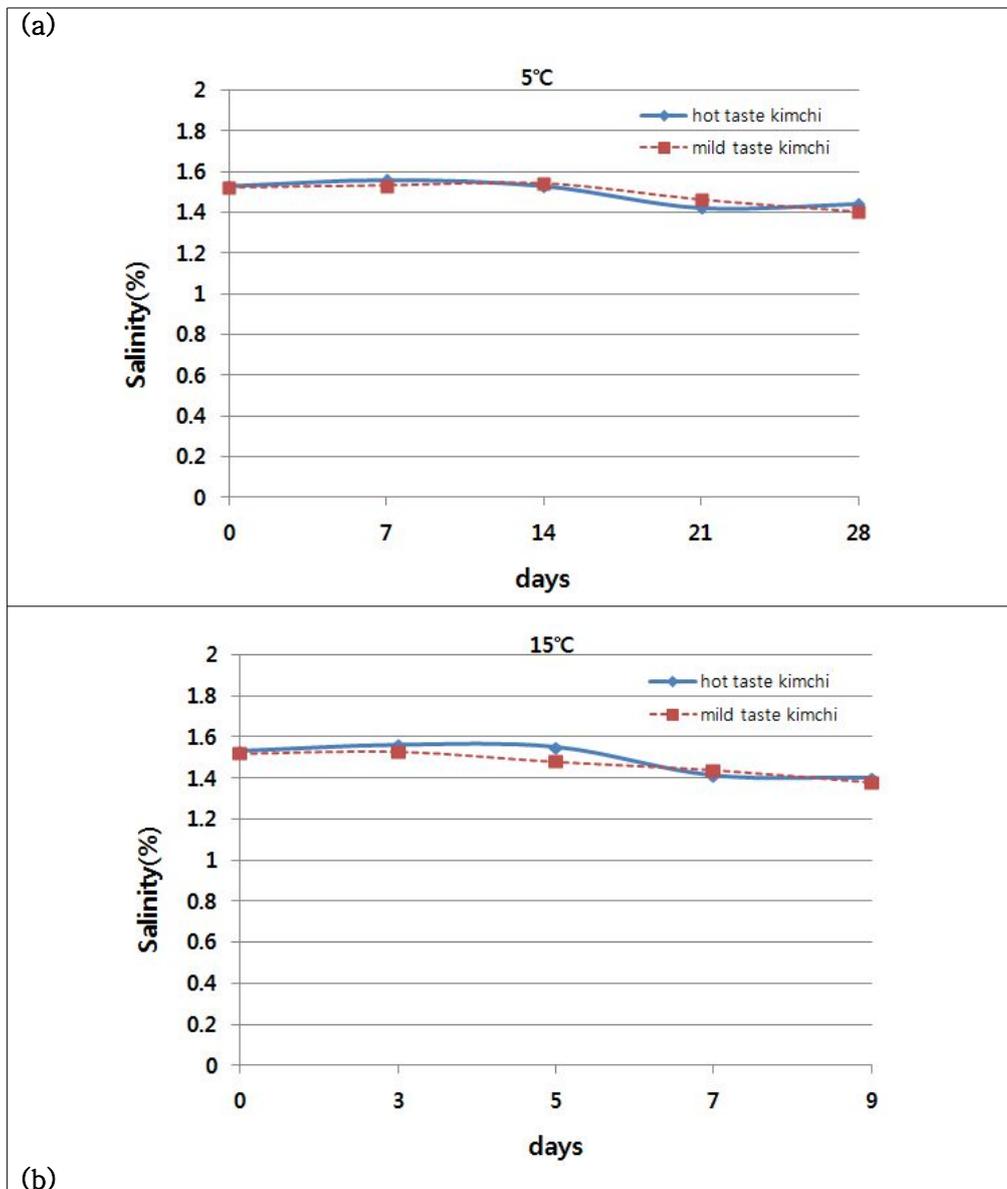


그림 14. 5℃(a)와 15℃(b)에서 발효하는 동안의 매운 맛 김치와 순한 맛 김치의 염도의 변화

김치속의 당은 각종 미생물의 영양분으로 이용되어 신맛과 감칠맛, 독특한 향기 등 각종 성분의 생성과 성분 상호간의 조화를 이루게 하여 김치 특유의 향미를 부여하게 된다(Kim & Kim, 2010). 배추의 가용성 당은 주로 환원당으로 김치 숙성 시 미생물 생육을 위한 주탄소원(Lee, 1994)이므로 환원당과 같은 경향을 나타내는 것으로 알려져 있다. 김치가 시어지는 현상은 재료 중의 발효성 당이 주로 젖산균에 의해 발효되어 산이 과다하게 생성되는 것으로 최종 산도는 재료에 함유된 당함량과 비례하며, 김치 제조 초기 당함량이 낮은 김치일수록 산생성이 적으며(Kim 등 1989), 마늘의 첨가량이 많을수록 높은 당함량을 보인다(Yi 등 1998)고 한다. 따라서 당의 변화를 조사함으로써 미생물의 생육정도와 향미의 변화와 숙성 전반에 대한 평가가 가능하게 된다(Kim & Kim 2010).

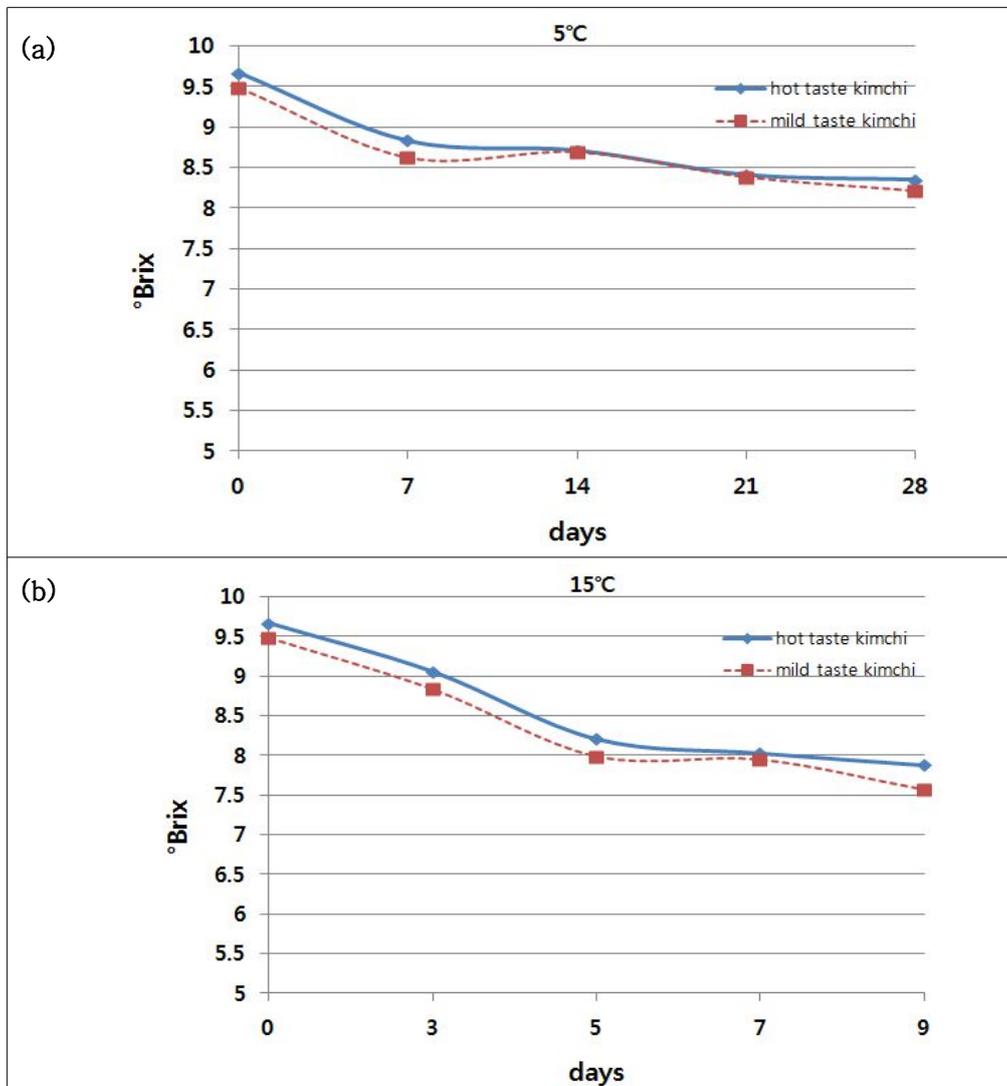


그림 15. 5°C(a)와 15°C(b)에서 발효하는 동안의 매운 맛 김치와 순한 맛 김치의 가용성 고형분 함량의 변화

감압건조용 김치 제조를 위한 김치의 숙성 기간 중 매운 맛 김치와 순한 맛 김치의 가용성 고형물함량의 변화는 그림 15와 같다. 발효기간 중 가용성 고형물의 함량은 5℃ 발효와 15℃ 발효 모두 발효가 진행됨에 따라 초기에 비해 당함량이 계속적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 그러나 5℃ 발효의 경우 발효 직후에 비하여 28일 동안 발효시키는 동안 약 1.2°Brix 정도의 가용성 고형분 함량의 감소가 있었던 반면 15℃ 발효의 경우는 약 1.8~1.9°Brix 정도의 가용성 고형분 함량 감소를 보여 15℃ 발효에서의 감소율이 좀 더 컸다. 또한 전 숙성기간 동안 순한 맛 김치의 가용성 고형분 함량이 매운 맛 김치의 가용성 고형분 함량 보다 아주 약간 적게 검출되기는 하였으나 그 차이는 매우 미미하여 매운 맛 정도가 가용성 고형분의 함량 변화에 영향을 거의 미치지 않는 것으로 조사되었다. 가용성 고형분의 감소는 김치 숙성 중의 미생물 대사와 증식을 위한 젖산균의 영양원으로 이용되기 때문이며 특히 초기의 환원당의 감소는 포도당의 감소(Lee 등, 1989)에 의한 것으로 보고되고 있다.

따라서 건조용 김치는 5℃ 발효에서는 발효 5일 이후, 15℃ 발효에서는 발효 3일 이후부터 염도가 약간씩 감소하여 적숙기의 염도는 1.48~1.54%를 나타내었으며, 가용성 고형분 함량은 5℃ 발효에서는 발효 7일까지 계속 감소하였으며, 15℃ 발효에서 발효 5일까지 감소하여 적숙기에는 5℃에서는 8.6~8.7%, 15℃에서는 6일째에 7.9~8.1%를 나타내었다.

(3) 유산균 수의 변화

김치 숙성은 발효 온도, 염 농도, 부재료의 종류 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는 복합 발효과정으로 다양한 미생물의 작용에 의해 젖산을 비롯하여 사과산, 옥살산 등을 생성하여 김치 특유의 향미가 부여된다(Lee 등, 1970). 김치는 사용되는 재료에 양생적으로 존재하는 여러 가지 미생물이 있으나 발효 초기에는 김치내의 소금 농도 때문에 내염성 세균들이 주로 생육하게 되며, 발효가 진행되면서 각종 유기산이 생성됨에 따라 pH가 떨어지면 그 다음에는 내산성 세균들이 자라나게 된다(최, 1988). 김치의 미생물수는 원료와 발효온도 등에 따라 차이를 보이지만, 일반적으로 초기에 발효가 진행되면서 젖산균이 생성하는 각종 유기산에 의해 증식이 억제되거나 사멸되는 과정을 거쳐 서서히 감소하는 경향을 나타낸다(Bae MS 등 2008). 본 실험의 배추김치의 숙성에 따른 유산균 수의 변화는 그림 16과 같다.

5°C 발효의 경우는 발효 14일까지 유산균수가 급격히 증가하다 14일 이후 약간 감소하는 경향을 보인 반면, 15°C 발효의 경우 5일까지 급격히 증가하다가 그 이후부터는 완만한 증가를 보였다. 5°C와 15°C 발효 모두 김치의 최숙기인 8~12일과 3~6일 기간 동안 유산균수는 가장 빠르게 증가하였으며 그 이후 증가 속도는 매우 완만하여졌다. 또한 5°C 발효보다는 15°C 발효 시의 유산균 증식 많았으나 매운맛 정도에 따른 차이는 거의 없었다.

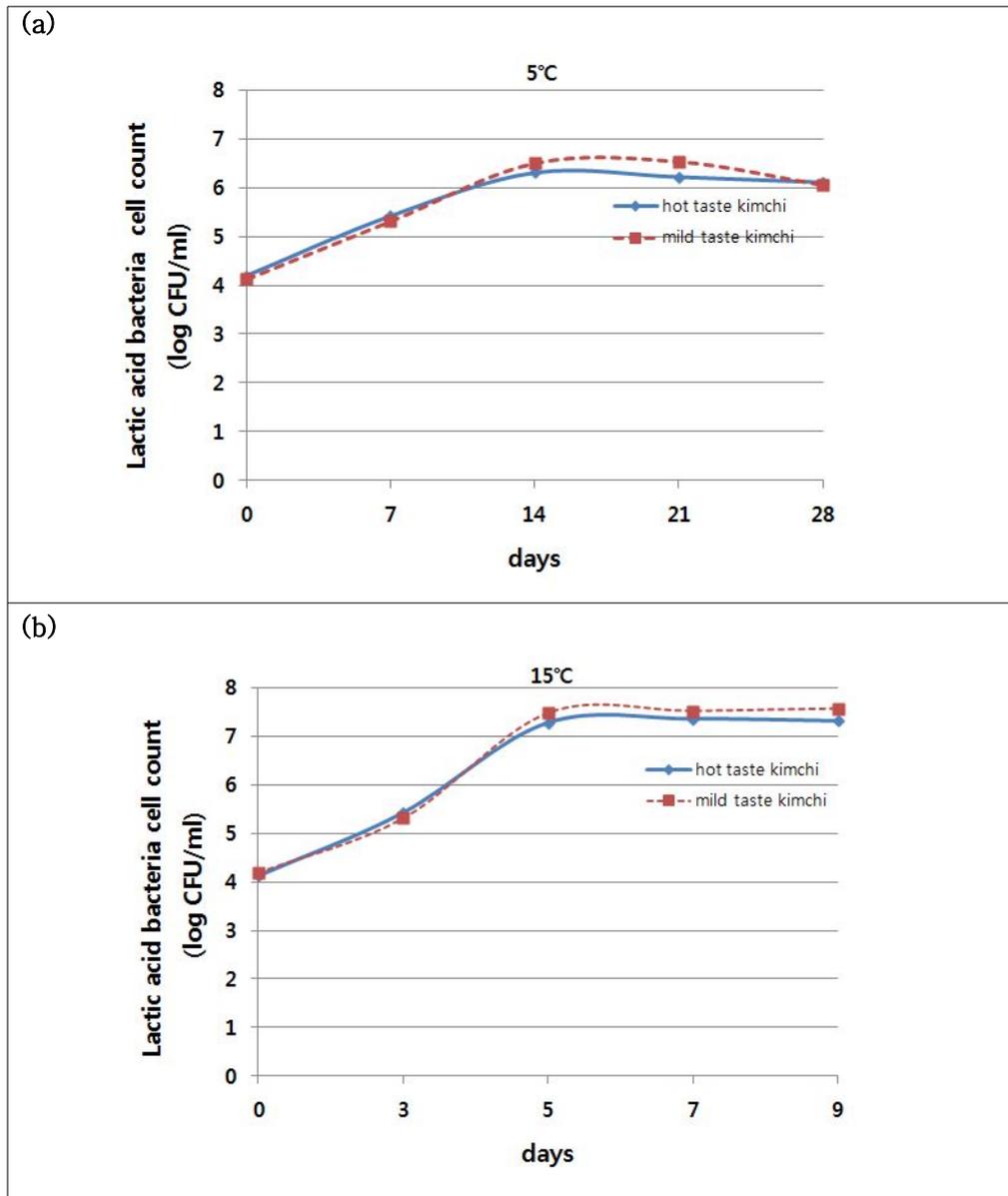


그림 16. 5°C(a)와 15°C(b)에서 발효하는 동안의 매운 맛 김치와 순한 맛 김치의 유산균수의 변화

김치의 숙성 및 맛에 관여하는 주요 미생물은 *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*과 *Lactobacillus brevis* 등인데 *Leuconostoc mesenteroides*은 발효 초기에 김치의 산도를 높여주고 CO₂를 형성하며 잡균의 생육을 억제하고, *Lactobacillus plantarum*과 *Lactobacillus brevis*는 발효 중기부터 말기까지 생육하여 젖산을 대량 생산하는 것으로 알려져 있다. 이 중 *Leuconostoc mesenteroides*은 다른 젖산균에 비하여 소금의 농도에 예민하게 반응하여 소금 농도 2% 부근에서 가장 잘 번식하는 것으로 알려져 있다(Choi 등 1998).

(4) 감압건조김치의 이화학적 특성

이상의 연구결과 얻어진 적숙기를 바탕으로 5℃ 발효의 경우는 발효 10일, 15℃ 발효의 경우는 발효 5일된 김치를 감압 건조하였을 때 기존의 건조김치 생산 결과 과숙이 되지 않는 한 김치의 조직이 물러지지 않으므로 5℃ 및 15℃의 온도에서 적숙기내에서는 건조 후 색, 조직 및 맛에 차이를 느낄 수 없는 것을 알 수 있었다. 따라서 감압건조김치의 대량생산을 위해서는 15℃의 온도에서 숙성기간을 짧게 하는 것이 운영비면에서 효율적이라고 판단되어 졌다.

15℃의 온도 조건에서 숙성하여 제조된 건조 김치의 이화학적 특성을 비교하여 보았다(표 9). 매운맛 김치와 순한맛 김치의 수분 함량은 각각 14.2±0.71%와 13.9±1.01%였으며, 산도는 2.24~2.75%, 염도 10.8~10.2%로 건조 전 김치의 산도 0.4~0.6%와 염도 1.48~1.54%에 비하여 크게 증가하였다. 건조 전 후 산도 및 염도의 증가는 건조로 인하여 수분이 증발됨으로써 증가하게 되며, 건조 전 후의 수율은 평균 15%(김치 국물 제거 후 기준) 이므로 최종 김치의 염도 1.48~1.54%에서 수율을 감안하면 이론상 건조김치의 염도는 9.9~10.3%로 이는 건조김치의 실제 측정치와도 유사함을 알 수 있었다.

염도를 일반적인 김치의 2.0% 보다 낮게 하여 제조하였음에도 불구하고 건조김치의 염도가 10%를 도는 수준으로 나와서 건조김치가 여전히 짠 것으로 나타났다. 그러나 건조김치의 염도를 더 낮추는 것은 어려울 것으로 생각된다. 왜냐하면 김치의 염도를 더 낮추면 발효가 제대로 일어나지 않고 김치가 물러져서 김치의 숙성이 어렵기 때문이다. 이는 건조된 김치의 경우이며, 조리시에는 약 7배 정도의 물을 추가함으로써 염도에 대해서는 크게 문제되지 않을 것이며 조리용으로 개발된 건조김치 컨셉에 맞도록 제품 복원방법 및 요리레시피에 대한 설명을 표시하여 줄 필요성이 있다.

매운맛 김치와 순한맛 김치의 이화학적 특성의 차이는 거의 없었다. 그러나 capsicinoids 함량은 차이가 나서 매운 맛 김치의 capsicinoids 함량은 214.53 ± 2.54 mg/kg, 순한맛 김치의 capsicinoids 함량은 25.97 ± 0.56 mg/kg으로 매운 맛 김치의 capsicinoids가 순한 맛 김치의 8배 더 함유되어 있었으나 ASTA value는 $11.93 \pm 0.71 \sim 10.24 \pm 0.36$ 로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다.

표 9. 매운맛 건조김치와 순한맛 건조김치의 이화학적 특성

	moisture(%)	acidity (%)	salinity (%)	capsicinoids (mg/kg)	ASTA value
Hot taste <i>Kimchi</i>	14.2 ± 0.71	2.24 ± 0.11	10.8 ± 0.1	214.53 ± 2.54	11.93 ± 0.71
Mild taste <i>Kimchi</i>	13.9 ± 1.01	2.75 ± 0.13	10.2 ± 0.1	25.97 ± 0.56	10.24 ± 0.36

따라서 15°C의 온도 조건에서 숙성하여 제조된 건조 김치의 이화학적 특성은 매운맛과 순한맛 건조김치의 경우 수분 함량은 각각 $14.2 \pm 0.71\%$ 와 $13.9 \pm 1.01\%$ 였으며, 산도는 2.24~2.75%, 염도 10.8~10.2%, capsicinoids 함량은 214.53 ± 2.54 ppm, 25.97 ± 0.56 ppm, ASTA value는 $11.93 \pm 0.71 \sim 10.24 \pm 0.36$ 으로 분석되었다.

3. 감압건조 김치의 안주화를 위한 최적 김치공정 개발

가. 안주용 건조김치 제조를 위한 배추절임 조건

백김치는 요리용 건조김치와는 달리 잘라서 담는 것이 어려워 포기로 담그고 발효 숙성시키고 난 후 잘라서 건조하는 방법을 사용하였다. 따라서 백김치용 배추의 절이는 방법은 건염법과 염수법을 모두 사용하여 절였다. 우선 배추를 6%짜리 염수(배추 무게의 3% 량)에 4등분한 배추를 적시고 나서 배추 무게의 6%의 소금을 잎 사이사이에 잘 분배하여 뿌리는 방법을 사용하였다. 소금을 뿌릴 때는 줄기부분에만 소금을 뿌렸으며 용기에 차곡차곡 담고 난 후 평평한 그릇을 위에 올리고 10kg의 무게로 눌러 배추를 절였다. 이때 배추에 닿은 압력은 단위 면적당 1.09kg·f/cm²가 된다.

절인 배추의 최적 염도는 예비 실험을 바탕으로 결정된 1.6~1.8%로 하였다. 예비 실험과 관능검사 결과 배추가 충분히 절여지지 않으면 백김치의 발효 숙성이 잘 일어나지 않아서 요리용 배추와는 달리 배추가 좀 더 절여져야 했다. 그 결과 염도가 조금 높아져서 건조하였을 때 건조된 김치의 염도도 증가하는 양상을 보여 백김치에 붙는 물의 염도를 절인 배추의 염도보다 약간 낮은 1.5% 이하로 조제하여 분고 발효 숙성을 하였다.

표 10. 담금 직후의 안주용 백김치의 배추부분과 국물의 염도 및 당도

	염도	당도
배추	1.86%	6.4°Brix
김치국물	1.34%	5.6°Brix

담금 직후 백김치의 배추부분의 염도는 1.86, 당도는 6.4°Brix였으며 김치국물의 염도는 1.35%, 당도는 5.6°Brix를 나타냈다

나. 안주용 건조김치 제조를 위한 백김치 표준화 공정 확립

(1) 제조공정

(가) 배추절이기

- ① 염수에 배추 적시기 : 배추는 제일 바깥에 있는 잎은 두세장 떼어내고 밑둥을 제거한 후 세로로 4절한 후 배추 무게의 3%에 해당하는 양의 6%의 소금

물에 적신다.

- ② 소금 뿌리기 : 배추 무게의 6%의 소금을 배추잎 사이사이에 골고루 뿌린다. 소금을 뿌릴 때는 줄기 부분에만 뿌리고 잎부분에는 뿌리지 않는다.
- ③ 절이기 : 용기(지름 35cm)에 배추를 차근차근 담고 ①의 남은 염수를 부은 후 위에 평평한 용기를 덮은 후 10kg의 무게의 생수병을 올려 눌러서 배추를 절인다
배추의 염도가 1.8~1.9가 되면 절이는 것을 끝낸다. 보통 배추의 염도가 1.8~1.9 정도가 되는데 걸리는 시간은 여름철에는 5시간 겨울철에는 7시간 정도 걸린다. 또한 사용된 소금 양이 많으면 절이는데 걸리는 시간이 좀 더 짧아지며 소금량을 적게 하여 절이면 절이는 시간이 길어지므로 최종 염도로 절이는 정도를 맞추면 된다.
- ④ 배추씻기 : 다 절여진 배추는 소금물에서 건져내어 깨끗한 물에 두 번 행군다.
- ⑤ 물빼기 : 곁에 붙은 소금기를 제거되고 깨끗이 씻어진 배추는 소쿠리에 담아 30분 동안 을 뺀다. 이 때 가끔씩 위에서 힘을 가하여 수분이 잘 빠지게 도와 준다.

(나) 양념 만들기

백김치 제조에 들어가는 양념의 재료와 양은 예비실험을 거쳐 확정된 레시피로 절인 배추 1 Kg에 대한 양념의 양이다(표 11).

표 11. 안주용 백김치 양념 레시피

재료	양 (g)
무	50
양파	11
마늘편	5
생강	3
새우젓	5
파	4
설탕	5
찹쌀풀*	찹쌀가루 2 + 물 150

(다) 찹쌀풀 만들기

찹쌀가루 2g에 물 150ml를 넣고 풀을 쏜다

(라) 재료 갈기

찹쌀풀이 식으면 찹쌀풀에 위의 재료를 모두 넣고는 믹서기로 곱게 간다

(마) 김치 담그기

물이 빠진 배추에 갈아놓은 재료와 염도 1%의 소금물을 붓는다.

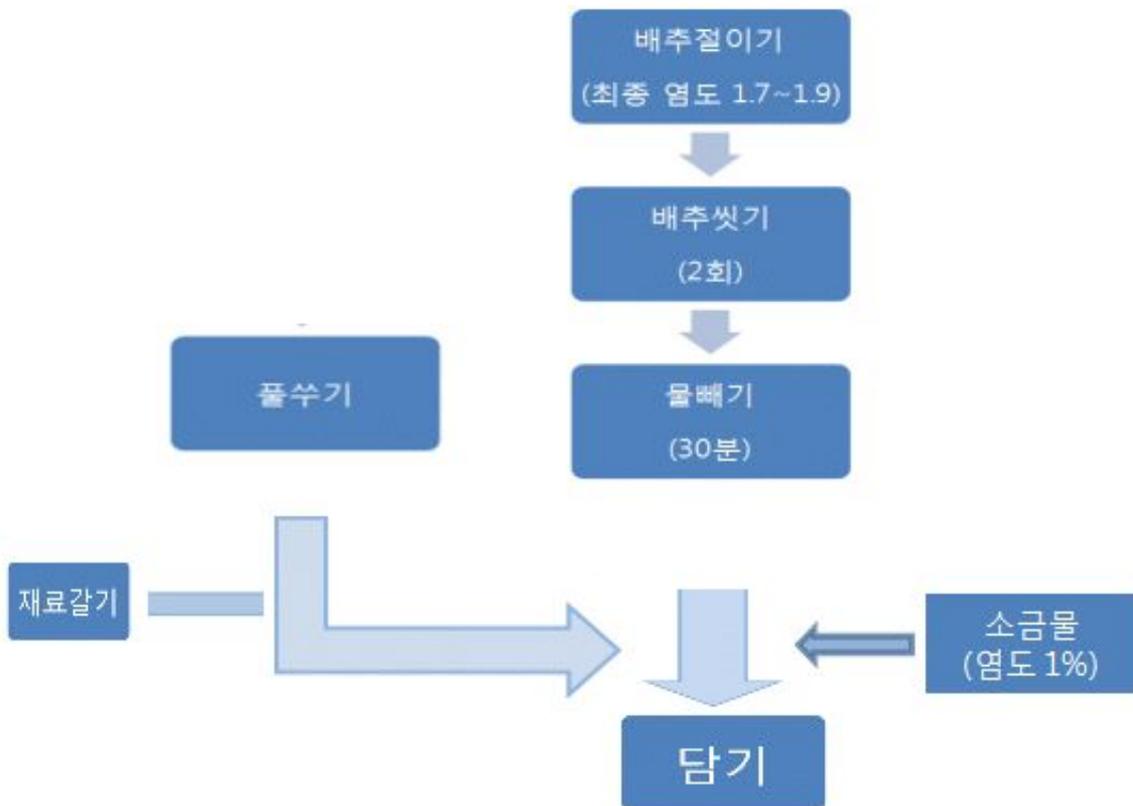


그림 17. 안주용 백김치 제조공정도

다. 안주용 김치의 최적 발효 숙성 조건 규명

(1) 안주용 김치의 최적 pH 결정

안주용 백김치의 최적 발효 숙성시간을 결정하기 위하여 김치를 담근 후 5℃와 15℃에서 발효 숙성시키면서 발효 숙성기간에 따른 pH를 측정 한 결과는 그림 18과 같다.

백김치도 일반 배추김치와 마찬가지로 발효 숙성시간이 길어질수록 pH는 감소하였는데 최적의 pH인 4.2~4.4까지 도달하는데 5℃에서는 5일 15℃에서는 3일 걸렸다. 5℃에서는 7일 이후에, 15℃에서는 6일 이후에 pH가 4.2보다 떨어져 그 이상 발효하면 건조 시 김치가 신맛이 많이 나게 된다. 발효 숙성 2일 후의 pH가 같은 값을 나타내는 이유는 각각의 온도에서 발효 숙성시키기 전 48시간동안 상온 보관(15~20℃)한 후 발효 숙성을 시켰기 때문인데 예비실험 결과 김치를 담그고 바로 냉장보관하면 발효 숙성에 걸리는 시간이 너무 오래 걸렸을 뿐만 아니라 앞에서 언급한 것처럼 실제로 공장에서 생산할 경우 김치를 제조한 후 오제주에 올 때까지의 물류 시간을 감안하였기 때문이다.

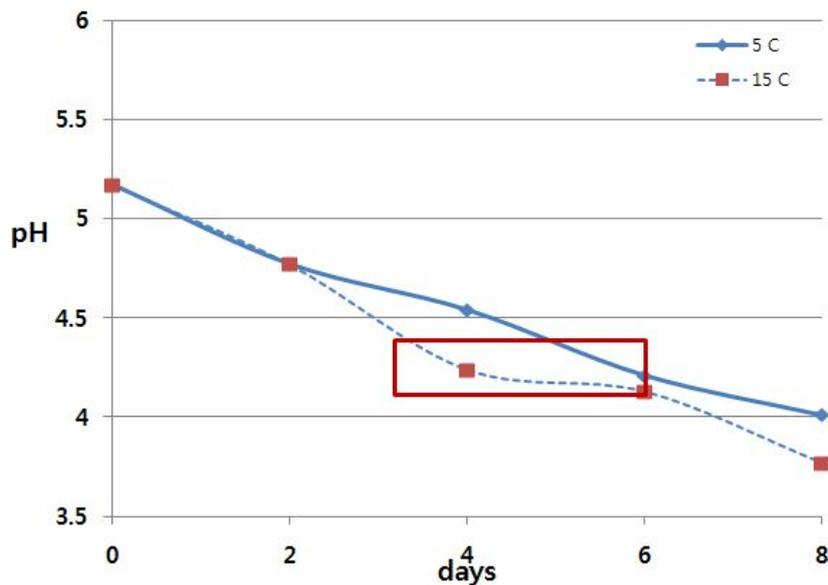


그림 18. 안주용 백김치의 발효 숙성 동안 pH의 변화

안주용 백김치의 경우 최적의 pH인 4.2~4.4까지 도달하는데 5℃에서는 5일, 15℃에서는 3일 걸리는 것을 알 수 있었다.

(2) 안주용 김치의 최적 산도 결정

그림 19는 백김치를 5℃와 15℃에서 발효 숙성하는 동안의 산도의 변화를 나타낸 그림이다. 5℃ 저장의 경우 최적 산도인 0.5%에 도달하는데 5일이 걸렸으며 8일까지 산도가 0.7% 이내를 나타내었으나 15℃ 저장의 경우는 발효 숙성 3일 후 0.5%의 산도를 보였고 6일 이후 0.7%를 벗어났다.

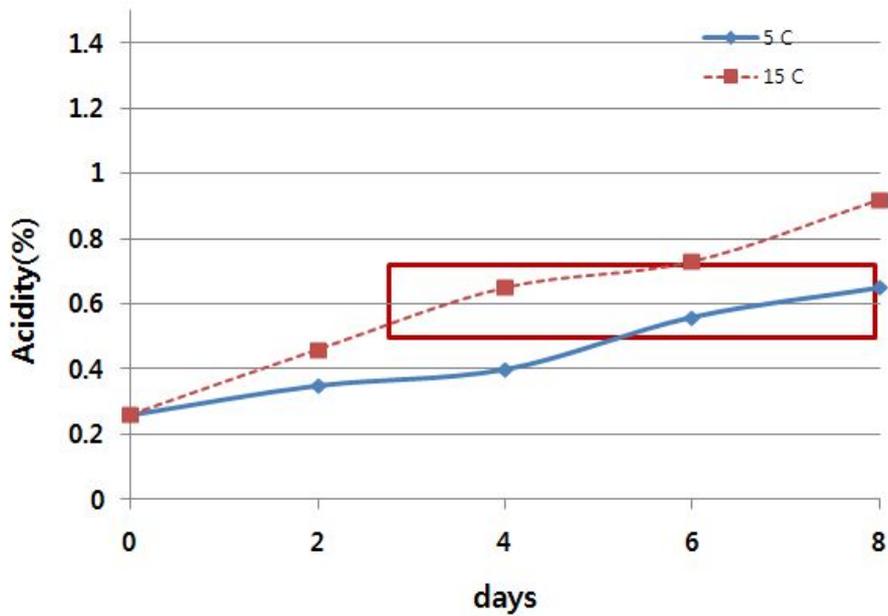


그림 19. 안주용 백김치의 발효 숙성 동안 산도의 변화

따라서 산도로 본 최적 발효 숙성시기는 5℃ 저장의 경우는 5~8일, 15℃ 저장의 경우는 3~6일인 것으로 나타났다. 이런 결과는 pH에 의한 발효 숙성 적기와도 비슷하였다.

(3) 안주용 김치의 최적 염도 결정

그림 20은 안주용 백김치를 5℃와 15℃에서 발효 숙성하는 동안 발효 숙성기간에 따른 염도의 변화를 나타낸 결과이다.

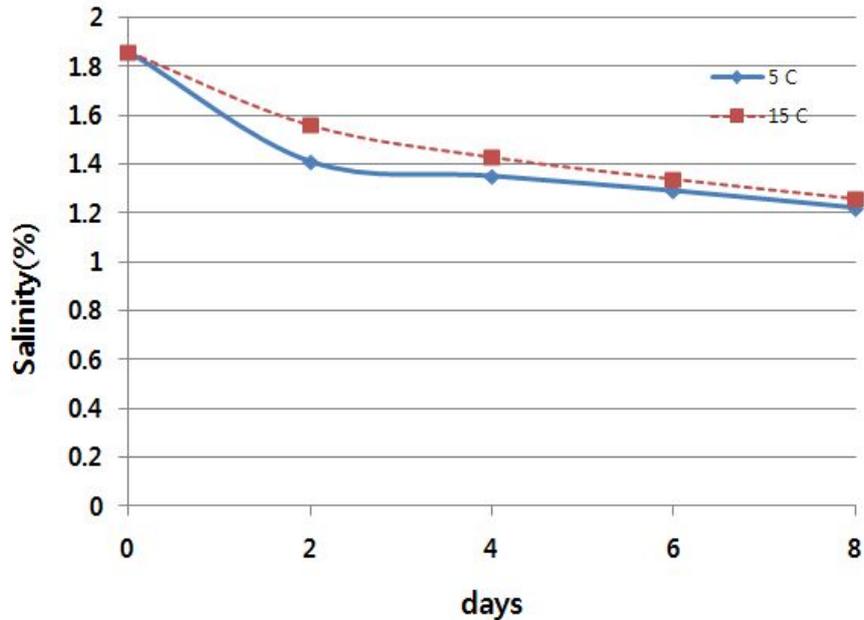


그림 20. 안주용 백김치의 발효 숙성 동안 염도의 변화

백김치는 포기로 절이기 때문에 막김치를 담글 때 보다는 염도를 높여 절여야만 했다. 따라서 절인 후 배추의 염도가 1.86으로 비교적 높게 나왔는데 이것을 그대로 말리면 말린 김치의 염도가 13%를 넘게 되어 매우 짜게 되었다. 이런 문제를 해결하기 위한 방안으로 백김치에 분는 국물의 염도를 절인 배추보다 약하게 하여(염도 1% 소금물) 발효 숙성을 진행시켜 보았다. 그 결과 발효 숙성이 되면서 백김치 중의 염도가 점점 떨어져서 최적 발효 숙성기인 3~7일 사이의 염도가 1.4~1.25%로 낮을 수 있었다.

이상 백김치의 발효 숙성 동안의 pH, 산도, 염도의 변화로부터 얻어낸 최적의 발효 숙성적기는 김치를 담가 48시간 상온에 둔 후 냉장 저장하였을 경우 5℃ 저장의 경우는 5~8일, 15℃ 저장의 경우는 3~6일인 것으로 나타났다.

라. 안주용 건조김치 제조

최적 조건으로 숙성된 백김치를 2 × 3cm 정도의 크기로 자른 다음 다양한 맛을 위하여 후추맛 및 매운맛을 건조 전 혼합하여 관능평가를 실시하였다.

(1) 후추맛 건조 백김치

발효 숙성이 잘된 김치는 2 × 3cm 정도의 크기로 잘 자른 다음 김치 무게의 0.5%의 후추를 넣고 잘 섞은 후 말리면 후추맛 건조 백김치 (그림 21)가 된다.



그림 21. 후추맛 건조 백김치

(2) 매운맛 건조 백김치

백김치가 완전히 발효 숙성 되기 전(통상 최적 pH에 이르기 전인 pH 4.5 정도)에 베트남 고추를 반절씩 잘라 국물에 넣어두거나(그림 22), 청량고추를 썰어서 국물에 넣어 둔 후 말리면(그림 23) 매운맛 건조 백김치가 된다.



그림 22. 베트남 매운 고추맛 건조 백김치



그림 23. 청량고추 매운맛 건조 백김치

(3) 안주용 건조김치 관능평가

이 세 가지 안주용 건조 백김치의 관능검사 결과는 표 12와 같으며, 7점 점수법에 의하여 산출된 결과이다.

표 12. 여러 가지 맛 안주용 건조 백김치의 관능검사 결과

	맛	냄새	색	전반적 기호도
후추맛 김치	6.41±0.35	4.54±0.53	4.72±0.33	6.17±0.22
베트남고추 매운맛 김치	5.22±0.21	5.11±0.26	6.35±0.23	5.23±0.31
청량고추 매운맛김치	5.75±0.29	5.65±0.31	6.47±0.29	5.91±0.224

후추맛, 베트남고추 매운맛, 청량고추 매운맛 건조 백김치 중 후추맛 김치가 맛과 전반적인 기호도에서 좋은 점수를 얻었으나 후추의 색 때문에 건조 백김치의 색이 약간 검은 색을 띄게 되는 점과 배추의 발효 숙성된 향과 후추의 향이 서로 섞여 냄새에 있어서 약간 좋지 않은 반응을 보였다. 매운맛 건조 김치의 경우 청량고추의 맛과 향에 익숙한 한국인에게는 베트남 고추를 사용하여 맛을 낸 매운맛 김치 보다는 청량고추를 사용하여 매운 맛을 낸 매운맛 김치에 대한 평가가 조금 더 높았으나 외국인들을 대상으로 할 경우에는 이 결과가 달라질 것으로 예상된다. 왜냐하면 청량고추 매운 맛 김치에서는 청량고추의 풋내가 김치에서 나서 이런 풋내에 익숙하지 않은 사람들에게는 좋지 않은 평가가 예상되기 때문이다.

따라서 안주용 건조김치는 전반적인 기호도가 높은 후추맛 건조김치를 대량생산에 적용하고자 한다.

4. 감압건조김치의 복원성 평가

본 연구에서 건조김치의 복원은 생김치로의 복원이라기 보다는 조리용에 적합한 복원을 말하며, 아직까지는 외국인들로 하여금 생김치를 권하기 보다는 기존 요리에 적용함으로써 다양한 김치의 활용도에 중점을 두고자 하였다. 특히 김치의 대표적인 기능성을 나타내는 젖산균의 경우는 70℃ 이상의 열에 약하기 때문에 생김치를 이용하여 조리 하더라도 대부분이 사멸한다고 판단되어짐으로써 건조김치의 복원은 뜨거운 물 첨가 및 전자렌지 가열을 통하여 시행 되어졌다.

가. 복원수 온도별 복원성

건조 김치의 복원성(건조된 시료가 수분을 재흡수하여 건조 전의 시료로 되돌아가는 성질) 평가는 김치를 비이커에 넣고 냉수와 100℃의 물을 각각 가하여 1시간 동안 수분을 흡수시킨 후 흡수되고 남은 물의 양으로 평가하였다. 즉 복원 후에 남은 수분량이 적을수록 복원성이 우수하다는 의미이다. 복원을 위하여 첨가된 물의 양은 “건조 전의 김치의 중량에서 건조 후의 건조김치의 중량”을 뺀 차이이다. 복원율은 “(첨가한 물의 양 - 남은 물의 양) / 첨가한 물량 x 100”으로 하여 계산하였다. 실험에 사용된 건조 김치의 양은 9.3g이었으며 첨가된 물량은 61.2g이었다.

표 13. 건조김치의 복원성

	냉수	100℃ 물
복원 후에 남은 수분함량(g)	31.0g	18.8g
복원률	48.4%	68.7%

냉수를 넣는 경우 1시간 동안에 흡수된 물의 양이 48.4%로 흡수가 잘 되지 않았다. 100℃의 끓는 물을 부은 후 1시간 후의 흡수량은 냉수 보다는 높았지만 68.9%에 불과하여 감압건조 김치를 물만 부어 불리는 것만으로는 충분하지 않았다.



(a)



(b)

그림 24. 건조 김치에 냉수(a)와 100℃(b)물을 넣고 1시간 후의 사진
나. 전자렌지에 의한 복원성

다음의 표 14는 건조 김치에 물(냉수 또는 100℃ 물)을 붓고 전자렌지에 돌리고 난 후 복원률을 측정해 본 결과이다. 실제로 건조 김치를 먹을 경우는 주로 요리의 재료로 사용되거나 전자레인지용 음식의 첨가 재료로 사용될 것이므로 전자렌지에 의해서는 어느 정도 복원이 되는지를 살펴볼 필요가 있었다.

표 14. 전자렌지에 의한 건조김치의 복원성

	냉수*		100℃ 물*	
	1분	1분 30초	1분	1분30초
복원후에 남는 수분함량(g)	36.8g	8.4g	15.0g	4.8g
복원률(%)	69.3%	93.0%	87.5%	96.0%

* 물의 첨가량은 건조 전 김치의 중량에서 건조 후 김치의 중량을 빼 양의 2배

건조김치를 전자렌지에 돌리는 경우 냉수를 넣고 돌리는 것보다는 뜨거운 물을 넣고 돌리는 것이 훨씬 복원력이 좋아서 100℃의 물을 넣고 전자렌지에 돌릴 경우 1분 30초 정도를 돌리면 90% 이상의 수분이 복원되었다. 물의 양은 건조김치의 약 13배 정도의 물을 첨가하는데 이는 건조과정에서 줄어 든 물의 양보다 많은 양으로 전자렌지로 복원시키는 과정에서 증발이 일어나는 양을 고려한 것이다.

그러나 건조김치는 복원을 잘 시켜도 생김치와 똑같은 물성을 보이지는 않아서 생김치보다는 약간 질긴 느낌과 경도를 보였다. 따라서 건조 김치를 요리용으로 이용할 경우 생김치를 넣고 요리하는 것과는 약간 차이가 날 것으로 여겨진다.

따라서 조리용 건조김치는 표기사항에 약 13배 정도의 뜨거운 물을 넣고 전자렌지에서 1분 30초를 가열한다는 문구를 넣어 주는 것이 상품화시 필요할 것으로 판단되어 진다.



(a-1)



(a-2)



(b-1)



(b-2)

그림 25. 건조 김치에 냉수(a)와 100℃(b)물을 넣고 1분(1)과 1분 30초(2) 동안 전자렌지에 돌린 후의 사진

5. 감압건조김치의 대량생산을 위한 표준화 공정 확립

가. 감압건조김치의 대량생산

(1) 조리용 감압건조김치 제조

(가) 대량생산용 김치의 매운맛 등급별 고춧가루 결정

매운맛 등급별 표준화를 위하여 앞에서 고춧가루의 매운맛을 결정하였다. 현재 오제주에서는 건조용 김치를 임가공하여 제조하므로 임가공 업체에서 공급받는 고춧가루를 부득이하게 사용할 수 밖에 없는 실정이다. 따라서 임가공 업체의 고춧가루를 샘플로 받아 앞에서 표준화 시킨 고춧가루의 매운맛을 기준으로 선정하고자 하며, 샘플 고춧가루의 capsaicinoids 함량을 분석한 결과는 표 15와 같다.

표 15. 대량생산에 적합한 순한맛 고춧가루의 capsaicinoids 함량

고춧가루 분석성분	Capsaicin (CAP, mg/kg)	Dihydrocapsaicin (DHCAP, mg/kg)	Capsaicinoids (mg/kg)
순한맛 고춧가루 (대조구)	131	57	188
Sample M-A (순한맛60%+매운맛40%)	164	70	234
Sample M-B (순한맛70%+매운맛30%)	154	57	211
Sample M-C (순한맛80%+매운맛20%)	141	55	196

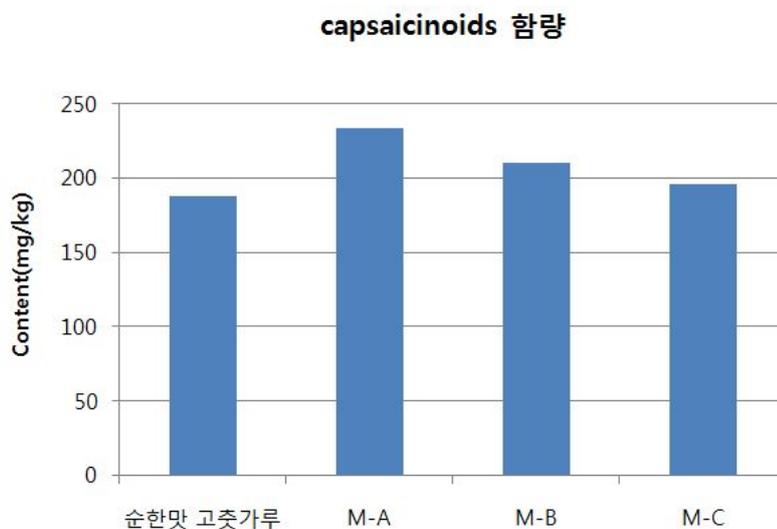


그림 26. 대량생산에 적합한 순한맛 고춧가루의 capsaicinoids 함량

순한맛 건조김치용 고춧가루의 표준화 결과는 capsaicinoids 함량이 188ppm(mg/kg)이며, 임가공 업체로에 요청한 순한맛의 고춧가루 샘플 3종의 결과 중 샘플 M-C의 capsaicinoids 함량 196ppm(mg/kg)이 가장 근사치의 결과를 보이는 것을 알 수 있었으며, 두 고춧가루의 맛과 색상을 비교하였을 때, 큰 차이를 볼 수 없었다.

표 16. 대량생산에 적합한 매운맛 고춧가루의 capsaicinoids 함량

고춧가루	분석성분	Capsaicin (CAP, mg/kg)	Dihydrocapsaicin (DHCAP, mg/kg)	Capsaicinoids (mg/kg)
매운맛 고춧가루 (대조구)		555	202	757
Sample H-A (매운맛100%)		532	252	784
Sample H-B (중간맛25%+매운맛75%)		546	203	749
Sample H-C (중간맛50%+매운맛50%)		521	187	708

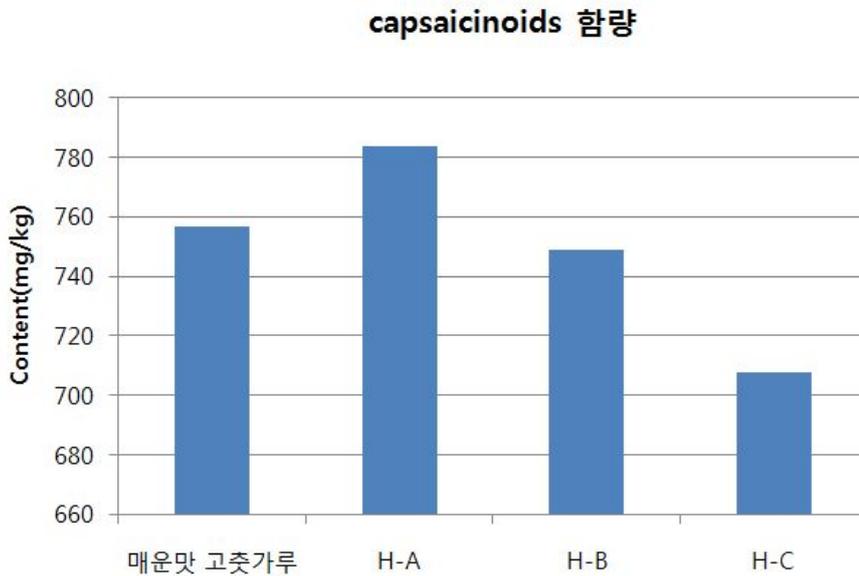


그림 27. 대량생산에 적합한 매운맛 고춧가루의 capsaicinoids 함량

매운맛 건조김치용 고춧가루의 표준화 결과는 아주 매운맛에 속하는 757ppm(mg/kg)의 capsaicinoids 함량을 갖는데 임가공 업체에 요청한 매운맛의 고춧가루 샘플 3종의 결과 중 샘플 H-B의 capsaicinoids 함량 749ppm(mg/kg)이 가장 근사치의 결과

를 가졌다. 두 고춧가루의 맛은 순한맛 과 마찬가지로 큰 차이를 볼 수 없었으나 색상에서 조금 어두운 색을 띠긴 하였으나, 김치 제조시 5% 내외가 첨가될 예정으로 큰 영향을 끼치지 않는 것으로 판단되어 졌다.

따라서 순한맛 건조김치의 대량생산에 사용될 고춧가루는 충청북도 음성에서 생산되는 것으로 임가공업체에서 취급할 수 있는 순한맛 80%+매운맛 20%를 혼합한 capsaicinoids 함량이 196ppm의 매운맛을 갖는 고춧가루를 사용하고자 하며, 매운맛 건조김치의 경우는 중간맛 25%+매운맛 75%를 혼합한 capsaicinoids 함량이 749 ppm인 고춧가루를 사용하고자 한다.

(나) 대량생산용 매운맛 등급별 건조김치의 매운맛 정도

대량생산용으로 결정된 capsaicinoids 함량이 196ppm(mg/kg)인 순한맛과 749ppm(mg/kg)인 매운맛 고춧가루를 가지고 건조용 김치 표준 배합비에 따라 순한맛 및 매운맛 김치를 제조하였으며, 감압건조 후 김치의 매운맛 결과는 표 17과 같다.

표 17. 대량생산용 순한맛 및 매운맛 생김치 및 건조김치의 capsaicinoids 함량

분석성분 Sample 종류	Capsaicin (CAP, mg/kg)	Dihydrocapsaicin (DHCAP, mg/kg)	Capsaicinoids (mg/kg)
순한맛 김치	2.40±0.32	1.51±1.97	3.91±1.14
순한맛 건조김치	16.86±1.42	10.78±3.70	27.64±2.56
매운맛 김치	18.22±0.04	11.40±0.80	29.62±0.42
매운맛 건조김치	129.18±0.99	80.54±1.38	209.72±1.18

건조 전 순한맛 김치의 capsaicinoids 함량은 3.91±1.14ppm(mg/kg), 건조 후에는 27.64±2.56ppm(mg/kg)이며, 건조 전 매운맛 김치의 capsaicinoids 함량은 29.62±0.42ppm(mg/kg), 건조 후에는 209.72±1.18ppm(mg/kg)임을 알 수 있었다. 이는 건조김치의 매운맛 등급별 표준화 시 결정된 capsaicinoids 함량 25.97ppm(mg/kg)의 순한맛 건조김치와 214.53ppm(mg/kg)의 매운맛 건조김치 결과와 유사함을 알 수 있었다. 순한맛 및 매운맛 모두 건조 전·후 매운맛 정도가 약 7배 정도 증가하는 것을 알 수 있었고, 매운맛 건조김치가 순한맛 건조김치보다 약 8배 정도 매운맛을 가짐을 알 수 있었다.

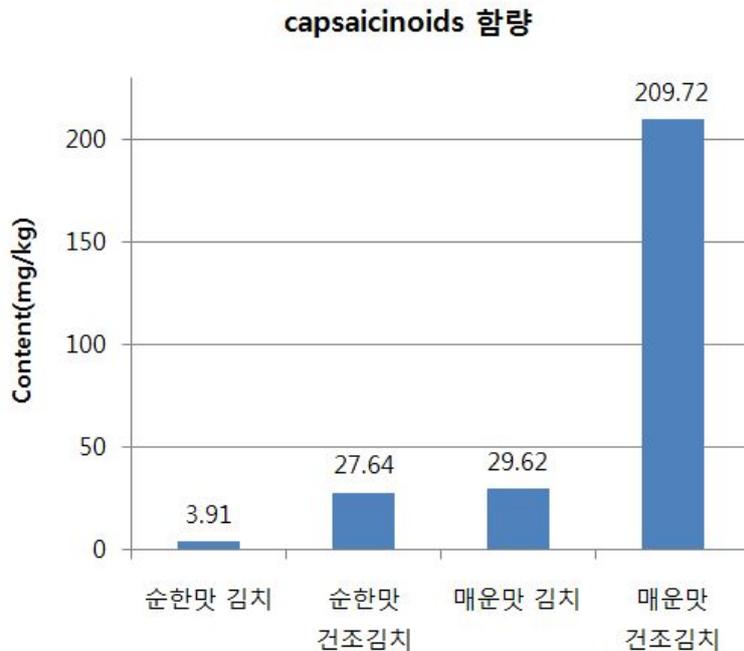


그림 28. 대량생산용 순한맛 및 매운맛 건조김치의 capsaicinoids 함량

그리고 순한맛 김치의 경우 196ppm의 고춧가루를 2.4% 사용하였으므로 이론상 4.7ppm의 결과가, 매운맛 김치의 경우 749ppm의 고춧가루를 3.4% 사용하였으므로 25.46ppm 결과가 도출 되어 실험 결과 3.91ppm인 순한맛 김치와 29.62ppm인 매운맛 김치와 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 이는 앞에서 매운맛 건조김치의 표준화 시 이론치와 실험치에서 차이가 나는 결과와는 달랐는데, 표준화 결과를 참고하여 대량 생산 시에는 김치의 탈수시간을 줄임으로써 매운맛이 함유되어 있는 국물의 탈수를 최대한 줄이도록 노력한 결과로 보여 진다.

현재 매운맛에 대한 표준화는 고추장인 경우 5단계로 구분되어 산업표준화법에 의해 표준화 되어 상품화시 표기되어 지고 있으나, 김치의 경우는 현재 표준화 과정 진행 중으로 업체 자체적으로 시판되고 있는 김치의 매운맛을 표시하는 경우를 볼 수 있다.

따라서 건조김치 상품화시 패키지의 매운맛 표기에 참고하고자 매운맛인 capsaicinoids 함량 ppm을 Scoville Heat Unit로 환산하여 보았다(표 18). 순한맛 건조김치의 경우 capsaicinoids 함량은 27.64ppm, SHU는 414.6이며, 매운맛 건조김치의 경우 capsaicinoids 함량은 209.72ppm, SHU는 3,145.8로 매운맛 구분에서 역시 순한맛 건조김치의 경우는 순한맛으로 매운맛 건조김치의 경우는 매우 매운맛에 포함됨을 알 수 있었다.

표 18. 순한맛 및 매운맛 건조김치의 매운맛 비교

건조김치 종류 \ 매운맛	Capsaicinoids (ppm)	SHU	비고
순한맛 건조김치	27.64	414.6	SUU = ppm×15(환산계수)
매운맛 건조김치	209.72	3,145.8	

※ 매운맛 단위인 ppm(mg/kg)와 SHU(Scoville Heat Unit)의 상관관계

구분	ppm(mg/kg)	SHU
순한맛	10 ~ 40	150 ~ 600
덜 매운맛	40 ~ 60	600 ~ 900
보통 매운맛	60 ~ 100	900 ~ 1500
매운맛	100 ~ 130	1500 ~ 2000
매우 매운맛	130 이상	2000 ~

* SHU(Scoville Heat Unit)는 매운맛을 측정하는 단위 중 하나로 측정법은 일정 기준으로 선발된 5~6명의 감정단이 매운맛을 포함한 음식을 먹고 더 이상 매운맛을 느끼지 못할 때까지 대상 음식을 설탕시럽에 희석시켜 측정한다.

(다) 매운맛 등급별 감압건조김치의 건조수율 및 수분함량

순한맛 및 매운맛 건조김치에 대한 감압건조 시 건조온도는 기존 오제주 건조김치와 동일한 40~45℃이며, 수율 및 수분함량은 표 19와 같다.

표 19. 매운맛 등급별 감압건조김치의 건조수율 및 수분함량

김치 종류	고춧가루 함유율(%) ^a	건조온도	건조시간	수율(%) ^b	수분
순한맛 건조김치	2.4%	40~45℃	24hr	12.5	9.7%
매운맛 건조김치	3.4%	40~45℃	24hr	13.1	10.5%

* ^a고춧가루 함유율은 건조 전 맛김치에 대한 비율임.

* ^b수율은 김치 국물을 제거한 건조 전·후 무게로 산출한 것임.

김치의 부재료 중 건조물의 형태는 고춧가루가 유일하므로, 김치를 건조할 경우 건조수율은 고춧가루 함유율에 의한 영향을 받을 수 밖에 없다. 따라서 전체 중량 대비 2.4%의 고춧가루가 함유되어 있는 순한맛 건조김치 보다 3.4%의 고춧가루가 함유되어 있는 매운맛 건조김치의 건조수율이 높은 이유라고 할 수 있다.

본 연구로 개발되어진 매운맛 등급별 건조김치와 기존 오제주 건조김치의 수분, 염도, capsinoids 함량 및 건조수율을 비교한 결과는 표 20과 같다. 기존의 오제주 건조김치는 고춧가루 함량이 4~5%, 수분은 13~15%, 염도는 14~15%, 매운맛은 111ppm이었다. 순한맛 및 매운맛 건조김치의 수분함량은 9~10% 범위로 기존 건조김치 보다 수분함량을 낮게 함으로써 유통기한을 늘리고자 하였으며, 염도는 10.8~11.9%로 김치의 숙성에 영향을 끼치지 않는 범위로 조정하였다. 그리고 매운맛은 25ppm의 capsinoids 함량을 갖는 순한맛 건조김치와 214ppm의 capsinoids 함량을 갖는 매운맛 건조김치를 개발하였고, 건조수율은 12~14% 범위로 기존의 건조김치 보다는 낮았다.

표 20. 매운맛 등급별 건조김치와 기존 오제주 건조김치의 특성 비교

	moisture(%)	salinity(%)	capsicinoids(mg/kg)	건조수율(%)
Hot taste Kimchi	9~10	10.8~11.9	214.53±2.54	13~14
Mild taste Kimchi	9~10	10.8~11.9	25.97±0.56	12~13
O'JEJU Kimchi	13~15	14~15	111±0.37	16~18%

기존 오제주 건조김치는 수출용으로 제조 시 일반적으로 김치에 사용되는 고춧가루 중 맵지 않은 고춧가루를 사용하였으며, 염도 및 매운맛에 대하여 규격화가 되지 않은 점이 있었다. 그러나 매운맛 등급별 건조김치의 경우는 임가공업체를 선정함으로써 건조김치의 염도를 낮추고, 고춧가루를 순한맛과 매운맛으로 구분하여 김치를 제조할 것이며 제조된 김치는 capsinoids 함량을 정기적으로 분석하여 관리하고자 한다.

(라) 제조 공정

순한맛과 매운맛 건조김치에 사용될 맛김치의 제조방법은 제2세부에서 결정된 바와 같으며, 조리용 감압건조김치의 제조공정도는 그림 29와 같다.

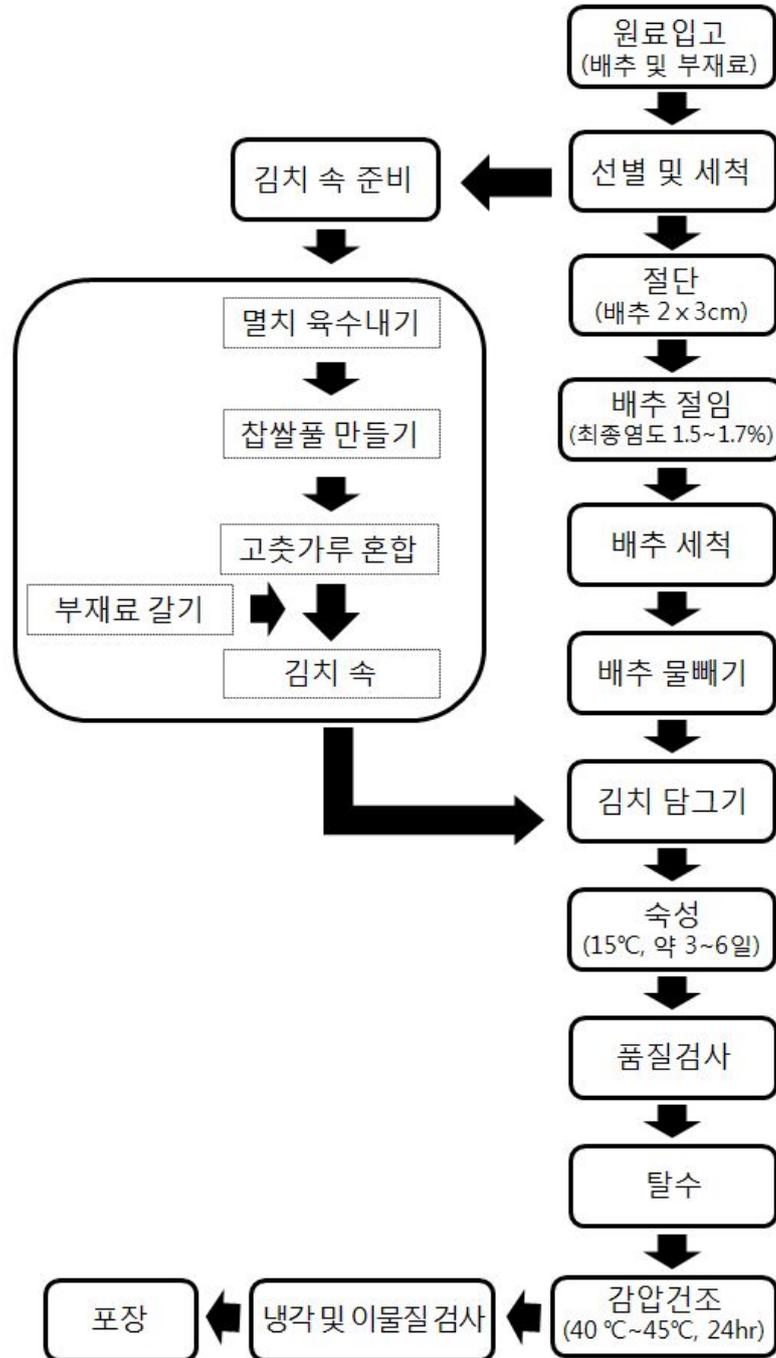


그림 29. 조리용 감압건조김치 제조 공정도

(마) 매운맛 등급별 감압건조김치의 영양성분

순한맛 및 매운맛 건조김치의 영양성분을 분석한 결과는 표 21과 같다. 칼로리는 매운맛 건조김치가 조금 더 높았는데 이는 당의 함량이 높은데서 기인한 것으로 보여지며, 주원료인 배추와 고춧가루의 영향인 것으로 생각되어 진다. 영양성분 결과는 미국의 경우 수출 시 필수 표기사항으로 1회 기준 용량으로 환산하여 표시하고자 한다.

표 21. 매운맛 등급별 감압건조김치의 영양성분

분석성분 \ Sample 종류	순한맛 건조김치	매운맛 건조김치
Calories(kcal/100g)	276.3	293.9
Total Fat(g/100g)	0.8	0.8
Saturated Fat(g/100g)	0.7	0.8
Trans Fat(g/100g)	0.0	0.0
Cholesterol(mg/100g)	0.0	0.0
Sodium(mg/100g)	956.6	925.0
Total Carbohydrate(g/100g)	51.8	57.0
Dietary Fiber(g/100g)	35.1	24.7
Sugars(g/100g)	16.6	29.3
Protein(g/100g)	15.4	14.6
Calcium(mg/100g)	350.9	333.1
Iron(mg/100g)	19.4	13.6

(2) 안주용 감압건조김치 제조

(가) 안주용 감압건조김치의 다양화

안주용 건조김치의 경우 백김치에 건조 전 원하는 맛을 첨가함으로써 다양한 맛을 낼 수 있다는 특이점이 있다. 따라서 앞에서 제조한 후추맛, 매운맛 건조 백김치 이외에도 겨자 분말 및 파푸리카를 이용하여 각각 2%씩 첨가(백김치 기준)함으로써 겨자맛 및 파푸리카 맛 건조김치를 제조할 수 있었다(그림 30).



무첨가 건조 백김치

겨자맛 건조 백김치

파푸리카 맛 건조 백김치

그림 30. 다양한 안주용 감압건조김치

겨자맛 건조 백김치 경우 무첨가 건조 백김치와 비교했을 때 색상 면에서도 좋음을 알 수 있었고, 파푸리카 맛 건조 백김치 경우도 붉은색이 진하지 않아 육안으로는 보기 좋음을 알 수 있었다. 맛 또한 겨자맛 건조김치가 겨자 특유의 향과 맛을 내었으며, 파푸리카 맛은 겨자맛에 비하여 약간의 향과 맛이 날 뿐 진한 맛을 느끼기 힘들었다. 표 22의 안주용 감압건조김치의 관능평가 결과에서 알 수 있듯이 모든 관능평가에서 겨자맛 건조김치가 기호도가 높음을 알 수 있었다.

표 22. 다양한 맛의 안주용 감압건조김치 관능평가

건조김치 종류	맛	냄새	색	전반적 기호도
겨자맛 건조김치	6.2±0.32	5.0±0.19	6.5±0.47	6.0±0.26
파푸리카 맛 건조김치	5.6±0.83	5.2±0.62	6.0±0.17	5.7±0.29

따라서 안주용 건조김치는 표준화 공정 시 기호도가 높았던 후추맛 건조김치와 겨자맛 건조김치를 대량생산에 적용하고자 한다.

(나) 안주용 감압건조김치의 건조수율 및 수분함량

안주용 건조김치는 표준화 공정 확립 시 기호도가 높았던 후추맛 건조김치와 추가로 제조한 겨자맛 건조김치를 40℃~45℃ 및 43~48℃ 두 온도대에서 시간을 조절하여 건조하였으며, 건조시간, 건조수율, 수분함량 및 바삭한 정도에 대하여 관능평가를 실시한 결과는 표23과 같았다. 건조시간은 예비건조 실험 시 조리용 건조김치의 건조 온도대인 40~45℃에서 22hr 이내에 건조되는 것을 알 수 있어, 이를 기준으로 비교하였다.

표 23. 안주용 감압건조김치의 건조수율 및 수분함량

건조김치 종류	부재료 함유율(%)	건조온도	건조시간	수율(%)	수분	관능평가 (바삭한 정도)
후추맛 건조김치	0.5%	40~45℃	22hr	9.7	10.4%	5.0±0.32
		43~48℃	22hr	8.0	7.8%	6.3±0.70
겨자맛 건조김치	2%	40~45℃	22hr	10.1	11.1%	5.9±0.48
		43~48℃	21hr	9.3	8.3%	6.2±0.16

* 부재료는 건조 전 혼합되는 것으로 김치 무게 기준이며, seasoning 역할을 함.

안주용 건조김치의 경우는 조리용 건조김치와는 달리 주 목적이 스낵처럼 그냥 먹는 타입으로 개발 된 것이므로 식감을 좋게 하기 위하여 각 단계별로 3℃ 정도 건조온도를 높임으로써 수분함량이 후추맛 건조김치는 7.8%, 겨자맛 건조김치는 8.3%로 기존보다 바삭하게 건조를 할 수 있었다. 입안에서의 바삭한 정도를 관능평가 한 결과 후추맛 건조김치의 경우 40~45℃에서 건조하였을 때 5.0±0.32의 점수를 받았으나, 43~48℃에서는 6.3±0.70의 점수를 받아 큰 차이가 남을 알 수 있었다.

따라서 대량생산시에는 안주용 건조김치의 경우 온도대를 43~48℃에서 21~22hr 건조하고 50℃를 넘지 않도록 설정 하였다.

(다) 제조공정

안주용 건조김치에 사용된 백김치의 제조방법은 제2세부에서 결정된 바와 같으며, 안주용 건조김치의 제조 공정도는 그림 31과 같다.

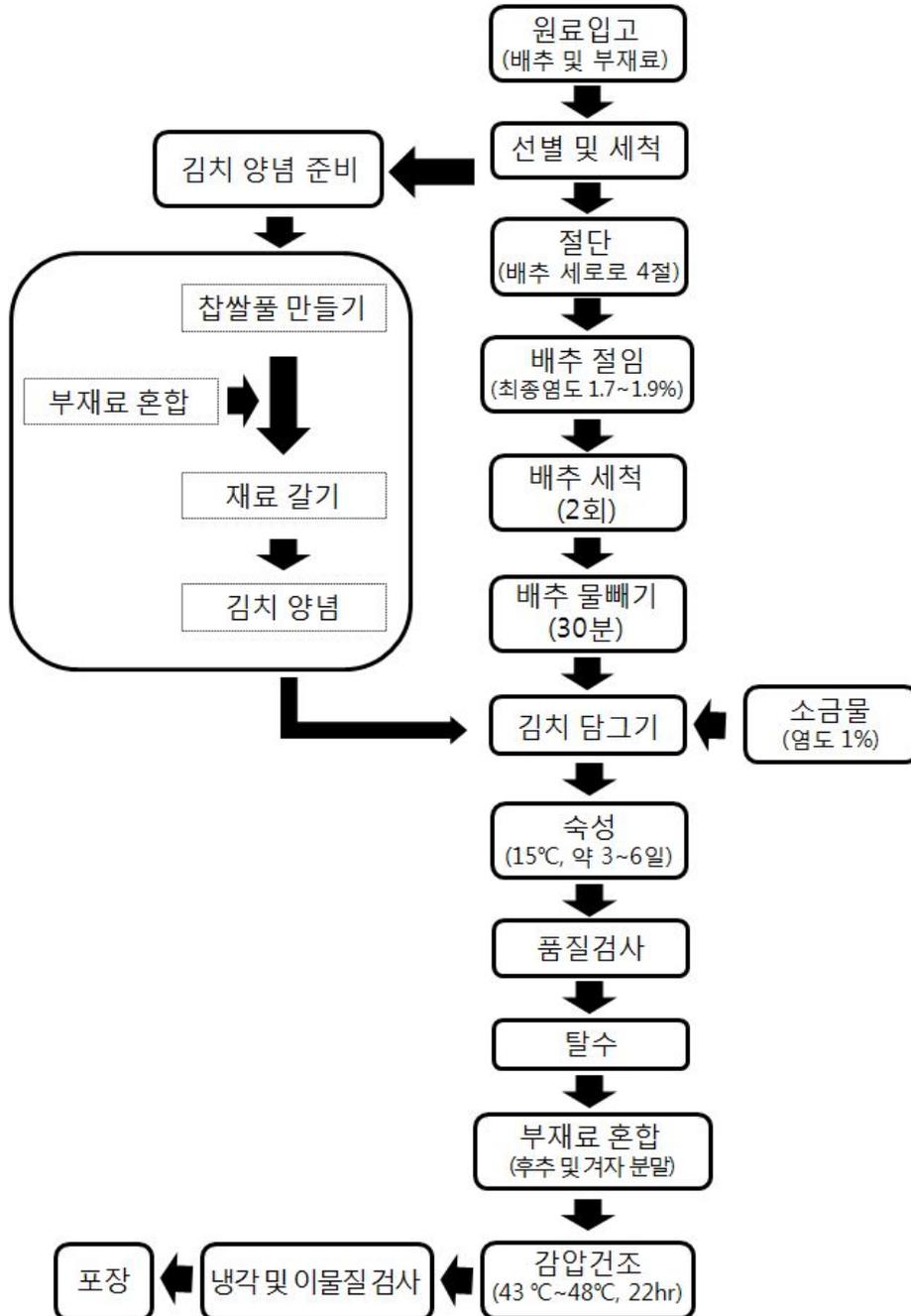


그림 31. 안주용 감압건조김치 제조 공정도

나. 대량생산 조리용 김치 및 안주용 김치의 숙성 정도

대량 생산용 백김치 및 순한맛·매운맛 김치를 15℃에서 숙성시키면서 pH, 산도 및 염도를 측정하여 대량화 하였을 경우 어느 정도의 오차가 발생 하는지 확인하고자 하였다.

(1) 대량생산 용도별 건조용 김치의 pH 및 산도 변화

백김치와 순한맛 및 매운맛 김치의 pH는 표준화 공정 확립 시와 비교하여 초기 pH가 미미하게 차이가 있을 뿐 전반적인 변화 양상은 유사한 것으로 보여 졌으며, pH 4.20~4.50에 도달하는 시간은 순한맛 및 매운맛 김치가 4~6일 사이로 표준화 공정 때와 유사하였으며, 백김치 경우 최적 pH 4.20~4.40에 도달하는 시간은 4~6일 사이로 1일 정도 차이가 나는 것을 알 수 있었다(그림 32).

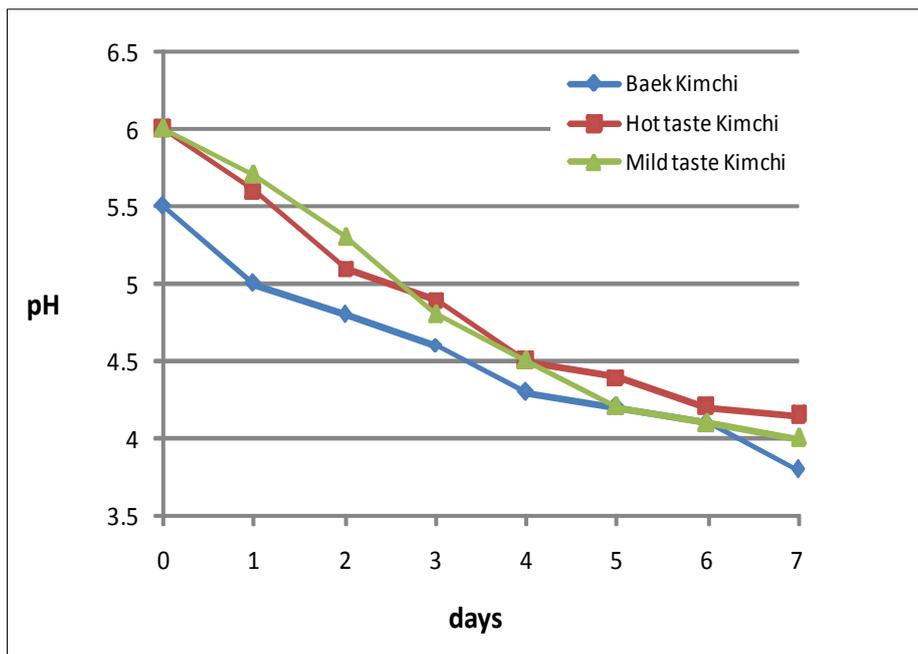


그림 32. 대량생산 용도별 건조용 김치의 pH 변화(15℃ 저장)

대량생산용 김치의 산도는 순한맛 및 매운맛 김치의 경우 적숙기의 산도인 0.4~0.6%에 도달하는데 4~6일 정도 소요되어 표준화 공정 시 약 2일 경에 0.4%에 도달하는 경우와 다름을 알 수 있었다. 그리고 백김치는 산도 0.5~0.7%에 도달하는데 5~7일 소요되었는데, 3일 경에 0.5%에 도달한 결과와는 차이를 보였는데, 이는 pH와 마찬가지로 초기 산도가 다르기 때문임을 짐작해 볼 수 있다(그림 33).

초기 pH 및 산도가 다른 이유는 배추 및 부재료가 동일한 재료가 아니기 때문이며, 주재료인 배추의 경우 계절별 및 산지에 따라 품질에 차이가 크므로 이에 따라서 부재료 함량 및 숙성 조건을 조금씩 조절할 필요가 있을 것으로 판단되어진다. 백김치의 경우 순한맛 및 매운맛 김치와 비교 시 초기 pH 및 산도에서 차이가 있음을 알 수 있었는데, 이는 첨가되는 부재료에서 크게 차이가 나기 때문인 것으로 보여진다.

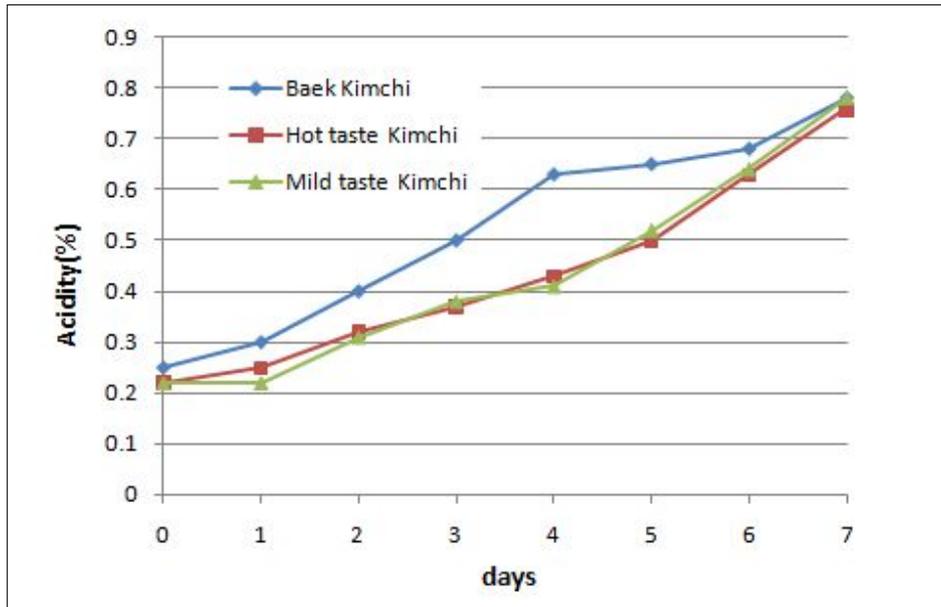


그림 33. 대량생산 용도별 건조용 김치의 산도 변화(15°C 저장)

(2) 대량생산 용도별 건조용 김치의 염도 변화

순한맛 및 매운맛 김치의 적숙기의 염도는 1.57~1.64%로 표준화 공정 시 1.48~1.54%를 나타낸 것과는 조금 차이가 있으며, 백김치의 경우 적숙기의 염도는 1.36~1.28%로 유사함을 알 수 있었다(그림 34). 그리고 안주용 김치인 백김치와 조리용인 순한맛 및 매운맛 김치의 염도 변화는 확연하게 틀린 양상을 보임을 알 수 있었다. 이는 공정상 백김치에는 배추를 절인 후 절인배추보다 약한 염도의 국물을 붓기 때문인 것으로 판단되어진다.

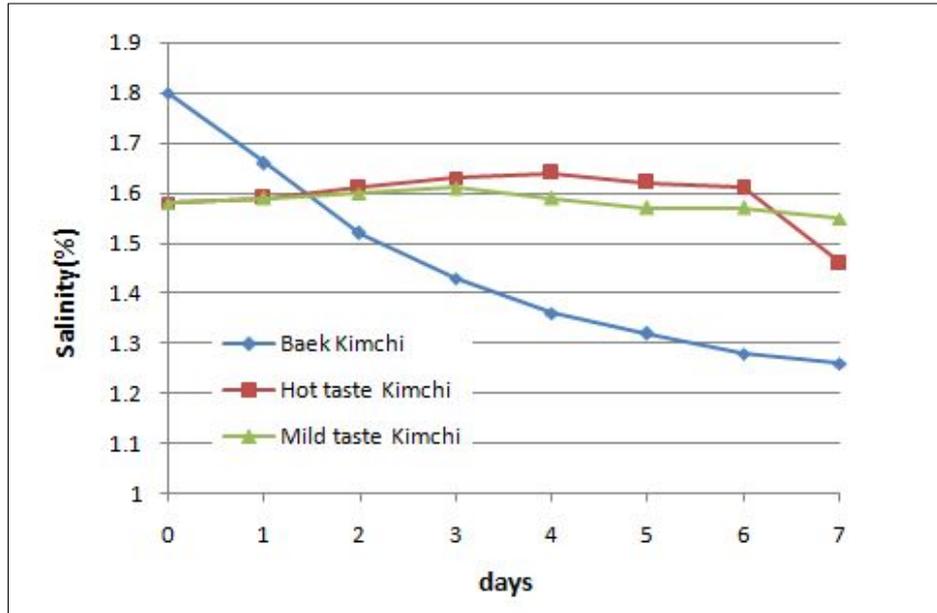


그림 34. 대량생산 용도별 건조용 김치의 염도 변화(15℃ 저장)

이상 대량생산용 매운맛 등급별 건조김치의 생산을 위한 김치의 최적 숙성 적기는 15℃에서 3~6일인 것을 재확인 할 수 있었으며, pH는 4.2~4.5, 산도는 0.4~0.6%, 염도는 1.57~1.64% 였다. 그리고 안주용 건조김치의 대량생산을 위한 백김치의 최적 숙성 적기는 4~6일, pH는 4.2~4.4, 산도는 0.5~0.7%, 염도는 1.36~1.28%로 제2세부에서 결정된 숙성적기에서 1일 정도 차이가 있음을 알 수 있었다.

다. 감압건조김치의 유통기한 설정

건조김치의 유통기한을 확인하기 위하여 한국식품정보원에 의뢰한 결과는 아래와 같다.

(1) 각 품질 지표의 함량 변화 분석

건조김치의 품질을 객관적으로 평가하기 위해 품질지표로 관능검사, 세균수, 수분 등을 저장온도 및 기간에 따라 관찰하였다.

표 24. 25℃ 품질지표 저장결과

저장기간(일)	관능	대장균	세균수(10^5)	수분
1	4.0000	0	2.00	8.1000
15	4.1667	0	7.09	8.0000
30	3.4000	0	8.62	7.5333
40	3.4000	0	8.62	7.3200
45	3.8333	0	6.40	7.2000
50	3.8333	0	6.40	7.0003
60	4.1000	0	4.81	6.4667

표 25. 35℃ 품질지표 저장결과

저장기간(일)	관능	대장균	세균수(10^5)	수분
1	4.0000	0	2.00	8.1000
15	3.5333	0	8.67	8.0577
30	3.5333	0	5.90	8.0444
40	3.5333	0	5.90	7.8667
45	3.6000	0	4.85	7.6500
50	3.6000	0	4.85	7.3930
60	3.4667	0	6.45	6.9657

표 26. 45℃ 품질지표 저장결과

저장기간(일)	관능	대장균	세균수(10 ⁵)	수분
1	4.0000	0	2.00	8.1000
15	3.6667	0	3.36	7.7898
30	2.8667	0	5.62	7.7800
40	2.4333	0	4.27	7.5000
45	2.4333	0	7.94	7.2000
50	2.5000	0	7.94	6.4998
60	1.8667	0	5.31	6.4000

(2) 품질지표별 유통기한 산출

표 27. 관능검사 유통기한 산출

차수	최초합량-품질규격	연간변화속도상수	유통기한(일)	유통기한(개월)
0	1.0000	0.47	768.82	25.25
1	0.2877	0.12	885.08	29.10

표 28. 세균수 유통기한 산출

차수	최초합량-품질규격	연간변화속도상수	유통기한(일)	유통기한(개월)
0	-99998.0000	13.31	2743141.64	90185.48
1	-10.8198	4.09	966.22	31.77

표 29. 수분 유통기한 산출

차수	최초합량-품질규격	연간변화속도상수	유통기한(일)	유통기한(개월)
0	-1.9000	8.15	85.12	2.80
1	-0.2107	1.09	70.70	2.32

실험 결과, 법적 규정이 없는 항목인 품질지표인 수분 함량은 저장온도에 따라 큰 차이가 없이 품질한계 수준인 10% 이하로 관찰되었다. 세균수도 저장온도에 따라 미생물학적으로 초기부패 시점의 기준값인 10^5 * 이하로 관찰되었다. 마지막으로 품질지표 항목중 관능검사는 그림 35에서 보는 바와 같이 40일 정도, 45℃에서 보관된 건조김치의 색깔, 맛, 향 등의 관능은 25℃, 35℃에서와는 확실히 다른 변화가 나타남을 관찰할 수 있었다. 그러므로 건조김치의 유통기한을 산정하는 품질지표로 가장 큰 척도가 되는 관능검사 0차반응식의 결과, 상온(1~35℃)에서 유통되는 건조김치의 유통기한은 25.28개월로 산출 되었다.



그림 35. 25℃, 35℃, 45℃에서 60일 보관된 건조김치 비교 관찰

통상적인 건조제품의 유통기한은 보통 1~2년으로 오제주 건조김치는 소비자들로 하여금 색상 및 맛의 기호도를 높이기 위하여 1년을 유통기한으로 설정하여 상품화 하고 있다. 그러나 위 유통기한 설정 결과 25.28개월로 산출 된 바 6개월~1년 정도 유통기한을 더 늘릴 수 있으며, 주의 문구를 넣어 보관온도만 상온에서 지켜진다면 색상에도 문제가 없을 것으로 판단되어 진다.

6. 감압건조김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 및 보급

가. 감압건조김치 활용 미국용 요리 레시피 개발

미국용 요리 레시피인 경우는 미국인 들이 즐겨 먹는 요리를 선택하여 접목하여 보았으며, 특히 히스패닉 계열은 한국음식에 대한 선호도가 좋은 편으로 매운 맛 김치를 활용한 요리로 현지화가 가능할 것이다.

(1) 김치 카나페



표 30. 김치 카나페의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 카나페	4.81	4.54	4.78

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 카나페는 잘게 부순 건조김치 그대로를 사용하였고 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.78, 김치와 크림치즈가 잘 어울려져 김치 맛이 은은하게 나며 맛과 질감이 우수하였으며, 이에 대한 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	10g
크림치즈	50g
파슬리	5g
새싹채소	10g
크래커	10개
방울토마토	2개
검은올리브	1개



만 드 는 법

	<p>1) 크림치즈와 부숴둔 건조김치를 준비한다</p>		<p>2) 건조 김치와 크림치즈를 섞는다</p>
	<p>3) 2)의 크림치즈를 크래커 위에 바르고 새싹채소, 방울토마토, 검은올리브로 장식한다</p>		

(2) 김치 브르스게타



표 31. 김치 브르스게타의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 브르스게타	4.61	4.77	4.64

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 브르스게타의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.64이고, 건조김치의 아삭한 맛과 구운 바케트 빵의 질감이 매우 조화스러우며 색과 맛이 모두 잘 어울리는 요리이다. 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (2인기준)
건조김치	10g
바케트빵	4쪽
양파	50g
토마토	50g
모짜렐라치즈	50g
올리브유	2TS
파슬리	2g



만 드 는 법

	<p>1) 모든 재료를 잘게 자르고 마른 김치는 잘게 부순다</p>		<p>2) 올리브 오일을 넣고 잘 섞는다</p>
	<p>3) 버터를 발라서 구운 바케트 빵위에 2)의 재료를 올린다</p>		<p>4) 접시에 담기</p>

(3) 김치 프리타타



표 32. 김치 프리타타의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 프리타타	4.01	3.55	3.84

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 프리타타의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.84이고, 김치의 무른 정도가 다른 재료와 비슷하여 김치만 따로 곁들지 않고 잘 어울리며 김치가 구워진 달걀의 냄새를 상쇄시키는 편이었다. 김치 프리타타 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	20g				
피자치즈	50g				
피망(빨강, 파랑)	각 50g				
베이컨	40g				
양파	50g				
올리브	10g				
만 드 는 법					
	1) 건조김치 20g에 90°C 이상의 뜨거운 물 100g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.		2) 모든 야채는 손질한 후 2x2 cm 정도로 자르고 불린 김치와 볶는다		
	3) 볶은 재료를 오븐 팬에 넣고 달걀을 붓는다		4) 피자 치즈를 뿌린다		
	5) 180°C로 예열된 오븐에서 25분 구워낸다		6) 익으면 오븐에서 꺼낸다		

(4) 김치 퀘사달라



표 33. 김치 퀘사달라의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 퀘사달라	4.54	4.38	4.51

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 퀘사달라의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.51이고, 김치의 매콤한 맛과 칠리와 타바스코 소스와 잘 어울리는 요리이며 레시피는 다음과 같다.

재 료		
재료명	분량 (4인기준)	
건조김치	30g	
또띠아	2장	
닭고기	200g	
양파	20g	
양송이버섯	20g	
시즈닝	10g	
칠리소스	4T	
올리브유	2ts	

만 드 는 법

	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.</p>		<p>2) 닭고기를 시즈닝에 볶는다</p>
	<p>3) 불린 김치를 넣고 볶는다</p>		<p>4) 준비된 야채를 넣고 볶다가 칠리소스와 타바스코소스를 넣는다</p>
	<p>5) 또띠아에 4)의 재료를 올린다</p>		<p>6) 피자치즈를 위에 올린다</p>
	<p>7) 또띠아를 한 장 위에 올리고 200℃로 예열된 오븐에서 10분 굽는다</p>		<p>8) 완성</p>

(5) 김치 브릿또



표 34. 김치 브릿또의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 브릿또	4.28	4.54	4.46

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 브릿또의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.46이고, 밥이 들어있어 김치와의 조화가 좋은편이며 대체적으로 매운맛을 갖는 멕시코 음식과 잘 어울리는 요리이다. 김치 브릿또에 대한 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	30g		
밥	1공기		
소고기	200g		
양파	20g		
또띠아	2장		
피망 (빨강, 노랑)	20g		
칠리소스	2TSP		
올리브유	2ts		
만 드 는 법			
	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.</p>		<p>2) 다진 양파를 볶다가 불린 김치를 넣고 볶는다</p>
	<p>3) 볶은 재료에 밥을 넣고 볶다가 칠리소스를 넣는다</p>		<p>4) 또띠아를 펼쳐 3)의 볶은 재료와 볶은 소고기, 피망 등을 얹는다</p>
	<p>5) 또띠아를 싰는다</p>		<p>6) 예쁘게 썰고 접시에 담는다</p>

(6) 김치 해물 리조또



표 35. 김치 해물리조또의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 해물리조또	4.22	4.54	4.49

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치해물 리조또의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.49이고, 건조김치를 넣어서 리조또를 만들기 때문에 김치의 질감이 완전히 물러지지 않는다고 약간 질긴 느낌이 나는 편이다. 김치해물 리조또에 대한 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	30g
쌀	200g
양파	20g
호박	20g
당근	20g
오징어	100g
새우	50g
베이컨	50g



만 드 는 법

	<p>1) 모든 재료를 잘게 자르고 마른 김치와 볶는다</p>		<p>2) 불린 쌀을 넣고 같이 볶는다</p>
	<p>3) 물을 부어서 익힌다</p>		<p>4) 완성</p>

(7) 김치 스크램블 에그



표 36. 김치 스크램블에그의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 스크램블에그	2.33	2.81	2.15

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 스크램블 에그의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 2.15이고, 김치가 약간 질겨서 부드러운 달걀과 잘 맞지 않으며 맛도 별로 조화롭지 못한 편이었다. 김치 스크램블에그의 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	30g		
우유	100ml		
달걀	4개		
올리브유	2ts		
만 드 는 법			
	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.</p>		<p>2) 달걀을 푼다</p>
	<p>3) 불린 김치를 달군 팬에 넣고 볶는다</p>		<p>4) 달걀을 붓고 저으면서 익힌다</p>
	<p>5) 접시에 담는다</p>		

(8) 김치 마늘스파게티



표 37. 김치 마늘스파게티의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 마늘스파게티	3.88	4.23	4.11

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 마늘스파게티의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.11이고, 김치와 마늘과의 맛의 조화가 좋으며, 마늘만 넣은 알리올리오 보다 좀 덜 느끼하게 느껴지는 편이었다. 김치 마늘스파게티의 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	30g				
스파게티면	300g				
마늘	20g				
올리브	20g				
올리브유	2ts				
만 드 는 법					
	1) 마늘과 건조 김치를 올리브유에 볶는다		2) 삶아논 스파게티면과 올리브를 넣고 볶는다		
			3) 접시에 담는다		

(9) 김치야채스프



표 38. 김치 야채스프의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 야채스프	3.85	4.13	4.09

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 야채스프의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.09이고, 토마토소스와 김치의 매콤한 맛이 상당히 조화로운 편이었으나 사용된 야채가 모두 생야채이고 김치는 건조된 것이기 때문에 스프의 다른 야채들과의 질감에서 약간 이질감이 느껴지는 편이었다. 김치 야채스프의 레시피는 다음과 같다.

재 료		
재료명	분량 (4인기준)	
건조김치	30g	
양배추	50g	
당근	20g	
감자	50g	
호박	50g	
마늘	10g	
샐러리	20g	
완두콩	50g	
푸실리	30g	
토마토페이스트	80g	
올리브유	2ts	

만 드 는 법

	1) 야채를 올리브유에 볶는다		2) 건조김치를 넣고 볶는다
	3) 토마토 페이스트와 건조김치를 넣고 볶는다		4) 푸실리와 물을 붓고 끓인다
	5) 접시에 담는다		

(10) 김치 토마토 스파게티



표 39. 김치 토마토스파게티의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 토마토스파게티	3.83	3.42	3.54

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 토마토스파게티의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.54이고, 김치의 질감이 약간 질긴 듯 하지만 토마토 소스와는 잘 어울리는 편이었다. 김치 토마토 스파게티 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	30g		
스파게티면	200g		
스파게티소스	100g		
만 드는 법			
	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.</p>		<p>2) 불린 김치를 볶는다</p>
	<p>3) 야채, 버섯을 볶다가 토마토소스를 넣고 볶는다</p>		<p>4) 삶은 스파게티면을 올리브유로 볶는다</p>
	<p>5) 볶아진 스파게티면 위에 2)의 소스 얹는다</p>		

(11) 김치 크림 스파게티



표 40. 김치 크림스파게티의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 크림스파게티	4.21	4.01	4.14

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 크림스파게티의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.14이고, 김치의 질감과 해물과의 질감이 잘 어울려서 토마토 스파게티보다는 좀 더 잘 어울리는 편이었다. 특히 크림의 느끼한 맛을 김치가 완화시켜준다는 의견이 많았다. 김치 크림스파게티 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	30g
스파게티면	220g
생크림	50g
새우	60g



만 드 는 법

	1) 마늘과 건조 김치를 넣고 볶는다		2) 해물을 넣고 볶는다
	3) 생크림을 넣고 끓인다		4) 삶아논 스파게티면을 넣고 섞는다
	5) 접시에 담고 파마산 치즈를 뿌린다		

(12) 김치 핫도그



표 41. 김치 핫도그의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 크림스파게티	3.04	2.87	2.94

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 핫도그의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 2.94이고, 건조김치를 그대로 사용하여서 김치의 조직이 약간 딱딱한 느낌이 있는 편이었다. 핫도그의 경우는 김치를 잘게 부순 후 사용하는 것이 적합한 것으로 판단되어지며, 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료		
재료명	분량 (1인기준)	
건조김치	10g	
소세지	1개	
양배추	10g	
피클	10g	
양파	10g	
허니머스터드소스	20g	

만 드 는 법

	<p>1) 건조김치는 약간 부수어 허니머스터드와 섞는다</p>		<p>2) 김치를 섞은 허니머스터드를 빵에 바른다</p>
	<p>3) 빵위에 물에 데친 소세지와 다진 양파, 피클, 양배추를 올린다</p>		<p>4) 빵 위에 다시 한번 머스터드 소스를 뿌리고 그 위에 건조김치를 다시 뿌린다</p>

나. 감압건조김치 활용 일본 현지화 레시피 개발

일본은 한국 김치의 주요 수입국으로 감압건조김치 또한 일본으로 수출되고 있으며, 나베용 국물을 내기 위해 실제적으로 사용되어 지고 있다. 요리 레시피는 다음과 같이 일본인 들이 주로 즐겨 먹는 음식에 적용을 해 보았다.

(1) 김치규동



표 42. 규동의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
규동	4.35	4.46	4.52

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 규동의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.52이고, 처음부터 국물에 건조김치를 넣고 조리를 하는 요리이므로 김치도 잘 불어나고 규동과 조화로운 편이었다. 김치규동의 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	20g		
쇠고기	100g		
양파	40g		
표고버섯	20g		
맛타리버섯	50g		
쪽파	30g		
달걀	2개		
만 드 는 법			
	1) 가쓰오부시와 멸치, 다시마를 넣고 다시 국물을 만든다		2) 다시물이 끓으면 소고기와 표고버섯을 넣고 끓인다
	3) 나머지 야채들을 넣고 썬 불에서 끓인다		4) 건조 김치를 넣고 끓인다
	5) 달걀을 풀어서 위에 분는다		5) 밥 위에 얹어낸다

(2) 김치 돈부리



표 43. 김치 돈부리의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 돈부리	4.32	4.45	4.28

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 돈부리의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.28이고, 김치로 인하여 돈부리의 느끼한 맛이 많이 줄어들고 국물이 약간 매콤해짐으로써 맛이 더 조화로운 편이었다. 김치 돈부리의 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (1인기준)		
건조김치	10g		
양파	20g		
표고버섯	5g		
대파	10g		
달걀	1개		
만 드 는 법			
	1) <u>가쓰오부시</u> 와 멸치, 다시마를 넣고 끓여 다시 국물을 만든다		2) 다시국물에 버섯과 양파, 대파를 넣고 끓인다
	3) 건조 김치를 넣고 끓인다		4) 돈가스를 튀긴다
	5) 만들어 놓 국물에 돈가스를 올리고 풀어놓 달걀을 푼는다		6) 밥 위에 돈가스를 올리고 그 위에 국물을 푼는다

(3) 김치 스키야키



표 44. 김치 스키야키의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 스키야키	4.36	4.12	4.27

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 스키야키의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.27이고, 달고 느끼한 일본 국물 요리의 맛이 김치로 인하여 많이 담백해지는 편이었다. 김치 스키야키의 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	20g
배추속	100g
숙주	80g
표고버섯	80g
쇠고기	100g
양파	50g
대파	30g
팽이버섯	30g
쫄면	20g



만 드 는 법



1) 손질한 재료를 냄비에 돌아가면서 담는다



2) 다시국물을 붓고 끓인다



3) 다 익으면 고기와 야채를 건져 풀어 놓은 달걀에 적서 먹는다

(4) 김치 오코노미야끼



표 45. 오코노미야키의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 오코노미야키	4.65	4.73	4.82

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 오코노미야키의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.82이고, 김치와의 조화 뿐만 아니라 맛도 아주 잘 어울리며 부침개의 느끼한 맛도 많이 상쇄되는 편이었다. 김치 오코노미야키의 요리 레시피는 다음과 같다.

재 료		
재료명	분량 (4인기준)	
건조김치	30g	
오코노미야키가루	100g	
양배추	100g	
양파	40g	
오징어	100g	
새우	60g	
가쓰오부시 가루	10g	
돈까스소스	20g	
마요네즈	20g	

만 드 는 법

	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.</p>		<p>2) 모든 재료는 적당한 크기로 썬 후 반죽한다</p>
	<p>3) 반죽에 전자렌지에서 불린 건조김치를 넣는다</p>		<p>4) 후라이팬에서 지진다</p>
	<p>5) 접시에 담고 돈까스소스, 마요네즈를 바르고 위에 가쓰오부시가루를 올린다</p>		

다. 감압건조김치를 활용한 한식 레시피 개발

한식 레시피의 경우는 미국 및 일본에 김치와 함께 한국의 음식을 알리기 위하여 개발하였으며, 미국의 경우는 미국인 들 뿐만 아니라 현지 한국인들에게도 간편하게 사용되어 질 것이며, 특히 다른 국가 보다 한국의 음식에 익숙한 일본의 경우는 일본 레시피와 함께 소개 시 활용도가 높을 것이다.

(1) 김치 궁중떡볶이



표 46. 김치 궁중떡볶이의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 궁중떡볶이	3.41	3.04	3.18

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 궁중떡볶이의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.18이고, 김치가 들어가 궁중 떡볶이 특유의 간장맛이 많이 없어지긴 하였으나 김치를 충분히 불린 후 요리할 경우 다른 야채들과 잘 어울려 떡볶이의 색다른 맛을 느낄 수 있었다. 김치와 함께 한식을 알릴 수 있는 대표적인 요리라고 생각되어지며, 김치 궁중떡볶이 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	30g		
떡	400g		
당근	50g		
양파	50g		
소고기	100g		
표고버섯	60g		
피망(빨강, 파랑)	각 30g 씩		
대파	50g		
만 드 는 법			
	1) 끓는 물에 떡을 데쳐낸다		2) 데쳐진 떡에 간장과 참기름 양념을 해서 재어준다
	3) 건조김치 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 볶린다		4) 소고기와 볶린 김치를 볶는다
	5) 야채를 넣고 볶는다		6) 양념해둔 떡과 파를 넣고 볶는다
	7) 접시에 담는다		

(2) 김치야채볶음



표 47. 김치야채볶음의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치야채볶음	3.64	3.47	3.41

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 야채볶음의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.41이고, 생각 외로 김치와 돼지고기, 야채와의 조화가 잘 이루어져 맛이 있다는 평가를 받았다. 김치야채볶음 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
거조김치	30g
햄	20g
피망(빨강, 파랑)	각 10g
양배추	30g
어린새송이버섯	30g
식용유	2ts



만 드 는 법



1) 식용유를 약간 두르고 햄을 볶는다



2) 마른김치를 넣고 같이 볶는다



3) 나머지 야채들을 넣고 센불에서 볶아 낸다



4) 완성

(3) 김치찌개



표 48. 김치찌개의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치찌개	3.82	3.94	3.87

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치찌개의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.87이고, 건조김치 특유의 약긴 질긴 듯한 질감 때문에 전통적인 김치찌개 보다 끓이는 시간을 충분히 가져야 할것으로 판단되어지며, 김치찌개의 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	30g
돼지고기	100g
대파	20g



만 드 는 법

	<p>1) 마른김치에 김치와 동량의 물을 붓고 볶는다</p>		<p>2) 돼지고기를 넣고 같이 볶는다</p>
	<p>3) 물을 넣고 충분히 끓여 준다. 거의 다 익으면 대파를 넣는다</p>		<p>4) 그릇에 담는다</p>

(4) 김치 부침개



표 49. 김치부침개의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치부침개	4.12	4.35	4.41

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치부침개의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.41이고, 해물 및 김치의 질감이 비슷한 편이어서 전체적이 조화가 잘 이루어지는 편이었다. 김치부침개의 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	30g				
부침가루	100g				
달걀	2개				
오징어	60g				
양파	70g				
식용유	2ts				
만 드 는 법					
	1) 건조김치 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다		2) 김치가 식으면 오징어와 채썬 양파를 넣고 부침가루로 반죽한다		
	3) 팬에 넣고 익힌다		4) 접시에 담는다		

(5) 김치볶음밥



표 50. 김치볶음밥의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치볶음밥	3.24	3.35	3.38

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치볶음밥의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.38이고, 건조김치를 불려도 원래의 김치의 질감과는 차이가 나는 편이어서 밥과 같은 부드러운 질감의 음식과는 어울리지 않는 편이었다. 사전에 충분히 불리는 것이 중요하다고 판단되어지며 김치볶음밥의 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (2인기준)				
건조김치	20g				
밥	300g				
당근	50g				
양파	50g				
햄	50g				
식용유	2ts				
만 드 는 법					
	<p>1) 건조김치 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다</p>		<p>2) 불린 김치와 햄, 야채를 볶는다</p>		
	<p>3) 볶아진 야채에 밥을 넣고 다시 볶는다</p>		<p>4) 접시에 담는다</p>		

(6) 김치멸치볶음



표 51. 김치멸치볶음의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치멸치볶음	4.13	4.46	4.38

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치멸치볶음의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.38이고, 건조김치와 건조멸치 둘다 건조된 상태로 조리가 되는 음식으로 질감면에서 서로 잘 어울리며 매콤한 맛이 더해져서 맛의 조화가 잘 이루어지는 편이었다. 김치멸치볶음의 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	20g		
멸치	40g		
마늘	20g		
아몬드	20g		
식용유	약간		
물엿	2 TS		
만 드 는 법			
	1) 식용유 약간을 두르고 편으로 낸 마늘을 볶는다		2) 멸치를 넣고 볶다가 아몬드 슬라이스를 넣고 볶는다
	3) 마른 김치를 넣고 볶다가 물엿을 넣고 마무리한다		4) 완성

(7) 김치김밥



표 52. 김치김밥의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치김밥	4.12	4.42	4.38

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치김밥의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.38이고, 김치의 약간 질긴 듯한 질감은 김으로 인하여 크게 두드러지는 편이 아니었으며 김밥과 잘 어울렸다. 김치김밥의 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	20g				
캔참치	20g				
오이	60g				
맛살	60g				
김	4장				
만 드 는 법					
	<p>1) 건조김치 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다</p>		<p>2) 전자렌지로 불린 김치에 캔참치를 넣고 볶는다</p>		
	<p>3) 김에 밥을 넣고 볶은 김치, 오이, 맛살을 얹는다</p>		<p>4) 만든다</p>		
	<p>5) 완성</p>				

(8) 콩나물 김치국



표 53. 콩나물김치국의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
콩나물김치국	3.82	4.03	3.95

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

콩나물 김치국의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.95이고, 간단하게 끓일 수 있어서 쉽게 응용이 가능할 것으로 여겨지며 맛도 우수한 편이었다. 콩나물김치국의 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	20g		
콩나물	60g		
마늘	5g		
물	600ml		
쪽파	10g		
만 드 는 법			
	1) 냄비에 물 600ml에 건조김치를 넣고 끓인다		2) 끓기 시작하면 콩나물과 다진 마늘을 넣고 한소끔 더 끓인다
	3) 다 끓으면 쪽파를 넣고 그릇에 담는다		

(9) 김치 돼지고기 양배추볶음



표 54. 김치돼지고기 양배추 볶음의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 돼지고기 양배추 볶음	3.54	3.87	3.92

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 돼지고기 양배추 볶음의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.92이고, 양배추의 아삭함과 돼지고기의 줄깃함, 건조김치의 약간 질긴 듯한 질감이 잘 어울리는 편이었다. 김치 돼지고기 양배추 볶음의 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	30g
돼지고기	100g
양배추	30g
당근	15g
대파	30g



만 드 는 법

	<p>1) 마늘, 양파, 돼지고기를 볶는다</p>		<p>2) <u>굴소스</u>를 넣고 볶는다</p>
	<p>3) 2)에 양배추와 건조김치를 넣고 볶는다</p>		<p>4) 접시에 담는다</p>

(10) 김치칼국수



표 55. 김치칼국수의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 칼국수	4.32	4.13	4.08

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 칼국수의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.08이고, 보통 국물에 끓이는 음식에는 건조김치를 그대로 넣어서 같이 끓이나 칼국수의 질감이 워낙 무르기 때문에 건조김치를 미리 불려서 조리를 하여야 할 것으로 판단되어 진다. 김치칼국수의 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	30g
칼국수	500g
양파	30g
애호박	30g



만 드 는 법

	<p>1) 건조김치 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다</p>		<p>2) 불린 김치와 양파를 볶는다</p>
	<p>3) 미리 만들어둔 멸치육수를 붓고 끓인다</p>		<p>4) 칼국수를 물에 한번 씻은 후 넣는다.</p>
	<p>5) 칼국수가 반쯤 익었을 때 호박을 넣고 한소끔 끓으면 끝낸다</p>		

(11) 김치 고등어조림



표 56. 김치고등어조림의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 고등어조림	3.56	4.53	4.03

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 고등어조림의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.03이고, 고등어 조림 특성상 매콤하게 먹는 음식으로 김치와 조화가 잘 이루어 지는 편이었으나 김치의 질긴감이 느껴지므로 사전에 건조김치를 미리 불려서 조리를 한다면 식감이 잘 어울릴 것으로 판단되어 진다. 김치 고등어조림의 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	30g				
고등어	1마리				
양파	30g				
대파	10g				
마늘	10g				
고춧가루	15g				
만 드 는 법					
	<p>1) <u>건조김치</u> 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다</p>		<p>2) 냄비 밑에 불린 김치를 깔고 손질한 고등어를 올린다</p>		
	<p>3) 양념장을 넣고 끓이다 마지막에 대파를 넣고 불을 끈다</p>		<p>4) 그릇에 <u>담아낸다</u></p>		

(12) 두부김치



표 57. 두부김치의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
두부김치	3.43	3.28	3.14

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

두부김치의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.14이고, 김치의 질긴감이 부드러운 두부와는 잘 어울리지 못하였다. 따라서 김치를 충분히 불린 후 볶아야 맛이 좋아질 것으로 판단되어 지며 두부김치의 레시피는 다음과 같다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	30g				
베이컨	50g				
두부	1/2모				
파	20g				
양파	50g				
만 드 는 법					
	<p>1) 건조김치 30g에 90°C 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다</p>		<p>2) 불린 건조김치에 베이컨과 양파와 파를 넣고 볶는다</p>		
	<p>3) 두부는 데친다</p>		<p>4) 데친 두부는 썰어 접시에 담고 한쪽으로 볶은 김치를 담는다</p>		

(13) 김치빈대떡



표 58. 김치빈대떡의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치빈대떡	3.87	3.42	3.33

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치빈대떡의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.33이고, 빈대떡의 반죽과 혼합하기 전에 건조김치는 충분히 불려서 섞는 것이 필요하다. 김치빈대떡의 레시피는 다음과 같다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	30g		
녹두	100g		
돼지고기	30g		
숙주나물	100g		
대파	30g		
만 드 는 법			
	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다</p>		<p>2) 녹두는 씻어서 물을 넣어 불린다</p>
	<p>3) 불린 녹두는 믹서로 간다</p>		<p>4) 돼지고기는 양념을 하고, 숙주나물은 데치고, 대파는 길게 썰어 둔 후 불려서 갈아둔 녹두에 넣어 반죽을 만든다</p>
	<p>3) 후라이팬에서 반죽을 넣고 위에 1)의 미리 불려둔 김치를 올려서 지진다.</p>		<p>4) 완성</p>

(14) 김치 계란말이



표 59. 김치계란말이의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치계란말이	4.31	4.11	4.03

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 계란말이의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.03이고, 계란의 냄새가 김치로 인해 많이 상쇄되는 것을 알 수 있었다. 그리고 판촉행사 등에서 간편하게 조리하여 시식에 활용할 수 있는 요리라고 생각되어지며, 김치계란말이의 레시피는 다음과 같다.

재 료	
재료명	분량 (4인기준)
건조김치	20g
양파	50g
대파	40g
달걀	4개

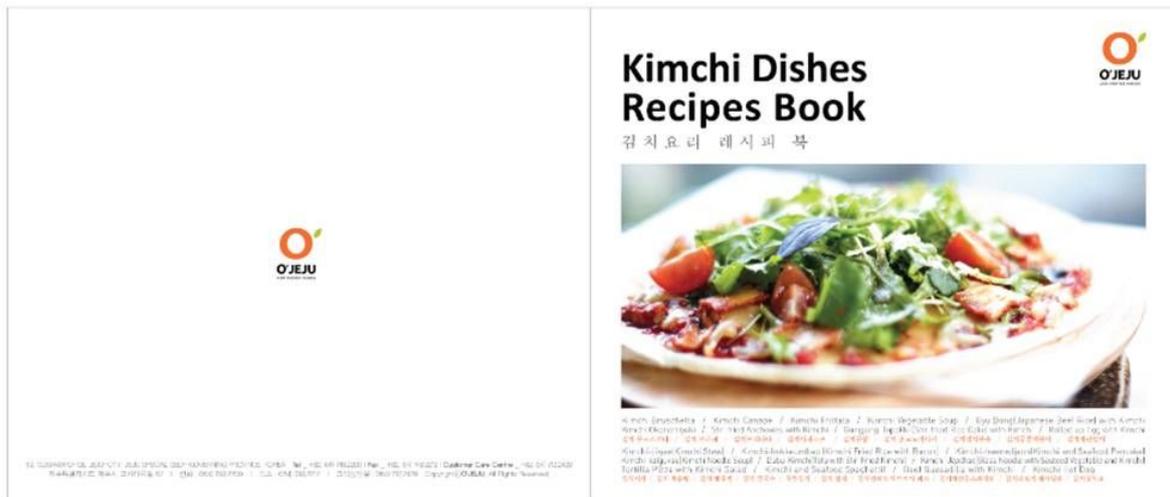


만 드 는 법

	<p>1) 건조김치 30g에 90℃ 이상의 뜨거운 물 150g을 넣고 전자렌지에서 1분 30초 돌려 불린다.</p>		<p>2) 다진 양파와 대파를 볶는다</p>
	<p>3) 불린 김치를 넣고 같이 볶는다</p>		<p>4) 달걀을 넓게 퍼서 익히고, 반쯤 익었을 때 2)의 재료를 위에 올린다</p>
	<p>5) 달걀을 만든다</p>		<p>6) 적당한 두께로 썰고 접시에 담는다</p>

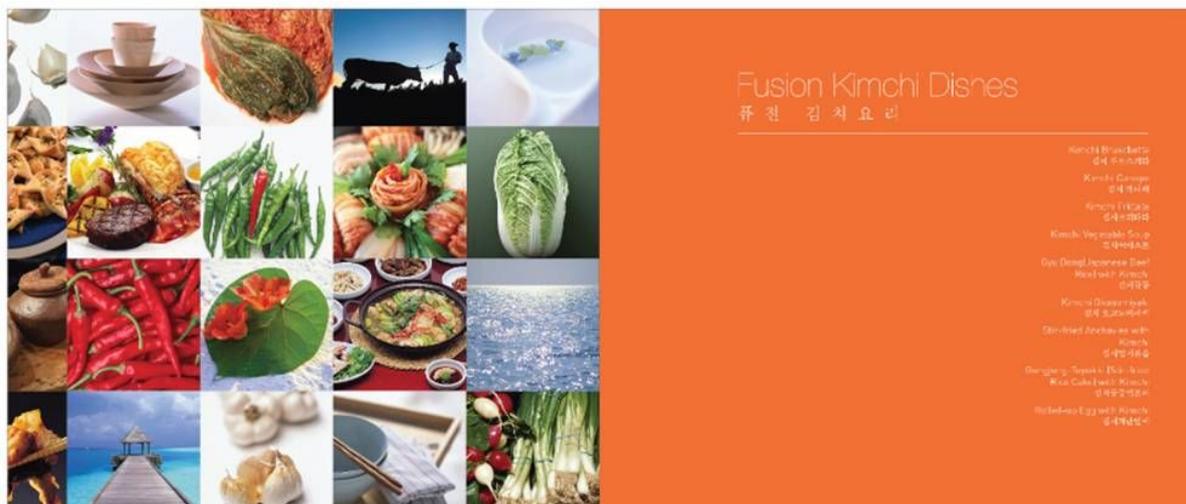
라. 감압건조김치 활용 요리 레시피 북 개발

감압건조김치를 활용하여 개발된 요리 레시피 중 미국 및 일본 등 현지에서 쉽고 간편하게 조리할 수 있는 레시피 9건을 선별하였으며, 선별된 요리는 김치 브루스케타(Kimchi Bruschetta), 김치 까나페(Kimchi Canape), 김치 프리타타(Kimchi Frittata), 김치야채스프(Kimchi Vegetable Soup), 김치규동(Gyu Dong with Kimchi), 김치 오키노미야키(Kimchi Okonomiyaki), 김치멸치볶음(Stir-fried Anchovies with Kimchi), 김치궁중떡볶이(Gungjung-Topokki with Kimchi), 김치계란말이(Rolled-up Egg with Kimchi)이다. 기존의 활용되고 있던 레시피 10건을 추가하여 해외 현지화 건조김치 활용 요리 레시피 북이 개발 되었다.



〈 뒷표지 〉

〈 앞표지 〉



〈 내지 〉

〈 목차 〉

그림 36. 감압건조김치 활용 요리 레시피 북 디자인

Kimchi Bruschetta

김치 부르스케타



Ingredients		재료	amount	분량
Ingredients	재료명		(serves 2)	(2인기준)
O'JEJU Kimchi	전조김치		10g	(0,3oz)
sliced baguette	바게트빵		4 pieces	(4쪽)
onion	양파		50g	(1,7oz)
tomato	토마토		50g	(1,7oz)
Mozarella cheese	모짜렐라치즈		50g	(1,7oz)
olive oil	올리브유		2 tbsp	(2TS)
parsley powder	파슬리		2g	(0,1oz)
butter	버터		15g	(0,5oz)
chopped garlic	마늘		10g	(0,3oz)



Recipe 만드는법

- 1) Chop all the ingredients into small pieces.
모든 재료를 잘게 자르고 전조김치는 잘게 부순다.
- 2) Blend it with olive oil.
올리브 오일을 넣고 잘 섞는다.
- 3) Spread butter, chopped garlic and parsley powder on a baguette. Place the topping from Step 2 on top of the baguette.
버터와 마늘, 파슬리 가루를 발라서 구운 바게트 빵위에 2)의 재료를 올린다.



Kimchi Canape

김치 까나페

Ingredients		재료	amount	분량
Ingredients	재료명		(serves 2)	(2인기준)
O'JEJU Kimchi	전조김치		10g	(0,3oz)
cream cheese	크림치즈		50g	(1,7oz)
cracker	크래커		10 pieces	(10개)
sprout	새싹채소		10g	(0,3oz)
cherry tomato	방울토마토		2 pieces	(2개)
black olive	검은올리브		1 pieces	(1개)



Recipe 만드는법

- 1) Prepare cream cheese and crushed crackers.
크림치즈와 부쉬둔 전조김치를 준비한다.
- 2) Mix O'JEJU Kimchi and cream cheese.
전조김치와 크림치즈를 섞는다.
- 3) Spread the mixture of cream cheese from Step 2 and add sprouts, cherry tomatoes and black olives as a garnish.
2)의 크림치즈를 크래커 위에 바르고 새싹채소, 방울토마토, 검은올리브로 장식한다



그림 37. 감압전조김치 활용 요리 레시피 북 디자인(내지 1~2page)

7. 감압건조김치 및 건조채소를 이용한 한식편의식품 개발 및 상품화

가. 한식편의식품(kit) 개발

건조김치 및 건조야채를 활용한 한식편의식품은 일반 냉장김치를 활용할 경우와 비교 시 냉장유통을 해야만 하는 일반 김치 제품과 달리 건조된 상태이므로 실온에서 장기간 보관 및 유통이 가능하게 됨으로써 물류비 절감 및 해외 어디에서도 간편하게 사용할 수 있다는 장점이 있다.

감압건조김치를 활용한 현지화 레시피 개발 결과 상품화가 가능하며 국내 및 해외시장에서 상품성이 있다고 판단되어지는 김치 우거지국, 김치 툇밥, 김치버섯리조또, 김치야채스프 4건의 레시피를 활용하여 한식편의식품을 개발하였다. 김치의 부재료 또한 감압건조하여 원재료의 풍미를 느낄 수 있도록 하였으며, 한번에 간편하게 조리해서 먹을 수 있도록 하였다.

(1) 김치 우거지국



표 60. 김치우거지국 제품의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치우거지국	4.13	4.53	4.64

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 우거지국의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.64이고, 김치와 우거지의 조화가 잘 이루어지며 둘다 건조된 상태의 재료 사용으로 질감도 잘 어울리는 편이었다. 재료도 만단하고 간편하게 조리할 수 있으므로 편의식품으로 선택하였으며 한국과 같이 된장을 많이 먹는 일본인들에게 호응이 좋을 것으로 생각되어진다. 다음의 김치우거지국 레시피는 제품 활용법으로 제품 패키지에 표시되어질 예정이다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	10g		
마른 우거지(건조배추)	20g		
물	3컵		
된장가루	15g		
만 드 는 법			
	1) 냄비에 분량의 물을 넣고 된장가루를 푼다.		2) 건조김치와 마른 우거지를 넣고 끓인다.
	3) 건조김치가 충분히 불어날 수 있도록 5분 이상 끓여준다.		4) 완성

(2) 김치퓌트밥



표 61. 김치퓌트밥 제품의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치퓌트밥	3.82	3.24	3.48

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 퓌트밥의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 3.48이고, 김치가 열에 의하여 익기는 하였으나 건조 김치 특유의 질감이 여전히 남아 있어 밥의 질감과는 약간 걸도는 느낌이지만 전체적인 맛의 조화는 좋은편이었다. 따라서 김치를 좀더 작게 분쇄함으로써 전체적으로 잘 어울리게 할 필요성이 있다고 판단되어진다. 퓌트를 주로 이용하는 일본인에게 김치와 같이 혼합한 형태의 편의식품은 김치의 주 수입국인 일본에서 호응이 좋을 것으로 생각되어진다. 상품화 시 다음의 김치퓌트밥 레시피는 제품 활용법으로 제품 패키지에 표시되어질 예정이다.

재 료					
재료명	분량 (4인기준)				
건조김치	20g				
쌀	240g				
건조톳	2g				
건조양파	6g				
건조표고	6g				
건조호박	6g				
물	4인 기준 물				
만 드 는 법					
	1) 불린 쌀에 건조김치와 건조야채를 넣는다		2) 4인 기준 물을 부어서 익힌다		
	3) 완성				

(3) 김치버섯 리조또



표 62. 김치버섯 리조또 제품의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치버섯 리조또	4.22	4.54	4.49

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치버섯 리조또의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.49이고, 건조김치를 넣어서 리조또를 만들기 때문에 김치의 질감이 완전히 물러지지 않는다고 약간 질긴 느낌이 나는 편이었지만 전체적인 맛은 좋은 편이었다. 김치를 사전에 충분히 불린 후 사용하여야 할 것이며, 상품화 시 다음의 김치버섯 리조또 레시피는 제품 활용법으로 제품 패키지에 표시되어질 예정이다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	20g		
사프란 파스타 쌀	180g		
건조양송이	7g		
버터	10g		
물	2컵		
만 드 는 법			
	1) 사프란 쌀을 버터에 볶는다		2) 건조김치와 건조양송이를 같이 볶는다
	3) 물을 부어서 익힌다		4) 완성

(4) 김치야채스프



표 63. 김치 야채스프 제품의 관능평가 결과

요리명	음식 속 김치의 질감	음식과 김치와의 조화	전체적인 맛
김치 야채스프	4.04	4.13	4.05

5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 나쁨 1: 아주 나쁨

김치 야채스프의 전체적인 맛에 대한 관능평가 결과는 4.05이고, 토마토소스와 김치의 매콤한 맛이 조화로운 편이었다. 모든 재료가 건조되어 있어 생야채를 직접 사용할 때와는 질감에서 차이가 있을 수 있으나, 요리 특성상 충분히 가열할 수 있으므로 충분히 복원이 되어짐을 알 수 있었다. 상품화 시 다음의 김치 야채스프 레시피는 제품 활용법으로 제품 패키지에 표시되어질 예정이다.

재 료			
재료명	분량 (4인기준)		
건조김치	10g		
건조양배추	6g		
건조당근	6g		
건조양파	6g		
건조마늘	6g		
건조호박	6g		
건조샐러리	6g		
물	5컵		
만 드 는 법			
	1) 건조야채에 물(2컵)을 넣고 끓인다.		2) 토마토 페이스트와 건조김치를 넣고 볶는다
	3) 나머지 물(3컵)을 붓고 끓인다.		4) 접시에 담는다

나. 한식편의식품(kit) 상품화

감압건조김치 및 건조채소를 이용하여 개발된 한식편의식품으로 상품화를 위하여 간편한 타입의 스탠딩 파우치 포장을 선택하였으며, 각각의 제품에 적합한 패키지 디자인을 개발하였다.

(1) 김치 우거지국

김치 우거지국은 국내의 일본 관광객 및 일본 현지를 타겟 시장으로 하고자 하며, 표기사항을 한국어 및 일본어로 혼용하여 표기함으로써 국내 및 일본에서 동시에 판매가 가능한 제품이다. 조리법을 표기함으로써 제품의 활용도를 높이고자 하였으며, 일본에서 김치요리로 현지화가 가능할 것으로 판단되어 진다.



그림 38. 김치 우거지국 패키지 디자인

(2) 김치퓌트밥

김치 퓌트밥은 김치 우거지국과 마찬가지로 일본 관광객 및 일본 현지를 타겟 시장으로 하고자 하며, 일본이 주요 소비국인 퓌트를 한국의 김치와 접목시킴으로써 영양밥 형태의 편의식품을 상품화 하고자 하였다. 패키지는 한국어 및 일본어를 혼용하여 표기함으로써 일본 수출 시 한국제품임을 특화시키고자 하며 김치 우거지국과 함께 한국의 김치 및 식재료를 사용함으로써 한식 상품화가 가능한 제품이라고 할 수 있다.



그림 39. 김치 툷밥 패키지 디자인

(3) 김치버섯 리조또

김치버섯 리조또는 미국 등 해외 수출을 겨냥한 제품으로 세계적으로 알려져 있는 리조또에 한국의 김치를 접목함으로써 다양한 나라에서 소비자 들이 쉽게 접근할 수 있는 품목이라고 생각되어 진다. 패키지에 사용법을 표시함으로써 쉽고 편리하게 이용할 수 있도록 하였으며, 한국 김치의 다양한 활용도를 알릴 수 있는 제품이라고 생각되어 진다.

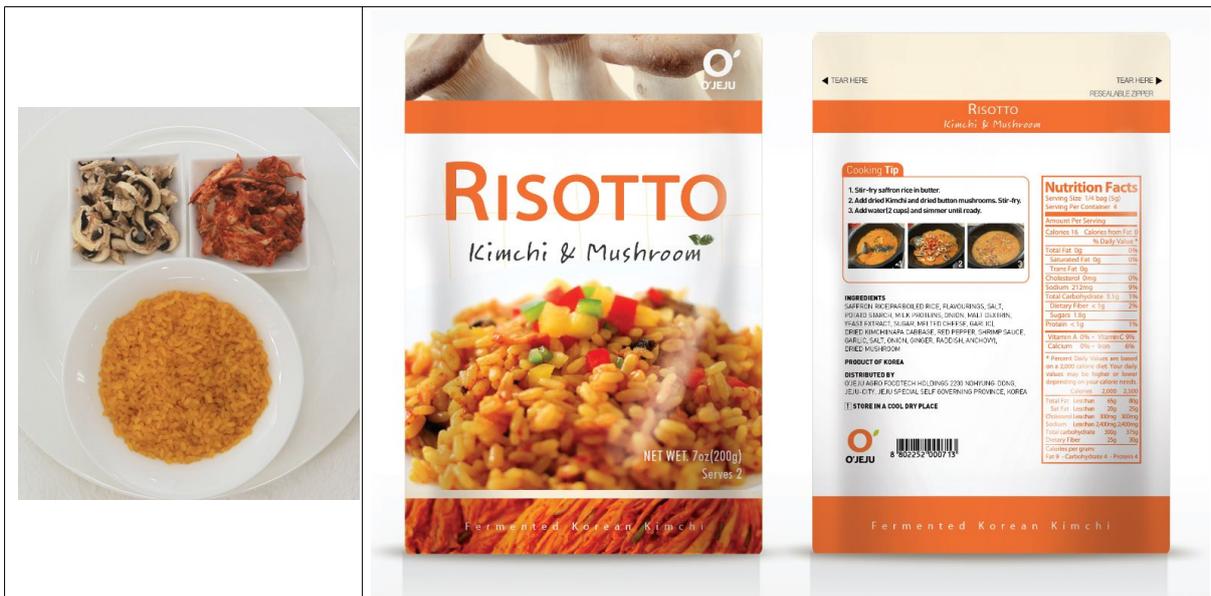


그림 40. 김치버섯 리조또 패키지 디자인

(4) 김치야채스프

김치야채스프는 미국 시장을 겨냥한 제품으로 야채스프를 자주 해먹는 미국 현지인들에게 상품화 하고자 하며, 김치 이외에도 다양한 한국의 식재료를 접할 수 있는 제품이라고 할 수 있다. 한국 식재료의 우수성은 김치뿐만 아니라 제주도가 유네스코 세계자연유산에 선정되면서 청정제주의 원료에 대한 관심이 높아지고 있는 실정으로 미국의 마켓 매니저들의 눈길을 끌 수 있는 제품이라고 판단되어 진다.



그림 41. 김치야채스프 패키지 디자인

다. 매운맛 등급별 및 안주용 건조김치 상품화

감압건조김치의 매운맛 등급별 제품은 기존 제품의 패키지에 순한맛 및 매운맛을 나타내는 디자인을 추가함으로써 기존 디자인을 활용하고자 하며, 안주용 건조김치 제품은 한가지 디자인을 활용하여 다양한 맛에 대하여 변화를 주면서 디자인을 개발하였다.

(1) 매운맛 등급별 건조김치

순한맛 건조김치와 매운맛 건조김치의 capsaicinoids 함량은 각각 27.64ppm (SHU는 414.6), 209.72ppm(SHU는 3,145.8) 으로 순한맛과 매우 매운맛에 포함되며, 기존의 미국 수출용 패키지를 사용하여 'Mild Hot' 및 'Extreme Hot' 이라는 표기사항과 함께 매운맛의 정도를 온도계로 표시하였다.



그림 42. 순한맛 건조김치 패키지 디자인



그림 43. 매운맛 건조김치 패키지 디자인

(3) 안주용 건조김치

백김치를 활용하여 건조한 후추맛 및 겨자맛 건조김치는 바삭한 타입의 안주용 건조김치로써 백김치에 건조 전 원하는 맛을 첨가함으로써 다양하게 상품화가 가능하다. 패키지 디자인 개발시에도 이러한 면을 강조하였으며, 색상에 변화를 줌으로써 다양한 맛의 제품에 활용할 수 있다.



그림 44. 후추맛(안주용) 건조김치 패키지 디자인



그림 45. 겨자맛(안주용) 건조김치 패키지 디자인

라. 건조김치의 경제성 평가

개발된 시제품 중 모든 한식편의식품의 기본이 되는 조리용 건조김치를 대상으로 냉장유통 김치와 가격 비교 및 제조경비 산출을 통하여 건조김치 제품에 대한 경제성 평가를 실시하였다.

건조김치의 상품화 시 냉장유통 김치와의 소비자 가격을 그림 46에서와 같이 비교 평가하였다. 건조김치 20g(로스 감안하여 생산 수율은 약 12%) 제품을 기준으로 200g에 대한 원재료 김치의 가격은 약 400원으로 냉장김치로 판매 시 약 2,000원의 가격을 받을 수 있어 5배 정도의 부가가치를 얻을 수 있는 반면, 건조김치 20g(생김치 약 200g에 해당)은 해외 수출 시 약 4,000원의 가격으로 약 10배 정도의 고부가가치를 얻을 수 있다.



그림 46. 건조김치의 고부가가치화

대량생산 시 건조김치의 생산량은 월 6.4ton 이며, 수출 시 20g 파우치 제품 당 약 \$ 3.5 정도로 판매가 가능하며 이에 대한 제조원가는 표 64와 같다. 건조김치 20g 제품의 제조원가는 개당 1,360원으로 제조원가 중 재료비는 68%, 노무비는 14%, 경비는 6%, 일반관리비는 12%로 감가상각비를 포함하였음에도 불구하고 생산과 직접적으로 관련된 운영경비가 낮음을 알 수 있다.

표 64. 건조김치(20g 파우치 제품)의 제조원가

항목	소요 비용(원)
재료비(원재료비, 기구 세척비, 포장비 포함)	926
노무비	191
경비(수도광열비, 감가상각비)	76
일반관리비	167
합 계	1,360

마. 건조김치의 시장성

김치 수출은 1990년대 초반부터 본격적인 수출이 시작되어 이후 1992년 7천193톤에서 2004년에는 3만4천827톤까지 성장하는 등 지속적인 성장추세를 기록하다가 2005년 이후 감소현상이 나타나기 시작했다. 2004년에는 수입량이 수출물량을 상회하기 이르렀으며 2006년부터 수입액이 수출액보다 많은 역조현상은 확대되었다. 이는 김치 기생충란 검출, 고랭지 일부 지역의 중금속 오염 및 저가 중국산 김치 유입 등이 원인으로 한국산 김치 산업에 큰 영향을 끼쳤다.

표 65. 김치 수출 및 수입 실적 현황

(단위:톤, 천달러, 달러/kg, 물량기준%)

년도	수출			수입		
	물량	금액	수출단가	물량	금액	수출단가
2000	23,433.3	78,318.4	3.36	473.3	201.6	0.43
2002	29,212.6	79,318.4	2.72	1,051.1	474.2	0.45
2003	33,064.4	93,195.3	2.82	28,706.7	10,315.1	0.36
2004	34,827.4	102,726.1	2.95	72,605.2	29,472.6	0.41
2005	32,307.5	92,646.6	2.88	111,459.1	51,340.5	0.46
2006	25,599.8	70,327.9	2.75	177,958.8	87,955.4	0.49
2007	26,469.5	75,327.9	2.85	220,305.9	110,841.6	0.50
2008	26,897.5	85,295.1	3.17	222,369.5	112,715.0	0.51
2009	28,505.3	89,385.1	3.14	148,124.5	66,335.3	0.45

수입산 김치의 경우 2009년에 총공급량이 11% 정도로 하락하였는데, 이는 2008년 12월 김치 원산지표시제 도입의 영향을 받은 것으로 추정된다. 이처럼 저가 중

국산 김치가 유입되더라도 김치 원산지 표시제가 제대로 지켜진다면 한국산 김치에 대한 수요는 증가할 것으로 보여 진다.

김치의 주요 수출 시장은 일본으로 전체 시장의 약 90% 수준을 차지하고 있으며, 2006년 이후 수출은 또 다시 증가 추세로 전환되면서 2009년에는 2006년 대비 11.3%가 증가하였다. 이처럼 해외에서 한국산 김치에 대한 수요는 증가하고 있으며, 외국인들로 하여금 김치에 대한 접근성을 용이하게 할 필요가 있다.

그리고 최근 식품시장은 인공첨가물 함유 제품보다 천연원료 함량이 높은 가공 제품들의 수요가 늘어나고 있으며, 건조제품 시장 역시 영양소 파괴 적은 건조가공 기법이 개발되어, 다양한 제품들의 출시 및 수요로 시장이 점차 확대되어질 전망이다. 특히 건조 농산물 시장은 보관 용이하고, 장기간 보존이 가능하다는 점에서 향후 식품산업에 큰 영향을 끼칠 것으로 보여 진다. 2011년 세계 건과류 및 말린 과일 컨퍼런스에서는 설탕 무첨가 과일이 신선한 과일과 마찬가지로 권장 영양소를 포함하고 있다고 주장한 보고가 있었으며, 말린 과일 섭취를 통해서 과일 섭취를 늘릴 수 있는 중요한 수단이라고 보고하였다.

따라서 고품질의 감압건조김치는 천연재료만을 사용하였다는 점과 해외에서 김치의 활용도를 높일 수 있다는 점에서 향후 시장성이 있다고 보여 진다.

제 3 장 결론

제 1 절 계획대비 실적 및 성과

목표	도출된 결과
<p>감압건조김치의 매운맛 등급별 표준화 공정 확립</p>	<p>Capsaicinoids 함량 및 ASTA 값이 각각 순한맛 고춧가루는 188ppm 및 87.2972, 중간맛 고춧가루는 454ppm 및 90.8724, 매운맛 고춧가루는 757ppm 및 96.4238의 값을 갖는 3가지의 고춧가루를 사용하여 건조용 김치 제조 표준화 공정에 활용한 결과 매운맛 등급별 건조김치의 capsaicinoids 함량이 순한맛 고춧가루가 2.4% 사용 건조김치의 경우 25.97ppm, 매운맛 고춧가루 3.4% 사용 건조김치의 경우 214.53ppm으로 결정되었다.</p> <p>건조 김치용 고춧가루는 일반 김치제조용 고춧가루보다는 입도가 작고 고추장 제조용 고춧가루보다는 입도가 큰 중간 정도로 1.4~2.0mm 이상 되는 입도가 50% 넘지 않는 고춧가루를 사용하기로 결정되었다.</p>
<p>감압건조용 김치 표준화 공정 확립</p>	<p>감압건조용 김치는 배추의 염도가 1.5~1.7% 될 때까지 절이며, 배조김치 제조를 위한 양념은 물 2L에 멸치 30g과 양파 200g, 다시마 10g, 건조표고버섯 20g을 넣고 끓여 육수를 만들고 이 육수 1L에 120g의 찹쌀가루를 넣고 찹쌀풀을 만들었다. 절인 배추 1kg당 무 100g, 마늘 30g, 파 40g, 양파 30g, 생강 3g, 새우젓 10g을 곱게 갈고 고춧가루와 설탕(30g)과 함께 찹쌀풀 200g에 섞어 감압건조 김치용 양념을 만든 후 절여진 배추와 혼합하였다.</p> <p>김치를 제조할 때 절임용 배추의 염도는 1.5~1.7, 최종 김치의 염도는 1.6~1.8 정도가 가장 적당하였으며, pH(적숙기 pH4.20 ~4.50), 산도(적숙기 산도 0.4~0.6%)와 염도(1.48~1.54%)를 고려하여 볼 때 가장 맛있는 건조 김치를 만들기 위한 최적 숙성 적기는 5℃ 발효의 경우는 5~12일, 15℃ 발효인 경우는 약 3~6일인 것으로 나타났다.</p> <p>건조용 김치의 대량생산용 숙성온도는 15℃로 결정되었으며, 이화학적 특성은 매운맛과 순한맛 건조김치의 경우 수분 함량은 각각 14.2±0.71%와 13.9±1.01%였으며, 산도는 2.24~2.75%, 염도 10.8~10.2%, capsaicinoids 함량은 214.53±2.54 ppm, 25.97±0.56ppm, ASTA value는 11.93±0.71~10.24±0.36으로 분석되었다.</p>

목표	도출된 결과
<p>감압건조김치의 안주화를 위한 제조공정 확립</p>	<p>안주용 백김치의 제조는 배추의 염도가 1.71.9%가 되도록 절이고 난 후 깨끗한 물로 2회 세척한 후 30분 정도 물을 빼고 나서 배추를 통에 담은 후 국물을 부어서 숙성시킨다. 백김치용 국물은 찹쌀풀에 염도 1%의 소금물 1.5 L를 섞고 무와 양파, 파를 갈아서 넣은 후 마늘편, 생강편, 새우젓, 설탕을 넣어서 제조하였다.</p> <p>백김치의 발효 숙성 동안의 pH, 산도, 염도의 변화로부터 얻어낸 최적의 발효 숙성적기는 김치를 담가 48시간 상온에 둔 후 냉장 저장하였을 경우 5℃ 저장의 경우는 5~8일, 15℃ 저장의 경우는 3~6일인 것으로 나타났다.</p> <p>조리용 김치와 마찬가지로 대량생산시 숙성 온도는 15℃로 결정하였으며 안주용 건조김치는 전반적인 기호도가 높은 후추맛 건조김치를 대량생산에 적용하기로 결정하였다.</p>
<p>감압건조김치의 복원화를 위한 최적방법 탐색</p>	<p>조리용 건조김치의 복원평가 결과는 건조김치의 약 13배의 뜨거운 물을 넣고 전자렌지에서 1분 30초를 가열하였을 때 조리용에 적합한 김치가 되는 것으로 결정되었다.</p>
<p>감압건조김치의 대량생산을 위한 김치 표준화 공정 확립</p>	<p>대량생산에 적용하는 고춧가루는 충청북도 음성에서 생산되는 고춧가루로 capsaicinoids 함량이 196ppm인 순한맛을 이용하여 27.64ppm(SHU는 414.6)의 capsaicinoids 함량을 갖는 순한맛 건조김치를 생산할 수 있으며, 매운맛 건조김치는 capsaicinoids 함량이 749ppm인 고춧가루를 사용하여 209.72ppm(SHU는 3,145.8) 매운맛을 갖는 건조김치를 생산할 수 있다.</p> <p>기존의 오제주 건조김치는 고춧가루 함량이 4~5%, 수분 13~15%, 염도 14~15%, 매운맛은 111ppm이었으나, 순한맛 및 매운맛 건조김치의 수분함량은 9~10% 범위로 기존 건조김치 보다 수분함량을 낮게 함으로써 유통기한을 늘리고자 하였으며, 염도는 10.8~11.9%로 김치의 숙성에 영향을 끼치지 않는 범위로 조정하였다. 건조수율은 12~14% 범위로 기존의 건조김치 보다는 낮았다.</p> <p>대량생산용 매운맛 등급별 건조김치의 생산을 위한 김치의 최적 숙성 적기는 15℃에서 3~6일인 것을 재확인 할 수 있었으며, pH는 4.2~4.5, 산도는 0.4~0.6%, 염도는 1.57~1.64% 였다. 그리고 안주용 건조김치의 대량생산을 위한 백김치의 최적 숙성 적기는 4~6일, pH는 4.2~4.4, 산도는 0.5~0.7%, 염도는 1.36~1.28%로 제2세부에서 결정된 숙성적기에서 1일 정도 차이가 있음을 알 수 있었다.</p> <p>안주용 건조김치는 표준화 공정 시 기호도가 높았던 후추맛 건조김치와 겨자맛 건조김치를 대량생산에 적용하기로 결정하였으며, 건조 온도대를 43~48℃에서 21~22hr 건조하고 50℃를 넘지 않도록 설정 하였다.</p> <p>유통기한의 경우 25.28개월로 산출되어 기존의 1년의 유통기한에서 6개월~1년 정도 연장하여 상품화 하기로 결정하였다.</p>

목표	도출된 결과
감압건조 김치를 활용한 미국 및 일본 현지화 레시피 개발 및 보급	개발된 건조김치를 활용한 음식의 레시피 개발은 총 34건이었으며, 매운맛의 기호도에 따라 순한맛 및 매운맛 건조김치 중 선택하여 다양한 요리에 적용할 수 있다. 김치의 현지화를 위하여 김치카나페, 김치부르스케타, 김치 프리타타, 김치 야채스프, 김치 오꼬노미야키, 김치규동, 김치궁중떡볶이, 김치멸치볶음, 김치계란말이 등 9건을 활용한 요리 레시피 북을 개발하였다.
감압건조김치 및 감압건조 야채를 이용한 한식편의식품(kit) 개발 및 상품화	순한맛·매운맛 건조김치 및 안주용(후추맛, 겨자맛) 건조김치의 패키지 디자인을 개발하였으며 건조김치를 활용한 한식편의식품으로 는 타겟 시장을 고려하여 한국의 식재료의 특색을 살릴 수 있는 김치퓌레, 김치우거지국, 김치버섯리조토, 김치야채스프 4건을 개발하였다. 모든 한식편의식품의 주가 되는 건조김치의 경우 김치를 냉장 포장 판매하는 경우 보다 약 2.5배 이상의 부가가치를 올릴 수 있으며, 20g 제품의 제조원가는 개당 1,360원으로 도출 되었다.

<연구계획 대비 성과표>

구분	연구논문	학술발표	지식재산권	기술이전 /제품화	기타 (레시피 개발)	계
계획	1건	1건	출원1, 등록1	제품화 4건	5건	13건
성과	3건	1건	출원 3	제품화 8건	9건	22건

<연구논문 : 3건>

1. 한국식생활문화학회지 게재 예정(한국식생활문화학회지, 2012. 8)

수출용 감압 건조 김치 제조에 적합한 배추김치의 최적 발효 조건

The Optimal Fermentation Conditions of Baech *Kimchi* for Exporting BCDS (Balance Chamber Dry System) dried *Kimchi* manufacture.

김효선·최영범¹⁾·고정림¹⁾·고양숙·신동범·채인숙*

Hyo Sun Kim, Young Beom Choi¹⁾, Jung Rim KO¹⁾, Yang Sook Ko, Dong Bum Shin, In-Sook Chee*

Department of Food Science and Nutrition, Jeju National University, ¹O'jaju

Abstract

In this study, we examined the optimal fermentation conditions of a dried baech *kimchi* for establishment of processing standardization in production of exporting BCDS (Balance Chamber Dry System) dried *kimchi*. *Kimchi* were made with mild and hot tastes, so two kinds of *kimchi* fermented at different temperatures at 5℃ and 15℃, respectively. We determined the optimal fermentation time in accordance with the changes of pH, acidity, salinity, soluble solid contents, and lactic acid bacteria counts depending on fermentation period of *kimchi*. After fermented optimally, we analyzed the physicochemical characteristics of BCDS *kimchi*. When *kimchi* were fermented for 8-10 days at 5℃ and 3-6 days at 15℃, pH value ranged from 4.2 to 4.5, which is the most optimal maturity of *kimchi*. In addition, acidity of optimal maturity were analyzed from 0.4 % to 0.6 % when *kimchi* were fermented for 5-12 days at 5℃ and 3-6 days at 15℃. During the fermentation processing, salinity of *kimchi* both were slightly decreased. As a result, salinity were 1.58 %, which we measured immediately after preparation of *kimchi* and also salinity were approximately 1.4 % when *kimchi* were fermented optimally. Soluble solid contents, like salinity of *kimchi*, were tended to decrease during the fermentation. According to the fermentation processing, maximum counts of lactic acid bacteria were showed after 7 days at 5℃ and 5 days at 15℃. The data of pH, acidity, salinity, sugar contents, and lactic acid bacteria counts were not significantly difference by fermentation of mild and hot *kimchi*. As a results, we showed that the optimal fermentation time of dried *kimchi* were 8-10 days at 5℃ and 3-6 days at 15℃. After *kimchi* were fermented optimally and then BCDS dried, we examined the physicochemical characteristics of fermented BCDS *kimchi*. The results showed that moisture contents was 13.9 -14.2 %, pH was 4.12 -4.28, and salinity was 10.2 -10.8 %. Although mild and hot BCDS *kimchi* were not significantly differences in physicochemical characteristics, capcisinoids contents of hot and mild BCDS *kimchi* analyzed 131.72mg/kg and 25.97mg/kg as well as ASTA value were 11.05 and 10.24, respectively.

Key words : BCDS (Balance Chamber Dry System) dried *kimchi*, *Kimchi*, fermentation, fermentation condition

2. 한국식품과학회지 게재 예정(한국식품과학회지, 2012. 8)

순환형 감압건조에 의한 건조 김치의 품질 특성

서용창¹ · 최운용² · 이춘근² · 최영범³ · 고정림³ · 이현용^{2*}
¹의료·바이오신소재융복합연구센터 강원대학교 생물소재공학과 · ²강원대학교
생물소재공학과 · ³농업회사법인(주)오제주

Quality Characteristics of dried *Kimchi* by Cyclic Low Pressure Drying

Yong Chang Seo¹, Woon Yong Choi², Choon Geun Lee², Young Beom Choi², Jung Rim Ko² and Hyeon Yong Lee^{2*}

¹Medical & Bio-Material Research Center and Department of Biomaterials Engineering, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

²Department of Biomaterials Engineering, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

³O'jeju Agro Food Tech Holdings, Inc., Jeju 695-902, Korea

Abstract: Conventional drying process, hot air drying process has the disadvantage of degradation of food quality and food transformation because of higher temperature than 60 ℃. Another Conventional drying process, freeze drying process has the disadvantage of low production efficiency because drying time of more than 24 hours. To solve these problems, this study produced the quality of dry kimchi through the cyclic low pressure drying device. The moisture content of cyclic low pressure drying was uniformly reduced according to time. Also, cyclic low pressure drying showed the shortest the change and stable reduction in drying rate. Further cyclic low pressure drying did not change markedly pH, titratable acidity, salt content. And the cyclic low pressure drying compared with the fresh kimchi showed the similar color values and maintained the flavor of kimchi. In conclusion, the cyclic low pressure drying was the most excellent rehydration and sensory scores.

Keywords: cyclic low pressure drying, *kimchi*, quality characteristics

3. 한국식품과학회지 게재 예정(한국식품과학회지, 2012. 8)

감압 건조에 의한 인삼의 유효 생리 활성 증진

서용장^{*}, 최운용^{**}, 이준근^{**}, 최영범^{***}, 고정림^{***}, 이현용^{***}

^{*}의료·바이오신소재융복합연구센터, 강원대학교 생물소재공학과, ^{**}강원대학교 생물소재공학과, ^{***}농협회사법인(주)오제주

Enhancement of Biological Activities of Fresh *Ginseng* by Balanced Low Pressure Drying Processes

Yong Chang Seo^{*}, Woon Yong Choi^{**}, Choon Geun Lee^{**}, Young Beom Choi^{***}, Jung Rim Ko^{***} and Hyeon Yong Lee^{***}

^{*}Medical & Bio-Material Research Center and Department of Biomaterials Engineering, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

^{**}Department of Biomaterials Engineering, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

^{***}O'jeju Agro Food Tech Holdings, Inc., Jeju 695-902, Korea

ABSTRACT

This study was performed to maintain its biological activities of fresh *ginseng* during drying processes. To obtain this purpose, balanced low pressure drying process was employed to dry the fresh *ginseng* at 60°C and 800 hPa of relatively low temperature and pressure for 9.2 hours, maintaining relatively balanced air condition inside the drying chambers. This process requires relatively longer process time than that of conventional hot air drying, but much shorter temperature, which resulted in better biological activities such as antioxidant activity and immune activities. This system also meets economic feasibility of drying the *ginseng* by requiring low input energy than freeze drying system and also maintaining similar biological activities : 5212.56 mg% of acidic polysaccharides compared to 4114.59 mg% and 4751.93 mg% for hot air drying and freeze drying, respectively because these polysaccharides were known to be heat labile and also resulted in lowering biological activities of the *ginseng* extracts. It was also found that higher process time and temperature of hot air drying process significantly reduce volatile biologically active components such as phenolic compounds and panacene, which resulted in lowering antioxidant

<학술발표 : 1건>

(한국식생활문화학회 포스터 발표)

**수출용 감압 건조김치 제조에 적합한
안주용 백김치의 최적 숙성 조건**

김효선, 최영범¹⁾, 강혜연, 고양숙, 신동범, 채인숙*, 제주대학교 식품영양학과, (주)오'제주¹⁾

서론

수출용 감압 건조김치의 상품화를 위한 김치의 표준화 공정 확립의 일환으로 안주용 백김치의 최적 숙성조건을 알아보고, 후추맛과 겨자맛, 청랑고추 매운맛 건조 백김치를 제조한 후 관능평가를 실시하여 보았다.

실험방법

- pH ; pH meter(Corning 340, USA)로 측정
- 산도 ; 적정법으로 구한 후 젓산으로 환산하여 표시
- 염도 ; Mohr 방법으로 측정
- 관능평가 ; 식품영양학과 학생 30명을 대상으로 7점 점수법으로 평가

결과

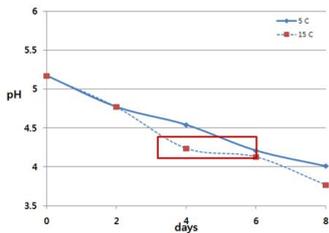


그림 1. 숙성온도를 달리한 백김치의 숙성기간에 따른 pH의 변화

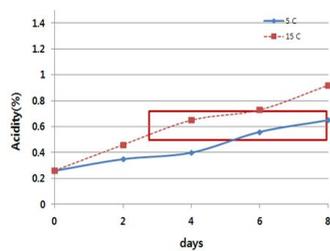


그림 2. 숙성온도를 달리한 백김치의 숙성기간에 따른 산도의 변화

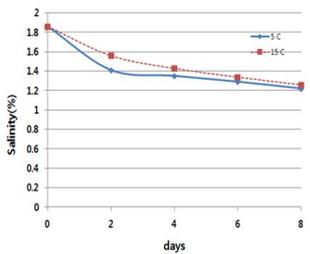


그림 3. 숙성온도를 달리한 백김치의 숙성기간에 따른 염도의 변화

표 1. 다양한 맛을 가진 안주용 건조백김치의 관능평가 결과

관능평가	맛	냄새	색	전반적 기호도
건조김치종류				
후추맛 김치	6.4±0.35	4.5±0.53	4.7±0.33	6.1±0.22
겨자맛 김치	6.8±0.21	5.8±0.26	6.8±0.23	6.6±0.31
청랑고추 매운맛김치	5.7±0.29	5.6±0.31	6.4±0.29	5.9±0.24

7점: 매우 좋음, 5점: 좋음, 3점 나쁨, 1점: 아주 나쁨



그림 4. 여러가지 맛의 안주용 건조 백김치 사진

결론

백김치의 발효 숙성 동안의 pH, 산도, 염도의 변화로부터 얻어낸 최적의 발효 숙성적기는 김치를 담가 48시간 상온에 둔 후 냉장 저장하였을 경우 5°C 저장의 경우는 5~8일, 15°C 저장의 경우는 3~6일인 것으로 나타났다. 백김치는 포기로 절이기 때문에 막김치를 담글 때 보다는 염도를 높여 절여야만 했다. 따라서 절인 후 배추의 염도가 1.86으로 비교적 높게 나왔는데 이것을 그대로 말리면 말린 김치의 염도가 13%를 넘게 되어 매우 짜게 되었다. 이런 문제를 해결하기 위한 방안으로 백김치에 붙는 국물의 염도를 절인 배추보다 약하게 하여 발효 숙성을 진행시켜 본 결과 발효 숙성이 되면서 백김치 중의 염도가 점점 떨어져서 최적 발효 숙성기인 3~7일 사이의 염도가 1.4~1.25로 낮을 수 있었다. 여러가지 맛을 가지는 안주용 백김치의 관능평가 결과 겨자맛 김치가 맛과 색, 전반적 기호도에서 높은 점수를 받았다.

<지식재산권 : 특허 출원 3건>

1. 순환형 감압건조장치 및 이를 이용한 식품의 순환형 감압건조 방법

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2012.03.20
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호 10-2012-0028252 (접수번호 1-1-2012-0224829-26)
출원인명칭 농업회사법인 주식회사 오제주(1-2011-009588-0) 외 2명
대리인성명 김현진(9-2008-000522-3)
발명자성명 최영범 고정림 이현용 서용창 최운용 김지선 이춘근
발명의명칭 순환형 감압 건조 장치 및 이를 이용한 식품의 순환형 감압 건조 방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 국내출원건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

2. 건조김치 및 이의 제조방법

관인생략 출원번호통지서

출원일자 2012.06.04
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호 10-2012-0059673 (접수번호 1-1-2012-0444099-07)
출원인명칭 농업회사법인 주식회사 오제주(1-2011-009588-0) 외 2명
대리인성명 김현진(9-2008-000522-3)
발명자성명 최영범 고정림 신동범
발명의명칭 건조 김치 및 이의 제조방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 국내출원건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

3. 스낵형 건조김치의 제조방법 및 안주용 건조김치

관인생략 출원번호통지서

출원일자 2012.06.04
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호 10-2012-0059674 (접수번호 1-1-2012-0444100-66)
출원인명칭 농업회사법인 주식회사 오제주(1-2011-009588-0) 외 2명
대리인성명 김현진(9-2008-000522-3)
발명자성명 최영범 고정림 신동범 고양숙 채인숙 김효선
발명의명칭 스낵형 건조 김치의 제조방법 및 안주용 건조 김치

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 국내출원건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내
※ 미국특허상표형의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표형에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

제 2 절 연구성과활용 계획

- 현재 김치에 대한 표준화 연구는 많이 이루어져 있으며, 고추장과 같이 매운맛에 대한 산업표준화가 시행될 예정이나 건조용 김치에 대한 연구는 거의 없는 실정으로 이에 대한 기반연구로 유용하게 활용
- 김치의 세계화를 위한 수출용 김치 가공방법을 제시하였으며 세계화 기반 연구로 활용
- 김치 등 한식 식재료를 건조하여 수출할 수 있으므로 국산 식재료를 이용한 한식 현지화 활용 가능
- 건조김치에 적합한 숙성조건을 결정함으로써 건조김치의 기반연구로 활용
- 건조김치의 매운맛을 등급화하고 짠맛을 조절함으로써 해외 현지인들의 기호도에 맞는 제품 선택 가능
- 건조김치의 안주화를 통하여 색다른 맛의 김치 가공제품 소개 가능
- 다양한 건조김치 요리 레시피를 제품의 판촉 및 홍보 시 활용함으로써 판매 증진 및 김치 세계화에 활용 가능
- 건조김치를 활용한 한식편의식품을 통하여 외국인들로 하여금 김치에 대한 접근성을 용이하게 함으로써 김치 세계화에 활용 가능

참 고 문 헌

최신양. 1988. 김치 발효와 보존성, 식품과학, 21(1):19

한국식품정보원, 2010, 김치 시장동향, 식품세계, vol. 11

Bae MS, Lee SC. 2008. Preparation and characteristics of kimchi with added *Styela clava*. Korean J Food Cookery Sci, 24(5):573-579

Choi SY, Lee MK, Shoi KS, Koo YJ, Park WS. 1998. Changes of fermentation characteristics and sensory evaluation of kimchi on different storage temperature. Korean J Food Sci Technol, 30(3): 644-649

Gordon DT. 1989. Functional properties vs physiological action of total dietary fiber. Cereal Food World, 34(3):517-521

Han KY, Noh BS. 1996. Characterization of Chinese cabbage during soaking in sodium chloride solution. Korean J Food Sci. Techno, 28(4):707-713

Hoffman PG, Lego MC, Galetto G. 1983. Separation and quantitation of red pepper major heat principles by reverse-phase HPLC. J. Agric Food Chem. 31:1326-1330

Hong SH. 1999. The future of red pepper powder industry in Korea. ASTA analytical methods 20.1. Food Ind. Nutr. 4(1):45-49

Hwang IG, Kim HY, Hwang Y, Yoo SM, Jeong HS, Lee Junsoo, Kim HY. 2011. Effects of mashed red pepper on the quality characteristics of kimchi. J Korean Soc Food Sci Nutr, 42(12):1769-1775

Jeong EJ, Seo JS, Bang BH. 2008. A study on the kimchi development using device-mashed vice material. Korean J Food & Nutr, 21(3):288-292

Jung ES, Kim KH, Shin WC, Song KY, Yoon SS. 2004. Changes in acidity and distribution of the vancomycin-resistant lactic bacteria in the kimchi fermented at

different temperature. Kor J Microbiol Biotechnol, 32(3):249-255

Kim HR, Kim MR. 2010. Effects of traditional salt on the quality characteristics and growth of microorganisms from kimchi. Korean J. Food culture, 25(1):61-69

Kim JA, Yoon HS. 2002. A survey on middle school student's preferences for kimchi in Masan and Changwon city. J Korean Diabetic Assoc, 8(3):289-300

Kim JH, Moon MH, Chung JW, Chi JH, Ju YC. 2005. Effect of king oyster mushroom(*Pleurotus eryngii*) addition on the quality of kimchi during fermentation. Korean J Food Sci. Technol, 37(3):470-473

Kim KJ, Kyung KH, Myung WK, Shin ST, Kim HK. Selection scheme of radish varieties to improve storage stabilities of fermented pickled radish cubes with special reference to sugar content. Korean J Food Sci Technol. 21(1):100-108

Kim MS, Lee HJ, Kang KO. 2008. Effects of mashed maesil and maesil extract on the fermentation characteristics of kimchi. J East Asian Soc Dietary Life, 18(3):226-233

Kim MH, Shin MS, Jhon DY, Hong YH, Lim HS. 1987. Quality characteristics of kimchies with different ingredients (in Korea). J Korean Soc Food Sci Nutri, 16(3):268-277

Ko YT, Lee JY. 2004. Quality characteristics of kimchi prepared with different part of chinese cabbage and its quality change by freeze-drying. Korean J Food Sci Technol, 36(6):784-789

Ku KH, Kang KO, Kim WJ. 1988. Some quality changes during fermentation of Kimchi. Korean J Food Sci Technol, 20(4):476-482

Lee IS, Park WS, Koo YJ, Kang KH. 1994. Comparison of fall cultivars of chinese cabbage for kimchi preparation. Korean J Food Sci Technol, 26(3):226-230

Lee JH, Cho Y, Hwang IK. 1998. Fermentative characteristics of kimchi prepared by addition of different kinds of minor ingredients. Korean. J Soc Food Sci, 14(1):1-8

Lee KH, Cho HY, Pyun YR. 1991. Kinetic modeling for prediction of shelf life of kimchi based on total acidity as a quality index. Korean J Food Sci Technol, 23(3):306-310

Lee SK, Shin MS, Jhong DK, Hong YH, Lim HS. 1989. Changes of kimchis contained different garlic contents during fermentation. Korean J Food Sci Techol, 21(1):68-74

Lee YH, Yang IW. 1970. Studies on the packaging and preservation of kimchi. J Korean Agric Chem Soc, 13(1):207-218

Min TI and Kwon TW. 1984. Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. Kor J Food Sci Technol, 16(4):443-450

Noh JS, SEO HJ, Oh JH, Lee MJ, Kim MH, Cheigh HS, Song YO. 2007. Development of auto-aging system built in kimchi refrigerator for optimal fermentation and storage of korean cabbage kimchi. Korean J Food Sci Technol, 39(4):432-437

Park WO, Park KD, Kim JH, Cho YB, Lee MJ. 2000. Effect of washing conditions in salted Chinese cabbage on the quality of kimchi. J Korean Soc Food Sci Nutr, 29(1):30-34

Ryu JY, Lee HS, Rhe HS. 1984. Changes of organic acids and volatile flavor compounds in kimchis fermented with different ingredients. Korean J. Food Sci. Techol. 16(2):169-174

Sambaiah k, Satyanarayana MN. 1982. Influence of red pepper and capsaicin on body composition and lipogenesis in rats. J. Biosci. 4(3):425-430

Shim YH, Ahn GJ, Yoo CH. 2003. Characterization of salted Chinese cabbage in relation to salt content, temperature and time. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 19(2):210-215

Suauki H, Motohashi S. 1996. Nutrition of kimchi and the organoleptical characteristics and marketability in japan. Food industry and Nutrition 1(1)11-4

Yoon JY. 2005. Studies on enhancement of antiobesitic effects of baechu kimchi and back kimchi. MS Thesis. Pusan National University, Busan.

Yi JH, Cho Y, Hwang IL. 1998. Fermentative characteristics of kimchi prepared addition of different kinds of minor ingredients. Korean Soc Food Sci, 14(1):1-8

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 한식 현지화 상품개발사업의 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 한식 현지화 상품개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.