

동결건조기법을 이용하여 전통국류의 수출상품화
제품 및 월드컵 식품 개발

Development of export commercialization product and
world cup food using freeze drying techniques

연구기관

제일동건산업주식회사

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “ 동결건조기법을 이용하여 전통국류의 수출상품화 제품 및 월드컵 식품개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2002년 11월 일

주관연구기관명 : 제일동건산업(주)

총괄연구책임자 : 한 승 배

연 구 원 : 김 기 병

연 구 원 : 한 선 동

연 구 원 : 안 채 경

위탁연구기관명 : 한국식품개발연구원

위탁연구책임자 : 이 영 철

요 약 문

I. 제 목

동결건조기법을 이용하여 전통국류의 수출상품화 제품 및 월드컵 식품개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

현대사회인의 생활수준 향상과 레저화 또는 사회가 다양화됨에 따라 냉동조리식품과 같은 편의식품, 건강식품, 저칼로리 식품의 요구가 증대되고 있으며 건강에 대한 관심이 커짐에 따라 신선한 천연 무공해 식품인 자연식품, 유기식품 및 건강식품의 수요가 늘고 있다. 또한 사회가 노령화되고 핵가족화 되면서 노인이나 환자용 특수식품, 음료 및 기호식품의 소비가 늘어나는 추세이다. 이와 같이 최근 가공식품에 대한 소비자들의 바램은 건강, 안전, 고급, 간편성 지향으로 변하고 있다.

따라서 동결건조기법은 이러한 편이성과 영양소의 파괴를 최소화 할 수 있는 방법으로 건조기술의 총아라 할 수 있어 이를 이용한 제품은 맛, 향 및 복원력이 상당히 우수하여 건조식품을 만드는 방법으로는 적당하다고 할수 있다.

특히, 김치 및 된장 그리고 당면은 우리나라의 고유의 음식이지만 이를 이용한 가공제품은 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 전통식품인 된장 및 김치를 이용한 전통국류 및 후리가계의 개발 그리고 2002년 월드컵에 내한하는 외국인에게 경기장과 숙소에서 손쉽게 조리하여 제공할 수 있는 일본의 하루사메와 비슷한 즉석 잡채, 계란탕 및 컵 형태의 스프 같은 편의식품을 개발하고자 한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

제 1장. 국내전통김치, 된장을 이용한 즉석국류의 제품개발

- ▶ 김치국의 개발
- ▶ 된장국의 개발
- ▶ 김치국 및 된장국의 유통 중 품질변화 및 보존성조사

제 2장. 즉석스프의 개발

- ▶ 즉석 컵스프의 개발
- ▶ 유통 중 품질변화 및 보존성조사

제 3장. 즉석잡채의 개발

- ▶ 즉석잡채 전분 소재의 발굴 및 동결건조 당면의 특성조사
- ▶ 즉석잡채의 개발

제 4장. 김치후리가케의 개발

- ▶ 김치후리가케의 개발
- ▶ 유통 중 품질변화 및 보존성조사

제 5장. 즉석계란국의 개발

- ▶ 계란의 부유성 증진
- ▶ 즉석 계란국의 개발

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

제 1장. 국내 전통김치 및 된장을 이용한 즉석국류의 제품개발

pH 4.5~5.0 사이의 김치를 사용하여 즉석 김치국 제품을 개발하였다. 시판되는 된장 중 원료 선정 실험을 거쳐 선발된 된장을 이용하여 즉석 된장국을 개발하였다.

유통 중 품질변화 및 보존성 실험을 거친 결과 저장 중 수분의 함량 변화 거의 없었으며, 색상의 측정 결과 김치국의 경우는 황색으로 색도의 변화가 왔으며, 된장국의 경우는 적색변으로 색깔의 변화가 생겼다. 맛, 색, 종합적 기호도의 평가결과 두 제품 모두 유통기한이 1년 정도일 것으로 판단된다.

제 2장. 즉석 스프의 개발

스프루를 호화시켜 노화 되기전 예비동결시켜 동결건조하는 기법을 이용하여 즉석 컵 스프를 개발하였다. 동결건조한 스프루 블록은 호화개시온도가 30℃로 상당히 낮은온도에서 호화가 진행되었으며, 대조구에 비해 95℃에서의 최고점도가 795 B.U로 약 5배 정도 높았다.

동결건조를 이용한 스프루의 호화도 개선으로 앞으로 스프 및 죽 등의 개발에 있어서 많은 응용이 예상된다

제 3장. 즉석 잡채의 개발

즉석 잡채용 전분소재의 발굴과 함께 동결건조한 당면의 특성을 조사한 결과, 100% 고구마전분으로 만들고 굵기가 0.8mm인 당면의 복원력이 가장 우수하였다. 예비동결 조건을 측정한 결과 -15℃이하의 온도에서 예비동결 시킨 후 복원시킨 제품은 복원이 잘 되었으며 이를 바탕으로 만든 제품은 열수(熱水)에서 3분 안에 복원이 가능한 특성을 가진이다. 그리고 블록의 소재를 달리하여 제품 3종(야채, 파프리카, 고기맛)을 개발함으로써 국내 소비자들에게 선택을 넓혀 주었다. 조리하는 기존의 제품과 달리 즉석 당면을 이용한 제품의 개발에 많은 응용이 예상된다.

제 4장. 김치 후리가끼의 개발

김치의 예비동결 온도와 동결건조 시간을 측정한 결과 -30℃와 24hr가 가장 적당한

것으로 판단되었으며, 이렇게 건조된 김치에 다른 원료들을 섞어 김치분말 후리가게를 개발하였다. 유통 중 품질변화를 조사한 결과 전체적 기호도 조사와 일반생균수의 변화가 생기는 점이 일치하는 것으로 보아 김치 후리가게의 유통기한은 8개월 정도로 예상된다.

제 5장. 즉석 계란국의 개발

계란국의 부유성 실험을 한 결과 전분류 즉 쌀가루를 1~2% 첨가하였을 때가 부유성이 가장 우수하였다.

즉석 국류에 포함되는 다른 소재의 부유성 증진 실험에 활용이 예상된다.

SUMMARY

I. Title

Development of export commercialization product and world cup food using freeze drying techniques.

II. Suggestion and utilization of results

Chapter 1. Product Development of instant soup using domestic traditional kimchi and fermented soybean paste

Developed instant kimchi stock using Kimchi to pH 4.5 ~ 5.0, And developed instant fermented soybean paste using selected fermented soybean via a raw material choice experiment of marketed fermented soybean. There was seldom change of water content during an experiment for quality change and conservation of circulation. Change of chromaticity came yellow case of kimchi stock. And change of color occurred to red color of fermented soybean paste. Estimation result of taste, color, all synthetic taste degrees for products are judged that period of circulation is about 1 year.

Many application is expected to domestic instant market by development of product.

Chapter 2 . Development of instant cup soup

Soup roux of gelatination preliminary freeze before aging it. And then, developed instant cup soup using freeze drying techniques. Developed offhandness cup soup taking advantage of techniques that do the next time lyophilization

Freeze-dried Soup roux block started gelatination to 30°C. Highest point degree

was 795B.U in 95°C. This is high about 5 times than control.

By improvement of soup-roux using freeze drying, hereafter many application is expected to developing product of soup and rice-gruel etc.

Chapter 3 . Development of instant mixed dish of vegetables and beef

Result that investigate characteristic of lyophilization a mixed dish of vegetables and beef with excavation of starch materials for instant mixed dish of vegetables and beef, rehydration was most superior dangmyuns that make from 100% sweet potato starch and mixed dish vegetables and beef that thickness is 0.8mm. Rehydration of product was superior after do reserve freezing at temperature fewer than -15°C according to result that measure preliminary freezing condition. Characteristic of product are within 3 minutes in hot water

Many application is expected in development of product that use offhandness Chinese noodles unlike existent product that cook.

Chapter 4 .Development to Kimchi Hurigake

Result that measure preliminary freezing temperature of Kimchi and lyophilization, had been judged -30°C and 24hr by the most suitable thing. Mix other raw materials to Kimchi that is dehydrated this and developed Kimchi powder Hurigake.

Estimation result of taste, color, all synthetic taste degrees and change of general acteria for products are judged that period of circulation is about 8 months.

Chapter 5. Development of egg stock

When starch such as rice flour added 1~2% , floating property most superior. And developed product of instant egg stock.

Practical use is expected in a floating property promotion experiment of included different in instant stocks.

Content

Chapter 1. Product development of instant soup using domestic traditional kimchi and fermented soybean paste

Paragraph 1 Introduction	23
Paragraph 2 Material and Method	26
I. Material	26
II. Method	26
1. Investigation of Freeze-dried characteristic	26
1) Freeze-dried characteristic of kimchi by part and ripening	26
2) Characteristic of freeze drying on fermented soybean according to content soybean	26
2. Investigation of manufacture condition on freeze dried kimchi stock and fermented soybean paste	28
1) Investigation of thermal properties on kimchi for establishment of preliminary -freezing condition	28
2) Condition of freeze drying on block of kimchi stock and fermented soybean paste	29
3. Establishment of seasoning base by raw materials of kimchi stock and fermented soybean paste	29
4. Manufacturing process of kimchi stock and fermented soybean paste	29

5. Package design of kimchi stock and fermented soybean paste	29
6. Quality change and preservation investigation between circulation process of kimchi stock and fermented soybean paste	30
1) Moisture content measurement	30
2) Measurement of color	30
3) Change of sensory quality	30
Paragraph 3. Result and Discussion	32
I. Characteristic investigation for raw materials choice of kimchi stock and fermented soybean paste	32
1. Characteristic investigation for freeze drying on kimchi stock	32
2. Characteristic investigation for freeze drying on raw materials soybean	36
II. Characteristic investigation for manufacture condition on freeze dried kimchi stock and fermented soybean paste	40
1. Investigation of thermal properties on kimchi	40
2. Establishment of freeze-drying condition on kimchi stock and fermented soybean paste	45
III. Setting up seasoning base by raw materials of kimchi stock and fermented soybean paste	48
1. Data base of seasoning raw material	48
IV. Manufacturing process of kimchi stock and fermented soybean paste	56
1. Draw up manufacturing process of kimchi stock	56
2. Draw up manufacturing process of fermented soybean paste	56
3. Setting up package design	61
1) Infinitude of imagination	62

2) Inter CI	62
3) CD's	62
4) I & D	62
4. Quality change and preservation investigation between circulation process of kimchi stock and fermented soybean paste	63
1) Moisture content measurement	63
2) Measurement of color	63
3) Change of sensory quality	67

Chapter 2. Development of instant soup

Paragraph 1. Introduction	72
Paragraph 2. Material and Method	75
I. Material	75
II. Method	75
1. manufacture of soup roux	75
2. Freeze-dried characteristic of soup roux	75
3. Gelatination	76
4. Setting up seasoning base and raw materials	76
5. Establishment of freeze-drying condition on instant cup soup block	76
6. Draw up manufacturing process	76
7. Quality change and preservation investigation	77
1) Moisture content measurement	77
2) Investigation of bacteria change according to storage temperature and term	77
3) Change of sensory quality	77

4) Change of sensory quality according to term of storage	77
Paragraph 3 Result and Discussion	79
I. manufacture of soup roux	79
II. Freeze-dried characteristic of soup roux	79
III. characteristic of gelatination	79
IV. Investigation of freeze-drying condition on instant cup soup block	84
V. Setting up seasoning base and raw materials of instant cup soup	84
VI. Draw up manufacturing process	86
VII. Quality change and preservation investigation of instant cup soup	86
1) Moisture content measurement	86
2) Investigation of bacteria change	86
3) Investigation of peroxide value change	90
4) Change of sensory quality	90

Chapter 3. Development of instant mixed dish of vegetable and beef

Paragraph 1. Introduction	94
Paragraph 2. Material and Method	96
I. Material	96
II. Method	96
1. Manufacture of dangmyuns using different starch	96
1) Formula of material	96
2) Pressing out and forming	96
3) Ripening and freezing	97
4) Thawing and sunshine drying	97
2. Gelatination	97

3. Chromaticity	97
4. Increase rate of weight	97
5. Speed constant according to increase of weight	97
6. Change of solution power	98
7. Characteristic of rehydration on freeze-drying dangmyuns	98
8. Gelatination a kind of manufacturing process of dangmyuns using sweet potato according to moisture increase	98
9. Characteristic of restoration and manufacturing according to thickness of dangmyuns using sweet potato	99
10. Establishment of freeze-drying condition and choice of starch	99
11. Selection of mixed ration for raw material	99
12. Setting up seasoning base	100
13. Draw up manufacturing process	100
Paragraph 3 Result and Discussion	102
I. Change of gelatination a manufacturing process according to starch kinds	102
II. Chromaticity of dangmyuns	102
III. Rate of loss solidity during cook	105
IV. Increase rate of weight during cook	105
V. Speed constant according to increase of weight during cook	105
VI. Characteristic of freeze-dried dangmyuns	109
VII. Rehydration power according to freezing condition and dangmyuns for instant mixed dish of vegetable and beef	113
VIII. Selection of mixed ration for raw material	113
IX. Setting up seasoning base	119
X. Draw up manufacturing process of instant mixed dish of vegetable and beef	123
XI. Design of product	123

Chapter 4. Development of the Kimchi hurigake

Paragraph 1. Introduction	130
Paragraph 2. Material and Method	131
I . Material	131
II . Method	131
1. Investigation of freeze drying characteristic on Kimchi	131
1) Making of freeze- dried Kimchi	131
2) Yield measurement and rehydration of freeze -dried Kimchi	131
3) Moisture content measurement of dried kimchi	131
4) Change of sensory characteristic of dried kimchi according to preliminary -freezing condition	132
5) Change of sensory characteristic of dried kimchi according to freeze-drying condition	132
2. Material setting up experiment of kimchi hurigake and seasoning base setting up	132
3. Draw up manufacturing process	132
4. Quality change and preservation investigation	133
1) Investigation of pH on freeze- dried Kimchi	133
2) Investigation of General bacteria on Kimchi hurigake	133
3) Investigation of sensory characteristic	133
Paragraph 3 Result and Discussion	134
I . Freeze-dried characteristic investigation	134
1. Change of Moisture content and Rehydration of freeze -dried Kimchi according to preliminary-freezing condition	134

2. Change of sensory characteristic of dried kimchi according to preliminary -freezing condition	134
II. Material setting up experiment of kimchi hurigake and seasoning base setting up	140
1. Selection of material ratio	140
2. Draw up manufacturing process	143
III. Quality change and preservation investigation	143
1. Change of pH on freeze- dried Kimchi	143
2. Change of General bacteria on Kimchi hurigake in store	144
3. Change of sensory characteristic	144

Chapter 5. Development of instant egg soup

Paragraph 1 Introduction	152
Paragraph 2 Material and Method	154
I. Material	154
II. Method	154
1. Production	154
2. Reserch of floating individuality	154
3. Addition condition of attached material	154
1) Temperature of production	154
2) Concentration of salt	154
3) Ratio egg yolk and white	155
4) Concentration of sea tangle	155
5) Water of Concentration	155
6) Kinds and concentration of viscosity material	155
7) Concentrations of monosaccharide and disaccharide	155

8) Addition of different starchs and concentration	155
4. Choice of seasoning base and raw material	155
5. Draw up manufacturing process	156
Paragraph 3 Result and Discussion	157
I. Production of Instant egg soup block	157
II. Addition condition of attached material	157
1. Temperature of production	157
2. Concentration of salt	157
3. Characteristics of floating according to ratio egg yolk and white	157
4. Characteristics of floating according to concentration of sea tangle	160
5. Characteristics of floating according to concentration of water	160
6. Efeect of addition viscosity material	165
7. Concentration of monosacdharide and disaccharide	165
8. Addition of different starchs and concentration	168
III. Choise of seasoning base and raw material	168
IV. Draw up manufacturing process	171
Chapter 6. Reference	174

목 차

제 1장. 국내 전통김치 및 된장을 이용한 즉석국류의 제품개발

제 1절. 서론	23
제 2절. 재료 및 방법	26
1. 재료	26
2. 방법	26
가. 동결건조의 특성 조사	26
1) 김치 부위별 및 숙성도에 따른 동결건조의 특성	26
2) 된장의 대두 함량별 동결건조 특성 및 조리시간에 따른 된장의 맛 특성 비교 ..	26
나. 동결건조 김치국 및 된장국의 제조조건 특성 조사	28
1) 김치의 예비동결 조건 확립을 위한 열 물성치 조사	28
2) 김치국 및 된장국 블록의 동결건조 조건	29
다. 김치국 및 된장국의 원료에 따른 조미베이스의 설정	29
라. 김치국 및 된장국의 제조공정도 작성	29
마. 김치국 및 된장국의 제품 디자인	29
바. 김치국 및 된장국 유통 중 품질변화 및 보존성 조사	30
1) 수분 측정	30
2) 색상의 측정	30
3) 관능적 품질의 변화	30
제 3절. 결과 및 고찰	32
1. 김치국 및 된장국의 원료선정을 위한 특성 조사	32
가. 김치의 동결건조 특성 조사	32
나. 원료 된장의 동결건조 조건 특성 조사	36
2. 동결건조 김치국 및 된장국의 제조조건 특성 조사	40
가. 김치의 열 물성치 조사	40

나. 김치국 및 된장국 블록의 동결건조 조건 확립	45
3. 김치국 및 된장국의 원료에 따른 조미베이스 설정	48
가. 조미원의 특성 DB화	48
4. 김치국 및 된장국의 제조공정도	56
가. 김치국의 제조공정도 작성	56
나. 된장국의 제조공정도 작성	56
다. 포장 디자인 설정	61
1) 무한상상	62
2) 인터 CI	62
3) CD's	62
3) I & D	62
라. 김치국, 된장국 유통 중 품질변화 및 보존성 조사	63
1) 수분함량의 변화	63
2) 색상의 측정	63
3) 관능적 품질의 변화	67

제 2장. 즉석 스프의 개발

제 1절. 서론	72
제 2절. 재료 및 방법	75
1. 재료	75
2. 방법	75
가. 스프루 제조	75
나. 스프루의 동결건조의 특성	75
다. 호화도	76
라. 원·부재료 및 조미베이스 설정	76
마. 즉석 컵스프 블록의 동결건조 조건 확립	76

바. 제조공정도 작성	76
사. 품질변화 및 보존성 조사	77
1) 수분 측정	77
2) 저장온도 및 기간별 미생물 변화 조사	77
3) 관능적 품질의 변화	77
4) 보존기간에 따른 관능적 품질의 변화	77
제 3절. 결과 및 고찰	79
1. 스프루의 제조	79
2. 스프루의 동결건조 특성	79
3. 호화도 특성	79
4. 즉석 스프의 블록의 동결건조 조건 조사	84
5. 즉석 컵스프의 원·부재료 및 조미베이스 설정	84
6. 제조공정도 작성	86
7. 즉석 컵스프의 품질변화 및 보존성 조사	86
1) 수분함량의 변화	86
2) 미생물 변화 조사	86
3) 과산화물가 변화 조사	90
4) 관능적 품질 변화	90

제 3장. 즉석 잡채의 개발

제 1절. 서론	94
제 2절. 재료 및 방법	96
1. 재료	96
2. 방법	96
가. 전분 종류별 당면의 제조	96
1) 원료 배합	96

2) 압출 · 성형	96
3) 숙성 및 동결	97
4) 해동 · 친일 건조	97
나. 호화도	97
다. 색도	97
라. 무게 증가율	97
마. 무게 증가 속도상수	97
바. 용해도의 변화	98
사. 동결건조 당면의 복원 특성	98
아. 수분 첨가량에 따른 고구마 당면의 제조공정별 호화도	98
자. 고구마 당면의 두께에 따른 당면의 제조 및 복원 특성	99
차. 즉석 잡채용 전분 소재의 선정 및 동결건조 수립	99
카. 원 · 부재료 혼합비율 설정	99
타. 조미베이스 개발	100
파. 제조공정도 작성	100
제 3절. 결과 및 고찰	102
1. 전분 종류에 따른 제조 공정별 호화도의 변화	102
2. 당면의 색도	102
3. 조리중 고형분 손실량	105
4. 조리중 무게 증가율	105
5. 조리중 무게 증가 속도 상수	105
6. 동결건조 당면의 특성	109
7. 즉석 잡채용 당면 소재의 선정 및 동결조건에 따른 복원력	113
8. 원 · 부재료 혼합비율 설정	113
9. 조미베이스의 개발	119
10. 즉석 잡채의 제조공정도 작성	123
11. 잡채 시제품 사진	123

제 4장. 김치후리가케의 개발

제 1절. 서론	130
제 2절. 재료 및 방법	131
1. 재료	131
2. 방법	131
가. 김치의 동결건조 특성조사	131
1) 건조 김치의 제조	131
2) 수율측정 및 복원성측정	131
3) 수분함량 측정	131
4) 예비동결조건에 따른 건조 김치의 관능적 특성변화	132
5) 건조시간에 따른 건조 김치의 수분함량 및 관능적 특성변화	132
나. 김치후리가케의 원·부재료 설정실험 및 조미베이스 설정	132
다. 제조공정도 작성	132
라. 품질변화와 보존성조사	133
1) 건조 김치의 pH변화 조사	133
2) 김치후리가케의 일반세균 조사	133
3) 관능적 특성조사	133
제 3절. 결과 및 고찰	134
1. 동결건조 특성조사	134
가. 예비동결조건에 따른 건조 김치의 수분함량 및 복원성 변화	134
나. 예비동결조건에 따른 건조 김치의 관능적 특성변화	134
다. 건조시간에 따른 건조 김치의 수분함량 및 관능적 특성에 미치는 영향	140
2. 김치후리가케의 원·부재료 설정 실험 및 조미베이스 선정	140
가. 원·부재료 혼합비율 선정	140
나. 제조공정도 작성	143

3. 품질변화와 보존성 조사	143
가. 건조 김치의 저장온도에 따른 pH변화	143
나. 김치후리가케의 저장 중 일반세균의 변화	144
다. 관능적 특성변화	144

제 5장. 즉석 계란국의 개발

제 1절. 서론	152
제 2절. 재료 및 방법	154
1. 재료	154
2. 방법	154
가. 즉석 계란국 블록 제조	154
나. 부유허성 조사	154
다. 부재료 첨가조건	154
1) 제조온도	154
2) 소금농도	154
3) 난황 및 난백 비율	155
4) 다시마 엑기스 농도	155
5) 물의 농도별	155
6) 증점제 종류별 및 농도별	155
7) 단당류 및 이당류의 농도별 첨가	155
8) 전분의 종류별 및 농도별 첨가	155
라. 원·부재료 및 조미베이스 선정	155
마. 제조공정도 작성	156
제 3절. 결과 및 고찰	157
1. 즉석 계란 블록의 제조	157
2. 부재료 첨가 및 제조 조건에 따른 계란국의 부유허성	157

가. 계란국 제조 온도에 따른 계란국의 부유허성	157
나. 소금농도 따른 계란국의 부유허성	157
다. 난황 및 난백 비율에 따른 계란국의 부유허성	157
라. 다시마 엑기스 첨가 농도별 부유허성	160
마. 계란에 첨가되는 물 농도별 부유허성	160
바. 증점제 첨가의 영향	165
사. 단당류와 이당류의 첨가가 부유허 시간에 미치는 영향	165
아. 전분의 첨가가 부유허 시간에 미치는 영향	168
3. 원·부재료 및 조미베이스 선정	168
4. 제조공정도 작성	171
제 3장. 참고문헌	174

제 1장. 국내 전통김치 및 된장을 이용한 즉석국류 의 제품개발

제 1절. 서론

김치라는 말의 기원은 “채소의 소금절임”을 의미하는 「沈菜」가 오랜 세월을 거치는 동안 「沈菜」→「담채」→「김채」→「김치」로 변화하면서 현재의 「김치」로 정착되었다고 한다.

김치는 배추 또는 무를 주원료로 한 한국고유의 야채류 발효 식품으로서 인접 국가인 일본, 중국 및 동남아 여러나라에서 유사한 침채류 식품을 찾아 볼 수 있고, 서양의 야채 발효 식품인 Sauerkraut나 cucumber pickle과도 비슷하다고 보여진다.

김치는 감칠맛과 상쾌한 신맛 등이 잘 조화된 특유한 맛과 씹을 때의 신선한 조직감을 가지고 있고, 주요 재료가 야채이기 때문에 단백질과 지방질 등의 영양 성분이 많이 함유된 식품은 아니지만 이런 김치는 채소생산이 어려운 겨울철 비타민 A, B, C등을 비롯하여, 그 부재료가 지닌 다양한 영양성분을 공급하며 또한 인체의 생리기능 활성화에도 도움을 주는 종합보양식품이다. 그리고 채소가 주체가 된 저칼로리 식품으로 식이성 섬유를 많이 함유하고 있으며 장의 활동을 활성화하면서 체내의 당류나 콜레스테롤 수치를 낮추어주므로 당뇨병, 심장질환 및 비만 등 성인병 예방 및 치료에도 도움을 주고, 젖산 등 유기산은 식욕을 촉진시키기 때문에 중요한 부식의 위치를 차지하고 있고, 특히 야채가 귀했던 겨울철의 경우 김장의 형태로서 중요한 역할을 해왔다.

이러한 김치는 오랫동안 가정에서 제조하여 섭취해 왔으나, 1967년 과월장병을 위한 김치 통조림이 제조되면서부터 공장규모의 김치제조에 많은 관심을 갖기 시작하였다. 더욱이 경제의 급속한 성장에 의한 국민소득의 증가, 산업구조의 변화에 따른 도시 인구의 급증, 주거환경의 변화, 가공식품산업의 발달, 여성의 사회 참여 증가, 외식산업의 급속한 성장 및 단체 급식의 증가 등 경제 및 사회적 변화에 의해 한국인의 식생활 및 문화생활이 급속히 변화되고 있어 김치의 기업적 생산에 대한 필요성이 강조되고 있다.

최근 김치 소비량은 연간 150만 톤으로 추정되는데, 김치 제조업체수는 1995년 기준으로 약 183여개에 달하고 이들이 생산하는 김치량은 18만 톤으로 전체 약 12% 수준에

불과하나 시장규모가 국내수요와 수출을 포함하여 2,000억원에 달한다. 수출의 경우는 물량도 꾸준히 증가하여 1994년에는 44,191천불, 1995년에 50,909천불로 집계되었으며, 1996년에는 수출물량이 5천만불 이상으로 예상된다. 수출지역을 보면 일본이 전체의 약 85%를 차지하고 있고, 미국, 스페인, 중동, 태국, 홍콩 등과 최근 러시아로의 수출도 시작되고 있으며, 김치 수요층은 일본을 제외한 국가의 경우 대부분 교포에 국한되어 있으나, 1988년 올림픽 이후 외국인들의 김치에 대한 반응이 긍정적으로 바뀌어 가고 있다. 현재는 일본 등지에서 선풍적인 인기를 얻고 있다.

지금까지 발표된 김치관련 연구자료 및 문헌은 약 550여건으로 1988년 이전 문헌 230건, 1988년 이후 문헌이 300여건 이상으로 서울 올림픽 이후 김치 연구가 매우 활발히 이루어졌다. 개략적으로 분류한 연구현황을 보면 원·부재료에 관련된 연구는 약 17%, 발효속성에 관한 연구는 32%, 영양성분 분석분야는 15%, 저장유통분야는 17%, 제조설비분야는 3%, 산업현황은 4%, 기타 연구는 12%로 주로 발효속성과 김치가 상품으로서 유통되기 위한 저장방법 개발을 위하여 연구되어 왔다.

된장은 정확하지는 않지만 중국의 위지 동이전에 “고구려에서 장양(술빚기 및 장담그기 등 발효성 가공식품을 총칭한 것)을 잘한다”는 기록이 있는 것으로 보아, 삼국시대 이전부터 이미 된장 간장이 한데 섞인 걸쭉한 것을 담가 먹다가 삼국시대에 와서 간장 된장을 분리하는 기술이 발달되었던 것으로 추정하고 있다.

된장은 간장이 숙성되면 건지를 모아 소금으로 간을 하여 얻는다. 그리고 된장은 예부터 조미료 뿐만아니라 소화되기 쉬운 단백질, 식염 금원식품으로써 그 의미가 깊다.

재래된장은 개량된장에 비해 단백질이 적고, 수분, 회분 및 염분이 많다. 된장은 단백질 및 아미노산 함량이 높은 것이 특징이다. 특히 쌀에 부족한 필수아미노산인 리신 함량이 높아 쌀을 주식으로 하는 한국인의 식생활에서 부족하기 쉬운 단백질 섭취에 도움이 된다. 이러한 된장은 피부병 및 혈관질환 예방, 정상적인 성장에 중요한 역할을 하는 필수 지방산인 linoleic acid가 다량 함유되어 있으며, 지질이 발효되면서 linolenic acid도 많이 생성된다. 그리고 된장의 지방산은 불포화 지방산이 대부분이어서 콜레스테롤 함량이 높지만, 또한 linoleic acid는 콜레스테롤이 체내에 축적되는 것을 막는다.

이렇듯 된장은 여러 미생물이 작용하는 발효식품이지만 발암성의 오염이 없으며, 발효과정 중에도 해당 오염 요인이 제거되어 면역 증가 기능 및 항암 효과가 있다. 또한 된장 성분 중 레시틴이라는 성분 등 체내에서 유화 및 완충 작용함으로 혈중의 콜레스테롤 침적을 막아 동맥경화를 방지하는 효과가 있으며, 이 밖의 사포닌이라는 성분은

용혈작용 및 지방대사의 활성화 및 노화 방지 기능 역시 있다.

된장의 연간 생산량은 1989년 58,000톤을 생산한 이래 꾸준히 증가하여 1993년 68,000톤, 1994년 73,081톤, 1995년 78,755톤으로 매년 7~8% 증가되고 있다.

된장의 수출 실적은 1989년 1,195,000\$로 금액면에서는 매년 꾸준히 증가 되고 있으나 물량면에 있어서는 약간의 감소를 나타내고 있는데 이는 수출 지역이 교포사회 및 해외 건설 업체가 진출되어 있는 지역을 중심으로 이루어져 왔으나 근년 해외 건설 경기의 침체에 의해 수요가 감소되고 있기 때문이다. 그러나 최근 동남아시아를 중심으로 해외 건설 경기의 활성화에 편승하여 된장 등의 장류의 수출은 또 다시 증가될 것으로 예상된다.

된장의 수입은 1993년 444,000\$, 1994년 511,000\$ 및 1995년 633,000\$로 점차 증가하고 있으며 수입량도 꾸준히 증가하고 있어 국내 된장 제조업체의 보호, 육성을 위한 노력이 필요하다고 판단된다.

최근에 된장 및 김치의 수요는 점점 증가되고 있는 실정이지만 이를 국제 식품으로 만들기 위해서는 기존 제품의 품질개선 공정의 표준화 및 저장성 향상도 중요하지만 제품의 다양화도 중요한 부분이다. 하지만 이를 이용한 가공식품은 거의 전무한 실정이며, 국내 김치 및 된장 시장의 활성화를 위해서도 된장 및 김치를 이용한 가공식품의 개발은 시급한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 국내 전통음식인 김치 및 된장을 이용한 즉석국류 제품을 개발하여 일본 등의 주변국가에 수출을 하여 수출 증대에 이바지 하고자한다.

제 2절. 재료 및 방법

1. 재료

포기김치는 매일김치(주)에서 구입하여 사용하였다. 그리고 된장, 고추장, 팽이버섯, 시금치, 실파, 청양고추, 마늘, 무, 양파, 핵산조미료 및 소고기다시다 등은 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 방법

가. 동결건조 특성 조사

1) 김치 부위별 및 숙성도에 따른 동결건조 특성

김치국 제조시 가식부위 이용률 및 부위에 따른 동결건조 후 품질차이를 비교하기 위하여 pH 4.02의 김치를 세로방향으로 4등분하여 7mesh의 표준망체에 30분간 상압 방치하여 국물을 분리한 후 배추잎과 양념속을 분리하였다. 분리한 배추잎은 세절기로 10×10mm 크기로 절단하여 -35℃에서 하룻밤 예비동결 후 동결건조하여 수율을 조사하였다.

김치의 숙성도에 따른 건조수율 및 관능적 차이는 pH 6.05~6.13의 김치를 순차적으로 구입하여 20℃의 숙성고에 2일 간격으로 저장하여 2주간 발효시켜 pH 4.0~6.0 대의 김치를 선별하여 동결건조 후 수율 및 관능적 차이를 비교하였다.

2) 된장의 대두 함량별 동결건조 특성 및 조리시간에 따른 된장의 맛 특성 비교

시중에서 유통되는 20여종의 된장을 수거하여 680×580mm의 건조팬에 PE 필름을 깐 후 8mm 두께로 팬입하여 -35℃의 냉동고에 하룻밤 예비동결시킨 후 동결건조하여 관능성, 복원력 및 잔존수분 등을 비교하였다. 이 중 작업성이 우수한 5개 품목을 선별하여 Table 1의 배합비와 같이 된장국을 조리하여 관능성이 우수한 제품을 선별하였다.

상기 실험에서 선별된 된장을 원료로 하여 동일한 배합비로 된장조리시간을 1분, 3분, 5분, 10분, 15분 및 20분 별로 관능성을 비교하였다.

Table 1. Formula of fermented soybean paste cooking

원 료 명	중 량 (g)
된장	18.00
고추장	2.07
팽이버섯	6.50
시금치	7.00
실과	3.75
청양고추	2.00
다진마늘	2.40
무즙	2.00
양파	4.00
핵산	0.20
소고기다시다	0.87

나. 동결건조 김치국 및 된장국의 제조조건 특성조사

1) 김치의 예비동결 조건 확립을 위한 열 물성치 조사

김치는 절임 배추 100g에 대하여 고춧가루 1.8g, 다진 마늘 1.5g, 다진 생강 1.4g 및 대파 3.1g을 혼합하여 염 농도 2.7%w/w로 한 김치를 매일식품으로부터 구입하여, pH 4.41~5.82, 산도 0.26~0.38인 것을 마쇄하여 두께별로 일정 크기(10cm×10cm, 오차:±0.5cm)로 성형한 후 5℃에서 24시간 품온을 유지시켜 사용하였다.

동결실험은 정지공기식, 송풍식 및 침지식에 의해 처리하였으며, 처리방법은 동결실 내의 중심부에 설치한 트레이 위에 시료를 올려놓은 다음 -20~-50℃범위 내에서 온도 조절기 및 송풍량으로 온도를 조절하였다. 동결온도 및 시간 측정은 0.3mm 동-콘스탄탄 열전대를 시료의 기하학적 중심부에 부착하여 중심온도가 -18℃에 도달할 때까지 자동 온도기록계(Hydra Data Acquisition Unit, Model: 2620A, USA)를 이용하여 1분 간격으로 연속 측정하였다.

측정시료의 동결 전후의 밀도는 부피에 대한 중량의 비로써 산정하였으며, 동결상태의 경우는 일정량의 시료를 비중병에 주입하여 처리온도 별로 약 24시간 동결시킨 후의 체적과 동결전의 중량으로 구하였다. 초기 빙결점은 Beckmann법에 의해 열평형 온도계를 외삽하여 결정하였으며, 표면열전달계수는 Creed와 James의 총괄열전달계수의 산출을 위한 transient temperature method를 적용하였고, 비열은 빙결점 이상의 온도에서는 Siebel 및 Kong의 실험식에 의해 빙결점 이하의 온도에서는 Yano 및 Kong의 실험식으로 산정하였으며, 잠열은 Woolrich의 실험식으로, 동결동안 제거되는 전열량은 시료의 초기온도와 최종동결온도사이의 total enthalpy차를 이용하여 산출하였다. 그리고, 열전도도를 추정하기 위해 열 확산율을 측정하여 $k = a \cdot \rho \cdot C_p$ 식(여기서 a =열확산율(m^2/hr), ρ =밀도(kg/m^3), C_p =비열($J/m^3 \cdot ^\circ C$))으로 산출하였다. 이를 위해 열확산율은 항온조에서 시간에 따른 온도변화를 연속 측정하여 curve fitting법을 이용하였다. 그리고 수분은 상압가열 건조법으로 측정하였다.

통계처리는 실험조건에 따른 김치의 총 30개 데이터와 기존의 동결시간예측모델(Plank, Nagaoka, Cleland & Earle, Hung & Thompson, Pham)과 비교 검토하기 위하여 각 모델을 Basic 및 Microsoft Excel 97(Version 7.0) 프로그램으로 계산 처리하였다.

2) 김치국 및 된장국 블록의 동결건조 조건

김치국과 된장국을 59×49×15mm 크기의 PE 몰드에 충전하여 0℃, -5℃, -15℃, -25℃ 및 -35℃로 각각 12시간 예비동결한 후 동결건조하여 제품의 형태 및 복원력을 비교하여 적정 예비동결 온도를 선발하였다.

최적 동결건조 조건 확립을 위해서는 선발된 예비동결 온도에서 시료 내부까지 충분히 동결시킨 후 건조관 내부에 0.3mm 동-콘스탄탄 열전대를 시료의 기하학적 중심부에 부착하여 중심온도가 -14℃와 -20℃에 도달할 때까지 자동온도기록계(Yokogawa, Japan)를 작동하여 건조관 내부의 기압, 냉매온도, 가열판 온도 및 품온의 변화를 24시간 연속 기록하며 예상건조시간을 측정하였고, 두 시간 간격으로 시료를 채취하여 수치 계산에 의한 이론치와 실제 건조정도를 비교하여 보았다.

위의 실험을 가열판 온도를 조정하며 반복하여 열판, 진공도 및 냉매온도의 상관관계를 추적하였고, 각 조건별 블록의 복원력 및 형태유지, 파손정도를 조사하여 최적 동결건조 프로그래밍을 확정하였다.

다. 김치국 및 된장국의 원료에 따른 조미 베이스의 설정

김치국 및 된장국 조미 베이스 선정에 앞서 시판되는 가공용 조미원들의 정미적 특성 및 적정 첨가량을 DB화하였으며 주요 조미원을 특성에 따라 분류하여 각각을 열수에 용해시켜 개별 관능하여 정성특성을 비교하였다.

위 DB를 활용하여 김치국과 된장국 가공시 일반 조리한 대조구와 가장 근접한 관능성을 재현할 수 있는 조미 베이스를 설정하였다.

라. 김치국 및 된장국의 제조공정도 작성

상기 실험에서 결정된 원·부재료를 대상으로 공장 제조시 작업성이 우수하도록 원료 세척 및 블록 성형작업 등의 전처리작업과, 예비동결, 동결건조 및 포장 등의 후처리 작업으로 분류하여 현장 작업시 최적가공적성을 위한 제조 공정도를 작성하였다.

작성된 제조공정도에 따라 현장에서의 1회 작업량을 산출하였으며, 산출된 1batch 수준의 블록 작업 샘플과 연구소에서의 소량 샘플과의 품질을 비교하여, 작업공정을 개선하였다. 이에 따라 최종 결정된 제조 공정에 따라 시작품의 제조하였다.

마. 김치국 및 된장국의 제품 디자인

인터넷을 통해 일본의 기존 컵국 제품을 검색하여 포장 디자인의 특징을 조사하였고, 2000 Foodex Japan에 참관하여 수거해온 제품들을 대상으로 일본의 제품 디자인 유형 조사하여 상품디자인 전문업체인 (주)무한상상, (주)인터 CI, (주)CD's, (주)I&D, (주)리드컴 등에 샘플 제작을 의뢰하여 BI(Brand Identity) 전문업체와 Package 전문업체의 특징을 고려하여 업체선정을 하였다.

바. 김치국 및 된장국 유통 중 품질변화 및 보존성 조사

1) 수분 측정

수분은 105℃ 상압가열 건조법으로 측정하였다. 즉, 시료를 분쇄하여 3g을 칭량병에 정확히 칭량한 후 105℃ 항온건조기에 넣고 3시간 동안 건조한 후 데시게이터에 넣어 30분간 방냉한 후 무게를 달고 이 조작을 1시간 씩 계속 반복하여 최저 무게에서 올라가는 시점을 종결점으로 잡아 다음과 같이 수분함량을 구하였다.

$$\text{수분함량(\%)} = \frac{\text{시료의무게} - \text{건조시료의무게}}{\text{시료의무게}} \times 100$$

2) 색상의 측정

시료의 색상은 분쇄한 시료를 중탕 가열하여 액상만을 분리한 뒤 색차계(Spectro Color Meter, ColorQUEST II, USA)를 이용하여 측정하였으며, Hunter scale에 의한 L (명도), a(적색도) 및 b(황색도)값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판의 L, a, b 값은 각각 100.01, -0.01 및 0.00이었으며, 이 백색판을 기준으로 하여 각 시료의 색도를 측정하였다.

3) 관능적 품질의 변화

온도 37℃ 및 RH(상대습도) 70%의 조건의 항온항습기에서 저장 중에 발생하는 색과 향의 변화에 대하여 조리하지 않은 상태의 블록을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 훈련된 관능검사 요원 10~12명을 대상으로 대조구와의 차이 정도를 조사하였으며, 각각의 시료에 대한 구매의도를 확인하였다. 대조구로는 최초의 시료를 -50℃에 저장하였던 것을 사용하였으며 Table 2와 같은 관능검사표를 이용하여, 5점 척도법으로 평가하였다.

Table 2. Sensory evaluation sheet

관능검사						
이름:					날짜:	
<p>대조구로 표시된 표준시료와 비교시료에 대하여 색, 향 및 종합적인 차이도를 평가한 후 표준시료와 어느 정도 차이가 있는지를 아래 평가척도에 따라 평가하시고, 각 시료에 구매여부도 답하여 주십시오. 각 해당란에 ○ 표를 해주십시오</p>						
시료번호:						
1)차이의 정도						
색	1	2	3	4	5	
	대단히 많다		보통이다		차이가 없다	
향	1	2	3	4	5	
	대단히 많다		보통이다		차이가 없다	
종합적차이도	1	2	3	4	5	
	대단히 많다		보통이다		차이가 없다	
2)구매의도 (시료번호를 아래 구분에 따라 기입하여 주십시오)						
구매하겠다 :						
구매하지 않겠다:						

제 3절. 결과 및 고찰

1. 김치국 및 된장국의 원료선정을 위한 특성조사

김치국과 된장국 제조시 제품 품질에 영향을 미치는 가장 중요한 요인은 주원료인 김치와 된장의 특성에 따라 좌우된다. 따라서 본 실험에서는 김치와 된장의 원료특성을 조사하여 최종 제품 제조에 이용될 제품을 선별하기 위하여 김치의 숙성도와 된장의 대두 함량에 따른 동결건조 특성 및 관능성을 조사하여 최적 원료선발을 하기위해 아래와 같이 실시하여 결론을 도출하였다.

가. 김치의 동결건조 특성 조사

원료김치 중 김치국에 이용되는 부위는 일정량의 김치국물, 복원이 더딘 김치 뿌리부위 등의 불가식 부위를 제거한 약 93~95% 정도이다. Table 3은 불가식부를 제거한 김치를 부위별로 분리한 후 각 부위별 비율과 각각을 동결건조 하였을 때 수율을 비교한 것이다. 김치 중 김치엽이 전체 85% 가량을 차지하여 가장 높은 비율을 차지하였으며 양념속과 국물이 각각 5.6%와 9.9%를 차지하였고, 건조수율은 각각 13.0%, 13.9%, 12.0%였다. 또한 김치 가식부위 중 약 85%를 차지하는 김치엽의 경우 배추상태에서는 상부와 하부의 조직 차이가 나지만 숙성된 김치의 경우 하부의 두꺼운 엽조직이 삼투압에 의해 탈수되며 얇게되어 동결건조시 큰 차이를 보이지는 않았고, 김치국 제조시 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단되어 자료로 제시하지 않았다.

김치 숙성도에 따른 동결건조 특성을 조사하기 위해 Fig. 1과 같이 20℃, 30℃, 40℃에서 각각 24시간 동안 숙성시키며 pH를 조사하였다. 초기 pH 6.13인 김치를 20℃에서 24시간 숙성시킨 결과 pH 5.75로 약 0.38 정도의 pH가 떨어진데 비해 30℃와 40℃는 최종 pH가 4.5와 4.0으로 급격한 변화를 보였다. 따라서 동일한 원료김치를 숙성시키며 pH 4.0~6.0 사이의 김치를 선별하여 숙성도별 동결건조특성을 조사하기 위해서는 숙성속도가 너무 빠르면 시료 채취시간에 따른 오차범위가 커질 우려가 있어 구입한 원료김치를 4℃의 저장고에 보관하며 2일 간격으로 20℃의 숙성고에 옮겨 2주일간 발효시켰다. 이와 같이 조제된 김치를 대상으로 동결건조 후 수율 및 관능성을 비교한 결과는 Table 4와 같다.

숙성도에 따른 건조수율은 Table 4와 같이 약 12% 정도 수준으로 거의 유사하였으며

Table 3. Yield on part of kimchi after freeze drying

구 분	김치 부위			
	엽	양념속	국 물	전 체
비율(%)	84.5	5.6	9.9	100.0
동결건조 수율(%)	13.0	13.9	12.0	13.0

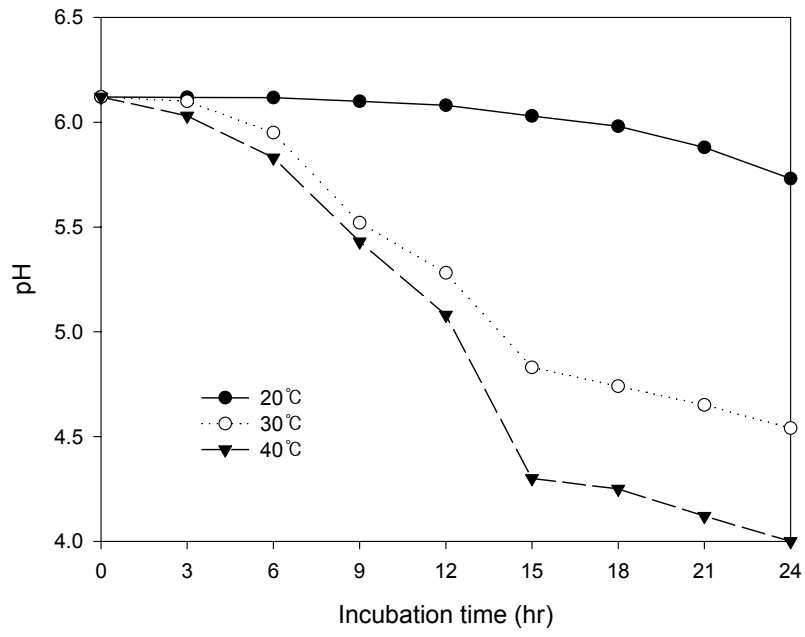


Fig. 1. Changes in pH of kimchi during fermentation at 20 °C, 30 °C and 40 °C

Table 4. Sensory characteristic and yield of freeze drying on kimchi ripening classification

pH	동결건조 수율(%)	건품의 색상	건품의 관능적 묘사
6.03	11.72	진한 주황색, 색상 우수	짠맛 외 감칠맛 느껴지지 않음
5.33	11.73	주황색, 색상우수	짠맛과 감칠맛이 함께 느껴짐
4.53	11.98	주황색, 색상우수	짠맛은 거의 느껴지지 않고 감칠맛 우수
4.02	11.97	진 주황색, 색상우수	지나친 발효취가 느껴져 불쾌감 느껴짐

동결건조 후 색상은 모두 주황색 빛을 띠며 pH 4.0 수준에서도 지나친 숙성에 따른 색상 변화는 보이지 않았다. 하지만 관능성에 있어서는 pH 6.03 처리구의 경우 짠맛 이외의 김치 특유의 감칠맛은 전혀 느껴지지 않았고, pH 5.33 처리구에서는 김치 감칠맛이 느껴졌으며, pH 4.53 처리구는 김치의 잘 익은 감칠맛이 가장 우수하였으며, pH 4.02 처리구는 지나치게 발효되어 이미가 강하게 느껴졌다. 따라서 김치국 제조시 김치의 적정 pH는 4.0~5.3 범위의 시료를 사용해야 할 것으로 판단된다.

나. 원료 된장의 동결건조 조건 특성 조사

시판되는 20종의 된장을 대상으로 동결건조 후 외관, 향미, 복원력 및 잔존 수분 등을 비교하여 본 결과는 Table 5와 같다. 대부분의 제품이 동결건조 후 수분함량이 4% 미만이지만 6~10%까지 높은 제품도 있었다. 이들은 또한 선택도 좋지 못하였는데, 이는 된장의 염농도가 높아 동결점이 상승하여 동일한 동결온도 내에서도 다른 제품에 비해 덜 얼게되어 건조관 내부 진공이 충분히 상승되기 전에 표면이 해동되어 발생하게 된 것으로 판단된다.

Fig 2는 된장의 대두함량과 동결건조 수율 및 잔존수분 함량과의 상관관계를 비교한 결과로 된장의 대두함량과 잔존수분함량 사이에는 상관계수가 $r^2=0.56$ 정도의 연관성을 보이며 반비례하였으나 대두함량과 동결건조 수율과는 상관계수가 $r^2=0.008$ 으로 서로 상관하지 않는 것으로 판단된다.

시판 20종의 된장 중 작업성과 관능성을 비교하여 비교적 우수하였던 A, D, G, N, P사의 제품을 1차 선발하여 Table 1의 시금치 된장국 조리법에 따라 조리 테스트하여 맛, 냄새 등을 비교한 결과는 Table 6에 나타내었다. A사와 N사의 제품이 맛과 향미에서 우수하였으며, 다른 제품의 경우 짠맛과 미성숙취가 약하게 느껴졌다. 이상의 결과를 종합하여 보면 동결건조 작업성 및 관능성에서 된장국 제조용 원료된장으로 N사의 제품이 가장 적합한 것으로 판정되었다.

N사의 제품을 대상으로 동일한 배합비로 조리시간별 관능성을 비교한 결과 된장국을 3분 이내로 끓일 경우는 된장의 풍미가 충분하지 않고 염도가 강하게 느껴졌고, 15분 이상 조리할 경우에는 된장의 씹쓸한 뒷맛이 느껴져 5~10분 조리가 적정 조리시간으로 판정되었다.

Table 5. Quality composition after freeze drying on kind of fermented soybean

시판된장	품질 비교		
	품질 묘사	수율(%)	잔존수분(%)
A사	향기우수, 복원력 뛰어남, 진한 색	58.3	4.6
B사	일식된장, 연한 갈색, 복원력 우수	59.6	4.8
C사	덜 건조된 듯 맛은 양호, 끈적임	59.2	10.2
D사	복원시 콩 덩어리 느껴짐, 맛 우수	55.2	2.4
E사	약간 탄 듯한 진한 갈색, 쓴맛 느껴짐	48.0	6.9
F사	시큼한 맛, 복원시 침전물 생성	49.1	7.1
G사	약간 덜 건조된 듯 맛은 양호 진한 색	51.6	6.3
H사	색 매우 양호 신맛이 느껴지고 씹쓸함	52.6	4.8
I사	약간 새콤하며 전체적인 맛이 떨어짐	53.1	2.6
J사	복원시 부유력 우수, 침전물 생성 느낌	49.2	2.6
K사	복원시 휴지조각 같은 지지분한 부유	49.0	3.1
L사	색택 우수, 맛은 시큼함	48.3	2.9
M사	짠맛 강함, 뒷맛은 씹	49.4	2.8
N사	적당한 맛과 부유력 우수	48.2	2.9
O사	일식된장, 갈색, 된장맛이 약함	49.6	1.8
P사	부유특성 우수, 복원시 연한 갈색	51.6	2.3
Q사	색택 우수, 침전속도 빠름	52.4	2.7
R사	색택 나쁨, 진한 갈색, 쓴 끝맛 느껴짐	51.3	2.9
S사	건조 우수, 색택 뛰어남, 뒷맛이 남음	47.4	2.8
T사	콩의 형태 살아 있음	50.5	2.4

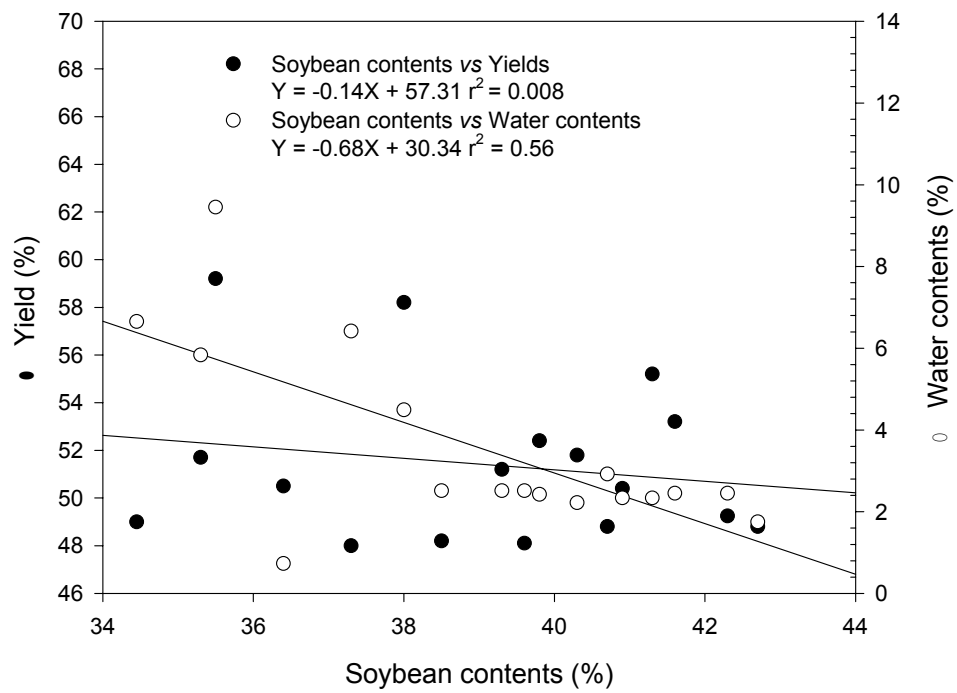


Fig. 2. A correlation between soybean content of permented soybean and yield after freeze drying and remaining water

Table 6. Taste and flavor when cook fermented soybean paste that use elect raw material fermented soybean

시판된장	품질 비교	
	된장국의 맛	된장국의 향미
A사	된장의 구수한 맛 좋음	향기 우수
D사	콩 덩어리의 맛 느껴지며, 짠맛 강함	된장 향 강함
G사	된장 맛 우수	된장 향 적음
N사	된장의 구수한 맛 가장 좋음	발효취 약함
P사	된장의 구수한 맛은 좋으나 짠맛 강함	발효취 강함

2. 동결건조 김치국 및 된장국의 제조조건 특성 조사

가. 김치의 열 물성치 조사

일반적으로 고체 식품 및 점도가 높은 식품의 전열은 대부분 전도에 의한 전열로서, 여기에 관여하는 비열 및 밀도는 비교적 추정 및 측정이 쉬우나 열전도도는 측정이 용이하지 않으므로 curve fitting법을 이용하여 열확산율을 구함으로써 열전도도를 추정하였다. 먼저 열 확산율 측정장치의 보정을 위해 $-5^{\circ}\text{C} \sim -6^{\circ}\text{C}$ 와 $-17^{\circ}\text{C} \sim -18^{\circ}\text{C}$ 에서 어느 시간에 따른 온도변화를 측정하여 구한 측정치와 비교 검토하였다. Table 7에서 보는 바와 같이 3회 측정치를 문헌치와 비교한 결과, 약 6%의 근소한 오차로 거의 일치함으로 측정장치의 정확도와 재현성을 입증하였다.

이와 같이하여 김치의 미동결 상태와 동결상태에서의 열 확산율을 구하여 밀도 및 비열 값을 대입함으로써 산출한 열전도도의 계산 결과를 Table 8에 나타내었다.

표면열전달계수는 냉각매체온도에 따라 변하는 시료의 표면온도를 직접 측정하여 반대수그래프에 냉각시간과 무차원온도를 plotting함으로써 얻은 기울기를 이용하여 Creed와 James의 transient temperature method로 표면 열전달계수를 산출한 결과, 무포장 시에는 $20.57\text{W}/\text{m}^2\text{C}$, wrap포장 시는 $16.11\text{W}/\text{m}^2\text{C}$, wrap과 Al-foil로 포장한 경우에는 $8.79\text{W}/\text{m}^2\text{C}$ 로 계산되었다.

시료의 빙결점은 동결 기작 중의 중요한 인자의 하나로서 최적 동결조건 설정에 대단히 중요시되고 있으며 빙결점을 전후하여 식품의 물성이 크게 변하므로 중요한 의미를 갖는다. 따라서 본 실험에서는 Beckmann에 의한 빙결점 측정법을 적용하여 직접 측정하였다. 즉, 수용액을 냉각하면 온도가 내려가고 빙결점 이하로 되어도 빙결하지 않는 과냉각 현상이 나타난다. 그러나 과냉각은 불안정한 상태이므로 외부에서 충격을 주거나 일정한 시간이 경과하면 이 상태는 균형을 잃고 갑자기 품온이 빙점까지 상승한 후 일정온도를 유지하면서 빙결정이 생성되며, 이 때 열평형 온도대를 외삽하여 빙결점을 결정하였다.

Fig. 3은 김치의 냉각곡선으로 빙결점은 양념액에 있어 액상은 -2.5°C , 고형분은 -4.0°C 으로, 줄기부분은 -2.4°C 로 측정되었다. 또한 김치의 수분함량이 91.75%일 때의 빙결율을 산출한 결과 Fig. 4에서 보는 바와 같이 빙결점 -2.4°C 인 줄기부위에서는 -5.0°C 일 때 약 50% 이상, -10°C 일 때 약 75%이상, -25°C 일 때 약 90% 수준을 나타내었다.

Table 7. Comparison with measure data and reference data in thermal conductivity meter

시 료	온 도(℃)	문헌치 ¹⁾ (m ² /hr)	측정치(m ² /hr)	편차(%)
Ice	-5~-6	4.36×10 ⁻³	4.09×10 ⁻³	-6.2
			3.95×10 ⁻³	-10.4
	-17~-18	4.75×10 ⁻³	4.20×10 ⁻³	-3.7
			4.50×10 ⁻³	-5.3
			4.45×10 ⁻³	-6.3
			4.40×10 ⁻³	-7.4

¹⁾ 참조 : International Critical Tables

Table 8. Comparison with thermal rate and conductivity on kimchi after freeze drying and before it

온도(℃)	열 확산율(m ² /hr)	열 전도도(W/m℃)
15~20	4.89×10^{-4}	0.513
5~10	4.71×10^{-4}	0.508
-5~-6	1.44×10^{-3}	0.734
-10~-11	1.57×10^{-3}	0.799

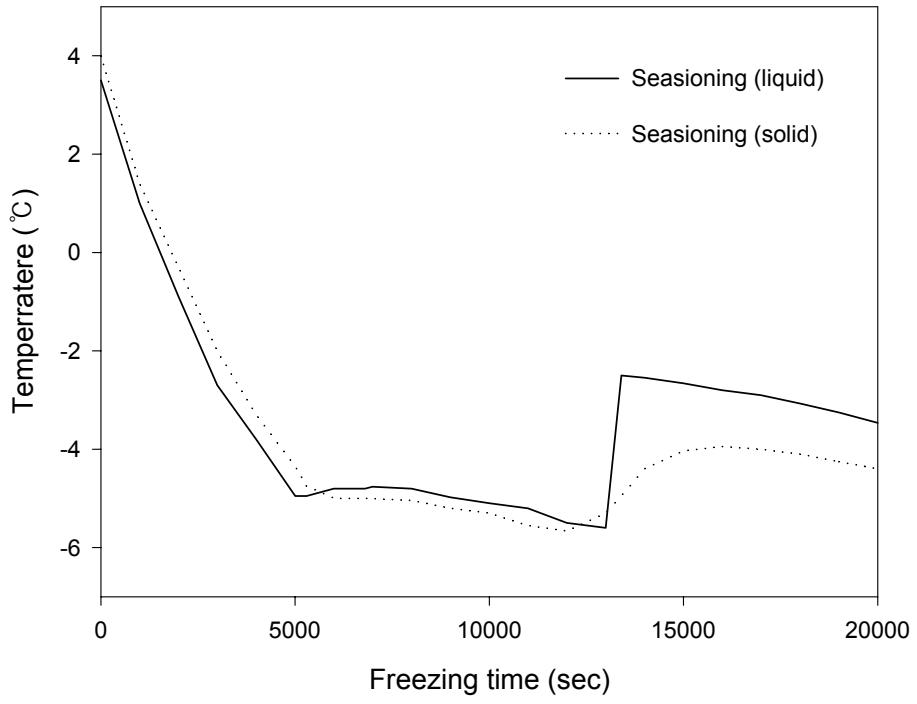


Fig. 3. Freezing curve of kimchi

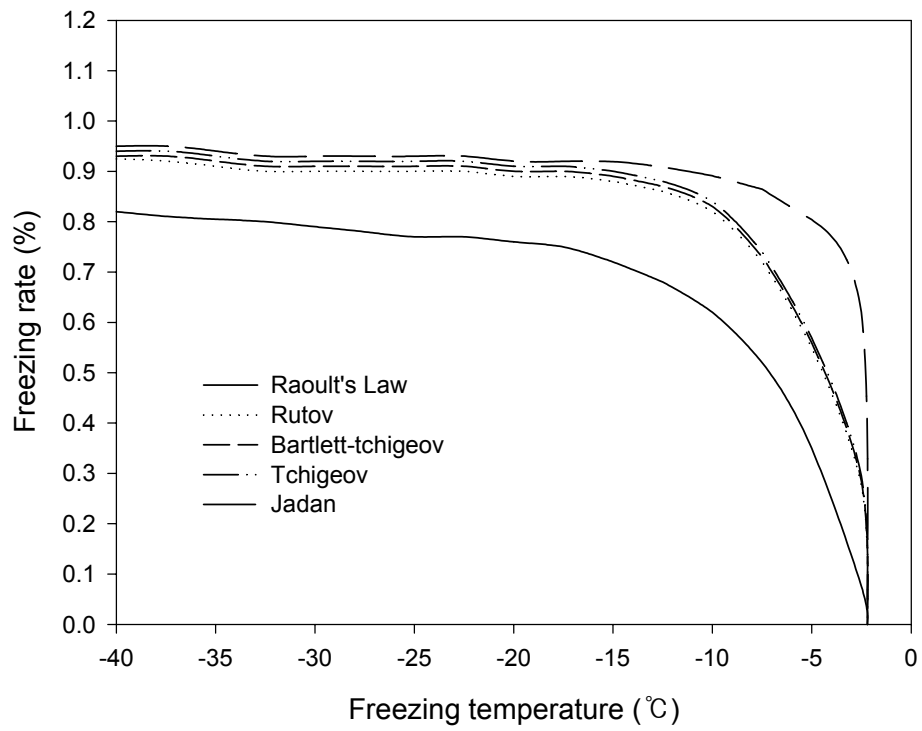


Fig. 4. Ice content of kimchi during freezing calculated by different methods

나. 김치국 및 된장국 블록의 동결건조 조건 확립

조리한 김치국과 된장국을 59×49mm×15mm 크기의 PE 몰드에 충전하여 0℃, -5℃, -15℃, -25℃, -35℃에서 각각 예비동결시켜 동결건조한 후 블록의 외관과 복원력을 비교한 결과는 Table 9와 같다. 김치국과 된장국 모두 예비동결 온도가 낮을수록 제품의 색상과 외관이 우수하였다. 예비동결 온도가 -5℃ 이상일 경우 형태가 좋지 않았지만 복원력의 경우 완만동결한 처리구의 시료가 급속동결에 비해 빠른 특이성을 보였다.

된장국의 경우는 0℃ 처리구의 시료의 경우 1분 이내에 복원이 되는데 비해 급속동결 시료인 -35℃ 처리구의 경우 3분 정도의 복원시간이 소요되었다.

김치국은 -25℃ 이하의 예비동결 온도라면 우수한 품질의 제품 생산이 가능할 것으로 판단되나 현장에서 대량 생산시 작업 공정상 이동시간이 더 길어질 수 있어 -35℃ 수준의 예비동결이 필요할 것으로 사료된다. 제조시 예비동결 온도는 제품의 품질과 매우 민감할 뿐 아니라 생산단가에 미치는 영향도 크다. 따라서 고품질의 제품 생산을 위해서는 초저온에서 예비동결을 실시하여야 하나 이에 따른 제품의 가격부담도 커져 다른 건조기법에 비해 생산비가 상승하는 요인이 된다.

최적의 동결건조 조건 확립을 위해서는 -35℃로 하룻밤 예비동결한 시료를 동결건조기 챔버 내에 넣고 자동온도기록계(Yokogawa, Japan)를 이용하여 가열판, 품온(내부, 외부), 냉매온도 및 진공도를 동시에 측정하며 각각의 상관관계를 조사하였다.

Fig 5는 김치국 동결건조시 자동온도기록기의 측정결과로 1batch 양을 2.3kg으로 설정하여 소량 테스트한 것으로 가열판 온도를 품온이 5℃로 상승할 때부터 75℃로 작동하여 진공도는 0.3torr 상태에서 건조시켰다. 건조 종점(End point)은 품온과 가열판 온도가 일치하는 지점으로 건조 소요시간은 18시간 정도였으며 냉매의 온도는 -25℃로 유지되었다. 상기 조건에서 가열판의 온도가 75℃란 고온을 유지하지만 블록이 완전히 건조되기 전까지는 직접적으로 열을 전달하지 않고 복사열만을 전달하기 때문에 end point에 도달하기 전까지는 열에 의한 형태변화, 맛, 향 등에 영향을 미치지 않는다. 그러나 냉매의 온도가 Fig. 5와 같이 일정하게 유지되지 못하고 상승하게 되면 가열판의 온도를 낮추어 주어야 한다. 또한 end point를 지난 후부터는 블록에 가열판의 온도가 직접적으로 전달되기 때문에 가열판 온도를 낮추어주지 않으면 블록의 표면이 타는 surface burn 현상이 발생한다. 따라서 Fig. 5의 결과로 본다면 end point인 18시간 이후 1~2시간 정도 가열판 온도를 낮추면서 건조한 후 동결건조를 마쳐야 한다. 본 실험의 결과는 소량 테스트에 의한 결과이므로 건조기 내부에 샘플의 양이 증가하게 되면

Table 9. Appearance and rehydration of product by temperature of preliminary freezing

종류	예비동결 온도 (°C)	색상	외관	복원력	제품의 특성 묘사
김치국	0	○	×	○○	열풍건조와 같은 심한 수축현상, 복원력 매우 불량
	-5	○	○	○○○	검붉은색상, 수축현상 심함, 복원 불가
	-15	○○	○	○○	수축현상보임, 3분내 복원 가능
된장국	-25	○○○	○○	○○	블록형태 좋으나 약간의 수축 보임, 급속 복원력 보임
	-35	○○○	○○○	○	블록 형태 우수, 1분내 복원
	0	×	×	○○○	심한 수축현상과 검은빛 강함, 복원 매우 불량
된장국	-5	○	×	○○○	열풍건조처럼 심한 수축, 복원 안됨
	-15	○	○	○○	수축 현상보임, 복원시 된장 뭉치며 부유력 나쁨
	-25	○○	○	○○	수축 현상보임, 복원시 된장 뭉침 현상 보임
	-35	○○○	○○○	○○	블록의 형태가 균일하고 색상이 우수

×나쁨, ○ 보통, ○○ 좋음, ○○○ 아주좋음

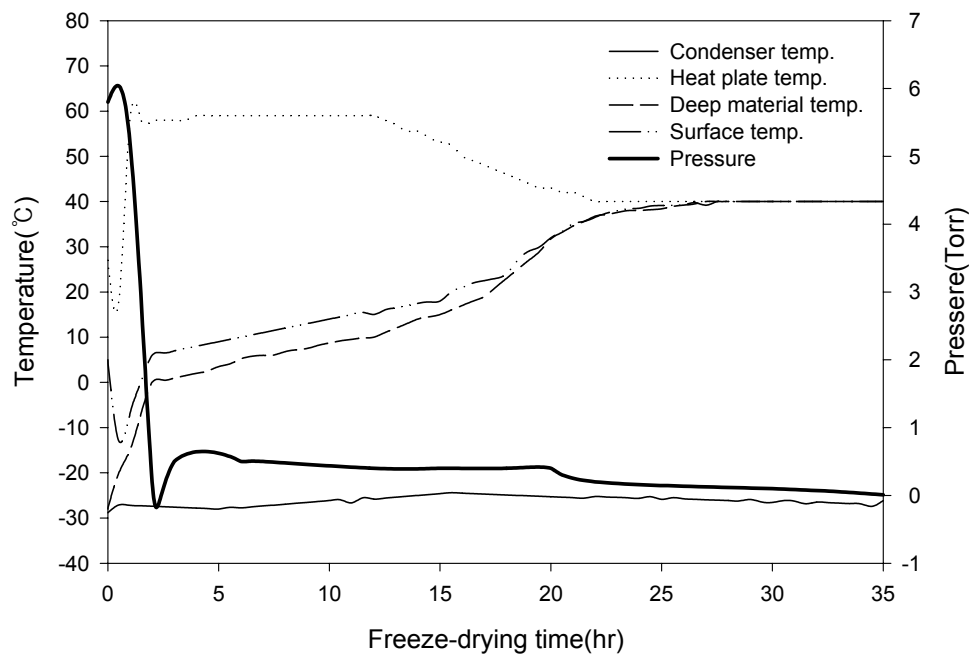


Fig. 5. Condition of freezing on kimchi stock

건조조건을 변경하여야 한다.

김치국의 경우 건조 개시 14시간 정도면 블록 표면과 내부의 온도편차가 급격하게 감소하는데 이는 염이나 당농도가 낮기 때문에 표면의 coating 현상이 전혀 없고 고르게 건조된 결과이다. 이런 특성을 갖는 블록의 경우 복원시 다공질화가 잘 되기 때문에 복원속도가 빠르게 된다. Table 10은 김치국을 대상으로 동결건조시 자동온도 기록기를 통해 조사한 예상건조시간과 실제 시료를 채취해 건조상태를 측정하여 비교한 것이다. 건조 초기의 경우 오차율이 높지만 건조가 진행됨에 따라 오차율은 감소하여 end point의 경우 실제건조시간과 예상건조시간의 편차는 0이었다. 따라서 자동온도 측정기를 통한 예상건조시간 예측의 정확도는 신뢰할 수 있다고 판단된다.

3. 김치국 및 된장국의 원료에 따른 조미베이스 설정

가. 조미원의 특성 DB화

즉석 전통국의 고품질화를 위해서는 열수 첨가시 신속한 복원력과 분산성의 유지를 위한 제조 공정상의 기술적인 사항이 매우 중요하다. 이와 더불어 전통국의 단순 조리 와 산업현장에서의 가공공정에 따른 맛 차이를 최소화 하기위한 조미 베이스의 선정이 매우 중요하다. 최적의 조미 베이스 선정을 위해서는 각각의 원·부재료와 조미원의 정미적 특성을 DB화하는 작업이 선행되어야 한다. 아래 Table 11은 정미특성에 따라 주요 조미원을 분류한 것으로 조미 베이스 선정을 위해 소재별로 분류한 것이다.

가정에서 조리하는 국류의 경우 별도로 화학조미료를 첨가하지 않아도 구수하고 감칠맛이 나는 것은 원·부재료의 정미성분이 가열조리에 의해 추출되기 때문이지만, 본 연구의 개발제품의 경우 1~2분의 단시간에 조리되어야 한다는 특성과 가공단계 및 블록 성형을 위해 첨가되는 부용제에 의해 원·부재료의 조미특성이 완벽히 재현되기 어려운 문제점이 있다. 따라서 원·부재료의 핵산계 물질 및 아미노산 등 조미에 관련된 성분의 함량을 조사하여 부족한 맛을 보강하기 위해 적절한 조미원을 첨가하여야 한다.

Table 12는 이와 관련된 조미 성분의 개별 관능특성을 조사한 것이다. 각 조미원을 0.1% 수용액으로 조제하여 관능검사 한 결과 감칠맛의 강도는 MSG, succinic acid, Sodium 5'-inosinate, Sodium 5'-ribonucleotide 및 Sodium 5'-guanylate의 순으로 나타났다. 그러나 감칠맛에 대한 기호도는 맛의 강도와 무관하게 나타났다. 가장 낮은 강도를 나타내었던 MSG가 가장 높은 기호도를 보인 반면 두 번째로 낮은 강도를 보였던

Table 10. A correlation between expectation dry time and actuality dry time and the error rate when freeze drying on kimchi stock

구분	건조시간(hrs)				
	1	3	5	7	9
예상건조율(%)	10	40	70	90	100
실제건조율(%)	23	58	82.5	98	100
오 차 율(%)	56.5	31.0	15.2	8.2	0

Table 11. Distribution of raw seasoning materials as taste and flavor characteristics

Taste and flavor characteristics	Raw seasoning materials
Salt taste	sodium chloride, potassium chloride, potassium iodine
Sweetner	sugar, glucose, fructose, maltose, malto dextrin, honey, aspartam, stevioside, sorbitol, xylitol
Sour taste	vinegar, acetic acid, citric acid, tartaric acid, fumaric acid
Compositive taste	MSG, inosine, sodium guanosine, anchovy, skipjack tuna, sea tangle, shellfish, soy sourse, soybean paste, skim milk, HVP, HAP, yeast extract
Soft texture	plant oil&fat(peanut oil, margarine, cottonseed oil, corn oil, olive oil, palm oil, perilla seed oil, sesame oil), animal oil and fat(lard, butter, beef tallow, shortening)
Acridness	red pepper, pepper, ginger, garlic, spices, mustard
Flavor	beef flavor, vegetable flavor, mushroom, spices, composition flavor

Table 12. Taste and flavor characteristics of flavor enhancer, flavor potentiator, amino acids and organic acids

Distribution	Raw materials	Characteristics	Familiar food
Flavor enhancer	MSG	<ul style="list-style-type: none"> -Meaty flavor -Synergy effect of sweeter and salt taste in high protein food -Suppressor for foul odor -Threshold value : 0.03% -Stable pH : pH 3.0~7.0 	sea tangle, Wheat gluten, fermented microbial
Flavor potentiator	Sodium 5'-inosinate	<ul style="list-style-type: none"> -Synergist of sweeter and salt taste in high protein food -50~60fold strength as MSG -Threshold value : 0.012~0.025% -Stable pH : pH 4.0~6.0 	skipjack tuna, fish, Meat
	Sodium 5'-guanylate	<ul style="list-style-type: none"> -Mushroom taste -Strong synergist as use parallel with MSG -3fold strength as sodium 5'-isoinate -Optimum amount : 0.001~0.1% -Stable pH : pH 4.0~6.0 	Mushroom
	Sodium 5'-ribonucleotide	<ul style="list-style-type: none"> -Fast water soluble better than calcium salt -Twice strength as sodium 5'-isoinate -Suppressor for bad taste as matallic taste, sulfide oder and etc -Heat stable 	Mushroom, yeast extract, fish
Amino acids	Glycine	<ul style="list-style-type: none"> -A kind of alipahatic amino acid -Sugary taste -Antioxidant -Chelated metal ion especially copper ion -Buffer sa salt and vinegar 	
Organic acids	Succinic acid	<ul style="list-style-type: none"> -Do not use with MSG Succinic acid + MSG → Sodium salt + Glutamic acid -As put mixed up two materials, lost essence taste and unbalanced taste -Shellfish soup taste highly 	shellfish, mushroom

succinic acid가 가장 낮은 기호도를 보였다. Succinic acid의 경우 감칠맛 외에 짭은맛과 쓴맛이 함께 느껴져 낮은 평가를 받은 것으로 판단된다. Flavor potentiator인 핵산계 조미료의 경우는 감칠맛 외에 Sodium 5'-guanylate는 표고버섯 맛이 그리고 Sodium 5'-inosinate 가다랭이 맛이 느껴졌다.

김치국의 조미 베이스 설정을 위해 반복된 단순조리 실험을 통해 1차 배합비를 설정하였다. 주원료인 포기김치는 초기작업시 국물과 분리하지 않고 사용할 경우 관능성의 편차가 심해 국물을 분리하여 김치엽 부위와 분리 투입하였다. 김치국물 대용으로 김치조미분말이나 향료 등의 인공 감미료의 사용을 고려해 보았으나 인위적인 맛이 강하고 산취 등으로 관능성을 감소시켜 작업 공정이 다소 불편하더라도 김치맛 보강을 위해 별도 김치국물 투입을 선정하였다.

김치맛 이외에 풍미 강화를 위해 쇠고기 엑기스, 돈육 엑기스, 사골 엑기스, 돈골 엑기스 등의 육류계 조미원과 대파, 쪽파, 양파, 마늘, 당근 등의 채소계 조미원을 이용하였고 부족한 지미계통은 건새우 표고버섯, 이스트 엑기스 등을 사용하였다. 이외 인공조미원으로 MSG, Sodium 5'-inosinate, Sodium 5'-ribonucleotide 및 Sodium 5'-guanylate 등을 사용하였다. Table 13은 각 조미원별 관능성을 비교한 결과로 이를 통해 1차 원·부재료를 선정하였다.

육류계에서는 쇠고기 엑기스가 가장 선호도가 좋았으며 채소계는 대파와 마늘, 지미계는 표고버섯과 MSG가 선정되었다. 선정된 원·부재료를 대상으로 결정된 최종 배합비는 Table 14와 같다.

된장국의 조미 베이스 선정도 김치국과 동일한 방법을 통해 원·부재료를 선정하였다. Table 15는 조리실험 결과로 단계별 실험 중 주요 원·부재료 변경 단계만 표기해 놓았다. 된장국의 조미원 중 가장 중요한 배합설정은 된장과 고추장의 배합비였으며 된장/고추장이 5.64/0.28일 때 가장 우수한 맛을 보였다. 그리고 매운맛 성분 강화를 위해 청양고추(청고추)를 첨가하였다. 식감 개선을 위해 우거지를 첨가하였으나 우거지의 경우 원재료 구입시 이물 관리가 되지 않아 얼갈이배추를 구입하여 열처리 공정을 통해 우거지의 식감이 느껴지도록 보완하였다.

Table 13. Sensory evaluation an kind of seasoning raw material

구 분	원 료 명	기호도			
		나쁨	보통	좋음	아주좋음
육류계 조미원	쇠고기 엑기스				○
	돈육 엑기스		○		
	사골 엑기스	○			
	돈골 엑기스		○		
채소계 조미원	대파				○
	쪽파		○		
	양파	○			
	당근		○		
	마늘				○
	생강	○			
지미계 조미원	건새우		○		
	표고버섯			○	
	팽이버섯	○			
	이스트 엑기스		○		
	MSG				○
	Sodium 5'-inosinate		○		
	Sodium 5'-guanylate		○		
	Sodium 5'-ribonucleotide		○		

Table 14. Final formula of block for kimchi stock

(%)

원료명	배합비	전처리
김치	56.9	5mm 절단
김치국물	10.0	
마늘	4.5	초핑
MSG	0.7	
쇠고기 엑기스	4.6	
설탕	1.4	
대파	15.6	
식염	4.7	
합계	100.0	

Table 15. Formula of block for election seasoning base on fermented soybean paste (%)

원료명	1차	2차	3차	4차	5차	최종배합비
된장	6.31	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64
고추장	0.31	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
초핑마늘	1.01	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
옥수수전분	0.79	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
물엿			2.25	2.25	2.25	2.25
로즈마리 엑기스	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
건홍고추	0.17	0.21	0.18	0.18	0.15	0.16
청고추					1.43	1.20
얼갈이배추	17.93	13.50	22.00	22.00	23.00	23.00
대파	2.92	2.84	2.70	1.79	2.15	2.64
물	10.77	21.06	10.63	11.54	9.90	9.62

4. 김치국 및 된장국의 제조공정도 작성

가. 김치국의 제조 공정도 작성

현장에서의 작업성을 고려하여 제조 공정은 크게 원료 선별, 전처리 공정, 가열교반, 혼합, 몰드충진 및 동결건조로 구분하여 작성하였으며 Fig. 6은 작업공정을 도식화한 것이다. 제품의 제조 공정 설정시 고려해야할 사항은 공정 단순화, 작업성 향상을 위한 기계화, 제품 규격에 적합한 표준화 등으로 김치국의 경우 Table 16의 제품 규격사항에 적합하도록 제조공정을 설정하였다.

전처리 작업은 균일한 복원력과 이물제거를 위해 국물과 분리한 후 김치심을 제거한 후 절단기를 이용하여 5mm 크기로 절단하였다. 소고기는 10×10×2~3mm 크기로 절단하여 살균을 위해 증기를 이용 100℃에서 30분간 처리하여 방냉시켰다.

Table 17은 김치국의 작업 공정을 표준화한 작업표준서로 1batch를 9000식 기준으로 전처리가 완료된 원·부재료들을 500L 교반기에서 100℃에 도달하였을 때 가열을 중지하여 75℃에 도달하였을 때 옥수수전분, 물엿 및 식염을 가하여 균일하게 재차 교반하였으며 옥수수전분이 호화되면 냉각시켰다. 블록의 성형성을 보완하기 위해 첨가하는 옥수수전분과 물엿의 경우 초기 가열조건에서 투입하면 결합력이 감소하기 때문에 후첨가하였으며, 식염의 경우 초기 투입시 김치, 소고기 등의 건더기 소재에 지나치게 침투되어 복원시 염배출이 용이하지 못하여 국물과 건더기의 염도 차이를 보이기 때문에 후첨가하였다. 혼합된 시료는 59×49×15mm 플라스틱 몰드에 충전하였는데, 이에 앞서 몰드의 각 셀에 소고기를 균일하게 충전하였다. 소고기의 투입량은 1.4g/블록 정도로 한 블록에 2개정도 충전되므로 타 원료와 혼합교반하면 각 블록에 균일하게 충전되지 못하기 때문에 작업성이 떨어지더라도 개별 충전하였다.

동결건조 후 건조블록의 크기는 56×46×15±3mm가 되도록 하였으며 건품의 중량은 8±1g/EA가 되도록 제조하였다. 건품의 규격설정시 주요 고려사항은 1 batch(9000블록) 분량에서 무작위로 100개를 샘플링하여 중량편차와 수분함량(5% 이하)을 조사하고 95℃ 열수에서 3분 이내 복원이 가능한지 조사하였으며, 이미 및 이취를 검사하여 불량 lot를 선발하였다.

나. 된장국의 제조 공정도 작성

된장국의 제조 공정은 1 batch를 10,296식 기준으로 작성하였으며 Table 18과 같다.

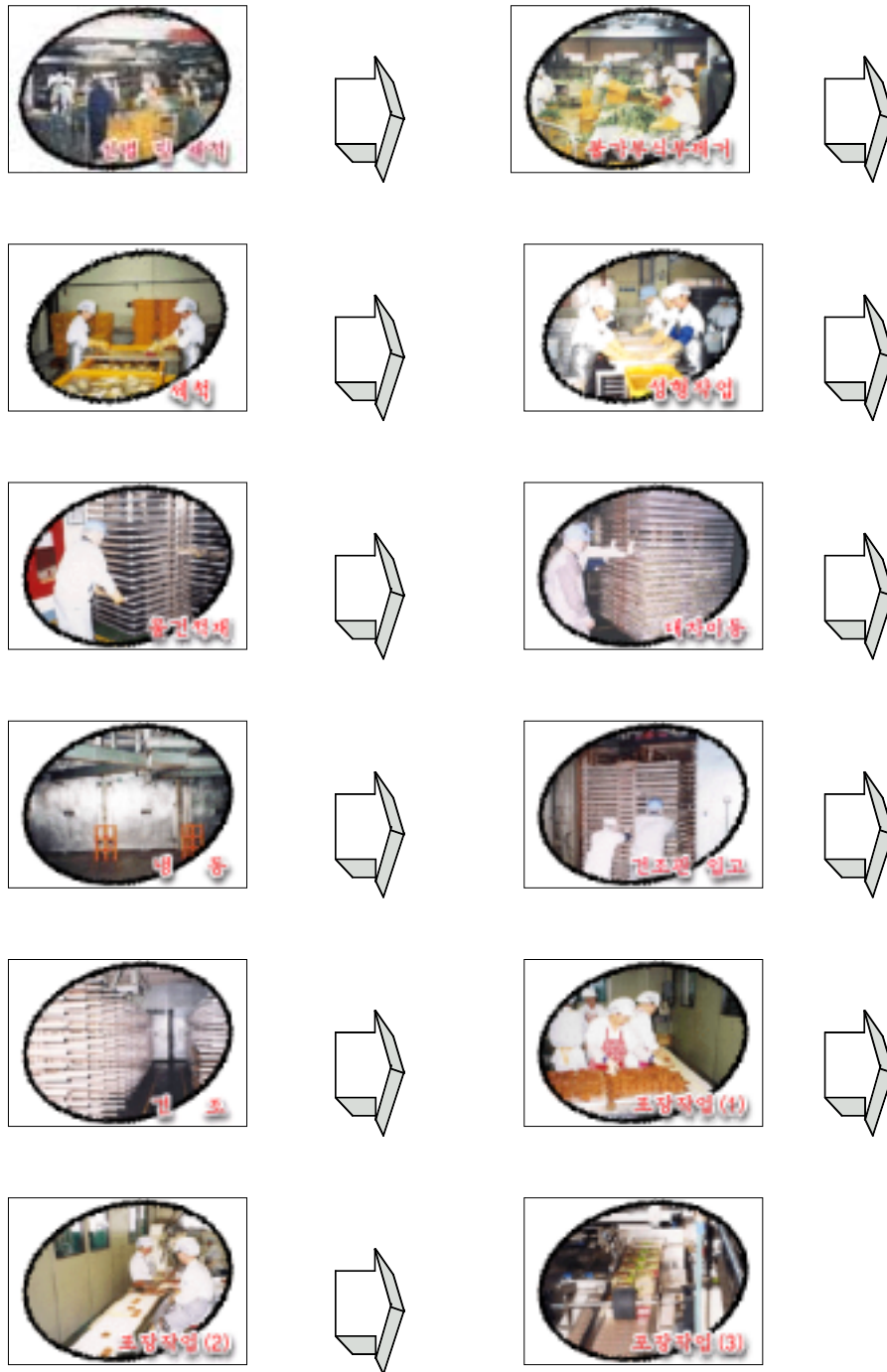


Fig 6. Manufacturing process of kimchi stock

Table 16. Product standard item of kimchi stock

항 목	규 격	검 사 방 식 / 조 건	비 고
성 상	고유의 색택과 풍미를 유지하고, 이미,이취가 없음	· 체크검사(n=7 , c=0) · 관능 / 육안 검사법	
수 분	5.0 % 이하	· 체크검사(n=2 , c=0) · 상압가열건조법(105℃/4hr) · 혼합시험	
이 물	불검출 (머리카락,실,계란껍질, 비닐,나일론끈 등)	· 전수검사(포장시)	
단 량	8 ± 1 g	· 전수검사(포장시) · 실측검사법	
복 원 력	3분 이내(95℃ 열탕)	· 체크검사(n=7 , c=0) · 관능 / 육안 검사법	
보 존 료	불 검 출	· 체크검사(n=7 , c=0) · 보존제시험법(혼합시험)	
비 소	1.5 ppm 이 하	· 체크검사(n=2 , c=0) · Gutzeit 법(혼합시험)	△
중 금 속	10 ppm 이 하	· 체크검사(n=2 , c=0) · 중금속 시험법(혼합시험)	△
타르색소	불 검 출	· 체크검사(n=2 , c=0) · 모사 염색법(혼합시험)	○
대 장 균	음 성	· 체크검사(n=7 , c=0) · 최확수법(혼합시험)	
살모넬라	음 성	· 체크검사(n=7 , c=0) · 살모넬라시험법(혼합시험)	○
식중독균	불 검 출	· 체크검사(혼합시험 n=7 , c=0)	△
LOT구분	동일 제품 1일 생산량 기준		
특이사항	○ : 월1회 검사 △ : 반기 1회 검사		

Table 17. Standard sheet of work kimchi stock

<p>1. 전 처 리</p>	<p>(1) 포기김치→국물분리→심 제거→절단(5mm) (2) 소고기(10×10×2~3mm)→증숙(100℃/30분) →방냉</p>	<p>*위생관리 (1) 개인기구 소독철저 (2) 냉각수 오염주의</p>																				
<p>2. 가열 교반</p>	<p>- 가열교반기에</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">┌ 물</td> <td style="width: 50%;">91.0kg</td> </tr> <tr> <td> 김 치 (5mm)</td> <td>177.5kg</td> </tr> <tr> <td> 김 치 국 물</td> <td>31.3kg</td> </tr> <tr> <td> 초 핑 마 늘</td> <td>14.0kg</td> </tr> <tr> <td> M . S . G .</td> <td>2.1kg</td> </tr> <tr> <td> 비 프 액기스</td> <td>14.5kg</td> </tr> <tr> <td> 소고기다시다</td> <td>4.5kg</td> </tr> <tr> <td> 설 탕</td> <td>4.5kg</td> </tr> <tr> <td>└ 대 파 (5mm)</td> <td>48.8kg</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">388.2kg</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">가열교반</p> <p>- 100℃달은 후 가열중지</p>	┌ 물	91.0kg	김 치 (5mm)	177.5kg	김 치 국 물	31.3kg	초 핑 마 늘	14.0kg	M . S . G .	2.1kg	비 프 액기스	14.5kg	소고기다시다	4.5kg	설 탕	4.5kg	└ 대 파 (5mm)	48.8kg	388.2kg		<p>*1Batch : 9,000식 기준 (500ℓ 교반기)</p>
┌ 물	91.0kg																					
김 치 (5mm)	177.5kg																					
김 치 국 물	31.3kg																					
초 핑 마 늘	14.0kg																					
M . S . G .	2.1kg																					
비 프 액기스	14.5kg																					
소고기다시다	4.5kg																					
설 탕	4.5kg																					
└ 대 파 (5mm)	48.8kg																					
388.2kg																						
<p>3. 혼 합</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">┌ 옥수수전분</td> <td style="width: 50%;">6.9kg</td> </tr> <tr> <td> 식 염</td> <td>14.8kg</td> </tr> <tr> <td> 물 엿</td> <td>12.6kg</td> </tr> <tr> <td>└ 물</td> <td>40.5kg</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">74.8kg</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">투입혼합</p> <p>- 옥수수전분이 호화되면 냉각</p>	┌ 옥수수전분	6.9kg	식 염	14.8kg	물 엿	12.6kg	└ 물	40.5kg	74.8kg		<p>*옥수수전분 외 3종은 사전 혼합후 투입</p>										
┌ 옥수수전분	6.9kg																					
식 염	14.8kg																					
물 엿	12.6kg																					
└ 물	40.5kg																					
74.8kg																						
<p>4. 몰드충진</p>	<p>- 몰 드 규 격 : 59×49×15mm - 몰드 충전량 : 소고기 2.33g → 1.4g/EA 혼 합 물 46.0g/EA</p>	<p>*Pan단위 : 소고기 : 163.8g/117EA 혼합물 : 5.38kg/117EA *건조상태 : 블록Size 56×46×15±3mm *중량편차점검 : 8±1g/EA *불량현황 점검</p>																				
<p>5. 동결건조</p>	<p>- 건 품 중 량 : 8.9g/EA - 건 품 규 격 : 7~11g/EA - 예상건조시간 : 23 시간</p>	<p>*관능상태 : (1) 95℃/3분 이내 복원 (2) 이미, 이취가 없어야 함 *건품관리(전수검사) (1) 수분 5% 이하 관리</p>																				

Table 18. Standard sheet of work for fermented soybean paste

<p>1. 소재 전처리</p>	<p>(1) 깐마늘→쪄핑 (2)건홍고추(꼭지제거)→절단(2~3mm)→씨제거→자숙(95℃/30초)→냉침→자연탈수 (3)청고추(꼭지제거)→절단(2~3mm)→씨제거→자숙(95℃/30초)→냉침→자연탈수 (4)얼갈이배추(밑둥제거)→절단(40mm)→세척→자숙(95℃/3분)→냉침→자연탈수 (5)절단대파(5mm)→자숙(0.1%중조, 90℃/45초)→냉침→자연탈수 (6)두부→절단(7×7mm)→동결건조→가포장(PE)→스팀살균(100℃/1시간)</p>	<p>*위생관리 (1) 개인기구 소독철저 (2) 냉각수 오염주의</p>																																																								
<p>2. 가열 교반</p>	<p>- 가열교반기에</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 10px;">┌</td><td style="width: 10px;">된</td><td style="width: 10px;">장</td><td style="width: 10px;">58.07kg</td></tr> <tr><td> </td><td>고</td><td>추</td><td>2.88kg</td></tr> <tr><td> </td><td>마</td><td>늘</td><td>9.27kg</td></tr> <tr><td> </td><td>옥</td><td>수</td><td>수</td><td>전</td><td>분</td><td>10.30kg</td></tr> <tr><td> </td><td>물</td><td>엿</td><td>23.17kg</td></tr> <tr><td> </td><td>로</td><td>즈</td><td>마</td><td>리</td><td>0.10kg</td></tr> <tr><td> </td><td>MSG</td><td>1.65kg</td></tr> <tr><td> </td><td>IMP</td><td>0.20kg</td></tr> <tr><td> </td><td>GMP</td><td>0.20kg</td></tr> <tr><td> </td><td>멸</td><td>치</td><td>다</td><td>시</td><td>다</td><td>3.00kg</td></tr> <tr><td> </td><td>식</td><td>염</td><td>1.10kg</td></tr> <tr><td> </td><td>물</td><td>99.00kg</td></tr> <tr><td>└</td><td colspan="3">208.94kg</td></tr> </table>	┌	된	장	58.07kg		고	추	2.88kg		마	늘	9.27kg		옥	수	수	전	분	10.30kg		물	엿	23.17kg		로	즈	마	리	0.10kg		MSG	1.65kg		IMP	0.20kg		GMP	0.20kg		멸	치	다	시	다	3.00kg		식	염	1.10kg		물	99.00kg	└	208.94kg			<p>*1Batch : 10,296식 기준 (500 ℓ 교반기)</p> <p>*품온 75℃(약15분소요)</p>
┌	된	장	58.07kg																																																							
	고	추	2.88kg																																																							
	마	늘	9.27kg																																																							
	옥	수	수	전	분	10.30kg																																																				
	물	엿	23.17kg																																																							
	로	즈	마	리	0.10kg																																																					
	MSG	1.65kg																																																								
	IMP	0.20kg																																																								
	GMP	0.20kg																																																								
	멸	치	다	시	다	3.00kg																																																				
	식	염	1.10kg																																																							
	물	99.00kg																																																								
└	208.94kg																																																									
<p>3. 혼 합</p>	<p>- 교반하면서 가열 - 전분호화시 가열중지 - 전처리한</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 10px;">┌</td><td style="width: 10px;">건</td><td style="width: 10px;">홍</td><td style="width: 10px;">고</td><td style="width: 10px;">추</td><td style="width: 10px;">┐</td></tr> <tr><td> </td><td>청</td><td>고</td><td>추</td><td> </td><td></td></tr> <tr><td> </td><td>얼</td><td>갈</td><td>이</td><td>배</td><td>추</td><td> 투입혼합</td></tr> <tr><td>└</td><td>대</td><td>파</td><td>└</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	┌	건	홍	고	추	┐		청	고	추				얼	갈	이	배	추	투입혼합	└	대	파	└																																		
┌	건	홍	고	추	┐																																																					
	청	고	추																																																							
	얼	갈	이	배	추	투입혼합																																																				
└	대	파	└																																																							
<p>4. 몰드 충전</p>	<p>- 몰드 규격 : 59×49×15mm - 전처리한 두 부 0.7g/EA 혼합물 45.7g/EA 46.4/EA</p>	<p>*Pan단위 : 두부: 81.9g/117EA 혼합물: 5.35kg/117EA</p> <p>*건조상태 : 블록Size 56×46×15±3mm</p> <p>*중량편차점검:8±1g/EA</p> <p>*불량현황 점검</p> <p>*관능상태 :</p>																																																								
<p>5. 동결 건조</p>	<p>- 건 품 중 량 : 7.8g/EA - 건 품 규 격 : 6.5~8.5g/EA - 예상건조시간 : 24 시간</p>	<p>(1) 95℃/3분 이내 복원 (2) 이미, 이취가 없어야 함</p> <p>*건품관리(전수검사) (1) 수분 5% 이하 관리 (2) 대장균 음성 관리</p>																																																								

소재 전처리를 위해 간마늘을 구입하여 초핑하였으며 건홍고추와 청고추는 꼭지를 제거한 후 2~3mm로 절단한 후 씨를 제거하여 95℃ 열수에서 30초간 블랜칭하여 냉수침하여 냉각시킨 후 자연탈수 시켰다. 열갈이배추는 불가식부 부위인 밑등을 제거하여 40mm 크기로 절단하여 세척하여 95℃/3분간 블랜칭하여 냉수침한 후 자연탈수시켰다. 대과는 5mm 크기로 절단하여 0.1% 중조액에서 90℃/45초 블랜칭하여 냉침 후 자연탈수 시켰다. 두부는 7×7mm 크기로 절단하여 미리 동결건조 후 PE 필름에 포장한 상태에서 증기를 이용 100℃/1시간 사전살균한 건조품을 사용하였다.

전처리를 마친 원료는 500L 가열교반기에 된장, 고추장, 마늘, 옥수수전분, 물엿, 로즈마리 엑기스를 교반하면서 가열한 후 옥수수전분 호화시 가열을 중지하였다. 혼합물의 온도가 75℃가 되었을 때 건홍고추, 청고추, 열갈이 배추, 대과를 혼합하여 재차 교반한 후 59×49×15mm 몰드에 충전하였다. 이때 김치국 제조시 소고기를 개별충진한 것과 마찬가지로 두부를 사전에 개별 충전하였다.

건조블록의 중량은 7.5±1g/EA 였으며 건조수율은 16.5~17% 였으며 불량품 검사방법은 김치국과 동일한 요령으로 실시하였다.

다. 포장 디자인 설정

포장 디자인은 자체 디자인 제작이 아닌 전문 포장디자인업체와 공동으로 추진하였다. 포장디자인은 BI와 Package로 구분되는데 BI란 Brand Identity의 약자로 브랜드의 이미지 통일을 의미한다. 보통 사람의 신경 감각이 느끼는 이미지란 같은 design에 대해 사람마다 다른 느낌을 가질 수 있는데 이러한 것을 감안 다른 색, 형태의 design에서도 사람마다 같은 느낌을 줌으로써 통일성과 이미지기억에 오랫동안 남아 인식시킴으로서 소비자에게 제품의 이미지 및 신뢰성, 믿음성을 발생시킨다.

Package란 하나의 BI의 Application(응용분야)으로서 포장디자인을 지칭한다. 전국에 걸쳐 디자인 업체는 제일기획이나 금강기획 같은 규모가 큰 업체(상)는 대략10개, 이보다 규모가 작은업체(중) 10개, 그리고 나머지 소규모업체 1,000여개로 이루어져 있다. 규모가 큰 업체는 보통 CI & BI 나 Package design 중 한 부분을 전문적으로 다른 한 부분을 부수적으로 응용하는 경우가 대부분이며, 소규모 업체는 하나의 전문성을 띄지 못하고 일하는 경우가 많다. 이를 고려하여 각각의 특성을 가지는 업체를 선정하여 상담에 임했으며 그 결과 CI, BI전문업체(2), Package 전문업체(1), 소규모업체(1)등 총 4개 업체를 상담 진행하였다.

업체별 상담 내용은

1) 무한상상 : 제작기간은 대략 6 ~8주가 소요 되며 기획, 시안에서 다소 지체될 소지도 있다. 서비스면에선 명함 등의 부수적 application에 대한 무상 서비스의 지원이 있다. 주요 실적면에선 주로 중소기업의 tea에 대한 Package가 주로이며, BI면에선 중소기업에 대해 몇 번 경험이 있다. 전체적으로 경험부족과 전문적 노하우가 약해 보이는 면이 있어 보인다.

2) 인터 CI : CI & BI 전문성 업체로서 중정도에 해당된다. 어느 정도의 전문적 디자이너를 가지며 작업 진행상 무리가 없을 듯 보인다. 역시 제작기간은 대략 6~8주가 소요 되며 기획, 시안에서 다소 지체될 소지도 있다. 서비스면에선 명함 등의 부수적 application에 대한 무상 service의 지원이 있다. 주요 실적면에선 나드리화장품의 Design이 대표적이다. 다른 업체에 비해 부가서비스가 많고 정부지원금이 지원되며 일에 대한 적극성이 엿보인다.

3) CD's : CI & BI 전문성 업체로서 상정도에 해당된다. 전문적 디자이너를 가지며 작업 진행상 무리가 없을 듯 보인다. 견적은 기타추가 비용을 제외한 기본 예상 비용은 Package가 400만원대이며 이 금액은 제판비(4도 기준)를 포함한 내용이다. 주요 실적면에선 풀무원, 농협, 현대백화점등의 경험이 풍부하여 노하우 면에선 타 업체보다 우수하다. 하지만 높은 견적은 자사에게 너무 많은 부담을 가져올 수 있게 하는 부분이 있고 부가서비스 없이 내용에 관한 비용을 1000만원대를 제시하는 상업적 잇속이 엿보여 클라이언트의 배려심이 없어 보였다.

4) I & D : Package 전문성 업체로서 중상정도에 해당된다. 전문적 디자이너를 가지며 작업 진행상 무리가 없을 듯 보인다. 주요 실적면에선 해태제과 등의 Package의 경험이 풍부하여 노하우면에선 타 업체보다 우수하다. 또한 철저한 사후관리와 감리 등 적극성을 가진 업체라고 생각된다.

이런 장단점을 고려하여 I & D사와 실무진 협의, 기초자료 및 경쟁제품 조사 등의 전략수립을 한 후 Idea Sketch, 우수후보안 선정 및 Design Refine 등의 기초작업을 추진하였다. 기초작업 마무리 후 Package Concept 추출, Idea Sketch, 우수후보안 선정,

시안제작 1차 Presentation, Design Refine, 2차 Presentation & 확정을 하여 pouch 제작을 하였다. Punch 제작 후 몇 번의 수정 후 최종 확정된 김치국의 포장디자인은 블록 개별포장과 외박스 포장으로 구분하였다. Fib 7과 8은 각각 김치국 개별포장지와 20개들이 지함포장박스의 사진이다.

라. 김치국, 된장국 유통 중 품질변화 및 보존성 조사

1) 수분함량의 변화

105℃ 상압건조법에 의해서 측정된 김치국 및 된장국 블록을 37℃에서 저장 중 수분함량 변화의 결과를 Table 19에 나타내었다.

저장기간에 따른 수분함량의 변화는 블록 내에서 차이가 크게 없었다. 적은 범위내의 수분함량의 변화는 전처리 과정, 즉 마쇄하는 과정에서 외기와의 상대습도차에 따른 수분 흡수 때문인 걸로 판단된다. 보통 알루미늄이 적층되어 있는 포장재로 포장된 조건에서는 외기의 수분을 흡수 또는 외기로의 수분방출이 거의 불가능하거나 극히 미약한 걸로 보고 되어 있다. 따라서 김치국 및 된장국 블록의 수분함량 변화에 기인되는 품질 변화는 무시할 수 있을 걸로 예상된다.

2) 색상의 측정

식품의 색깔이 중요한 첫째의 이유는 개개의 식품이 모두 그 특유한 색깔을 갖고 있으며, 개개의 식품의 형태, 크기, 향미등과 함께 우리가 받아들일 수 있는 식품의 특성을 형성하고 있기 때문이다. 어떤 특정 식품에 대해서는 과거의 경험과 우리가 가진 상식, 경우에 따라서는 편견을 통해서 어떤 특정된 색깔을 기대 또는 연상한다. 따라서, 식품의 색깔은 우리가 그 식품을 받아들이는지, 또는 거절하는지를 결정하는데 있어서 하나의 근거가 된다. 더 나아가서, 한 식품의 색깔은 그 식품의 품질을 결정하는 하나의 중요한 척도가 된다. 식품의 색깔이 중요한 또 하나의 이유는 식품의 외형적 색깔이 그 식품의 영양가와 같은 것으로는 판단할 수 없는 내적가치와 밀접한 관계가 있기 때문이다. 따라서 저장중에 진행되는 색의 변화를 물리적으로 측정하기 위해 색차계를 이용하여 표면색도의 변화를 측정하였다. 이때 측정된 L, a, b 척도는 Richard S. Hunter에 의해 고안된 것으로 품질관리에 널리 사용되고 있다. Hunter 체계에서 L의 수치가 커질



Fig 7. Packing sheet on block of kimchi stock



Fig 8. Packing sheet of paper box for 20EA

Table 19. Change of water content during storage on block of kimchi stock and fermented soybean paste at 37°C

블록종류 기간(주)	김치국	된장국
1	3.20	1.70
3	3.21	1.73
5	3.24	1.80
7	3.20	1.68
8	3.22	1.99
9	3.40	1.97
10	3.62	1.70
11	3.19	1.71
12	3.22	1.71
13	3.44	1.73
14	3.32	1.69
15	3.28	1.72
16	3.44	1.73

수록 명도가 커지며 (+)측의 a값이 커질수록 적색의 정도가 커지고 (-)측의 값이 커질수록 녹색의 정도가 커지는 것이다. 그리고 b값은 (+)측에서 황색을, (-)측에서는 청색을 표시하는 것이다. 이런 Hunter의 체계를 이용하여 김치국 및 된장국 블록의 저장기간 중 색상의 변화를 측정된 결과를 Table 20에 나타내었다.

김치국의 경우 L값 즉 명암도의 변화가 있었으며, 적색도의 척도인 a값의 변화는 크게 변화하지는 않았다. 황색도인 b의 값이 크게 증가한 것으로 보아 저장에 따른 변색은 주로 황색변으로 진행되어 외관상 품질을 저하시킴을 알 수 있었다.

된장국의 경우 명암도인 L값의 변화가 있었으며, 적색도인 a값의 변화는 적었지만 김치국과 달리 (+)방향으로 증가됨을 알 수 있었으며 황색도인 b값은 크게 증가하였다. 따라서 된장국도 저장에 따른 변색은 주로 황색변으로 진행되며 김치국과는 달리 약간의 적색변으로의 색상변화가 있을 것으로 예상된다.

3) 관능적 품질의 변화

가공식품에 있어서 그 식품의 색, 맛, 향 등의 관능적 품질은 소비자의 상품 선택에 가장 큰 영향을 미친다. 따라서 유통기간 산출 실험에 있어서 유통기간 한계점을 설정할 경우 대부분 관능검사 결과에 의하여 구매하지 않는 기간을 구하고 이 시점의 관능점수 또는 이화학적 품질 특성치를 한계점으로 한다. 이때 품질 변화가 화학적 또는 물리적 방법에 의해 정량적으로 측정될 수 있으면 객관적인 평가를 할 수 있는 이점이 있으나 그러한 측정치가 관능적 평가와 상관이 없으면 실용상 의미가 없다. 따라서 객관적 품질지표는 저장, 유통과정 중에 일어나는 품질변화를 종합적으로 가장 잘 나타낼 수 있는 것이라야 한다.

관능적인 품질변화량이 어떤 항목의 이화학적 측정값의 변화량과 깊은 상관관계가 있으면 이 항목의 이화학적 측정값을 품질의 객관적 변화의 지표로써 이용할 수가 있다. Table 21은 저장기간에 따른 김치국 및 된장국 블록의 구매율과 전체적인 맛, 향 그리고 기호도를 나타낸 것이다.

저장기간에 따른 구매의도를 살펴보면 김치국의 경우 12주 경과후에는 68%의 구매율을 나타냈으며, 16주가 지난 후에는 45%로 구매율이 떨어졌다. 된장국의 경우도 16주가 지난 후에는 50%로 구매율이 많이 떨어짐을 알 수 있었다.

저장기간에 따른 대조구와의 색, 향 및 종합적 차이도에 대한 관능검사 결과를 Table 22에 나타내었다.

Table 20. Change of color during storage on block of kimchi stock and fermented soybean paste at 37°C

블록종류 기간(주)	김치국			된장국		
	L	a	b	L	a	b
1	43.87	0.59	8.08	49.86	-0.53	8.76
3	43.89	0.58	8.10	49.87	-0.52	8.78
5	43.96	0.58	8.20	50.02	-0.51	8.79
7	44.05	0.54	8.21	50.62	-0.52	8.76
8	43.98	0.49	8.20	50.50	-0.50	8.84
9	44.80	0.42	8.36	51.51	-0.47	8.92
10	44.92	0.35	8.61	51.97	-0.44	8.93
11	44.79	0.36	8.80	52.03	-0.42	8.96
12	44.82	0.26	9.00	52.36	-0.40	9.01
13	45.82	0.10	9.32	52.62	-0.39	9.04
14	46.00	0.01	9.69	52.93	-0.37	9.22
15	46.82	-0.10	10.68	53.43	-0.36	9.84
16	47.90	-0.23	11.60	54.52	-0.34	11.32

Table 21. Change of purchasing power during storage on block of kimchi stock and fermented soybean paste at 37°C (%)

기간(주) \ 블록종류	김치국	된장국
1	100	100
3	100	98
5	90	90
7	80	85
8	76	80
9	74	76
10	74	76
11	72	74
12	68	70
13	65	67
14	63	60
15	50	55
16	45	50

Table 22. Change of sensory quality during storage on block of kimchi stock and fermented soybean paste at 37°C

블록종류 기간(주)	김치국			된장국		
	색	향	종합	색	향	종합
1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
3	4.9	4.8	4.9	4.9	4.8	4.9
5	4.7	4.4	4.5	4.7	4.6	4.6
7	4.4	3.8	3.9	4.5	4.2	4.2
8	4.4	3.7	3.8	4.5	4.2	4.2
9	4.4	3.7	3.8	4.3	4.0	4.0
10	4.4	3.6	3.8	4.3	3.8	3.9
11	4.3	3.5	3.6	4.2	3.6	3.8
12	4.2	3.3	3.4	4.2	3.4	3.5
13	4.2	3.2	3.4	4.2	3.3	3.5
14	4.1	3.1	3.2	4.1	3.2	3.3
15	4.1	3.0	3.1	4.2	3.2	3.3
16	3.9	3.0	3.1	4.0	3.0	3.1

관능검사 결과 색, 향에 대한 종합적인 차이를 보면 저장초기를 5점으로 하였을 때 12주가 지났을 때 김치국의 경우 3.6점이었고 된장국의 경우 3.8점으로 나타났다. 16주가 지났을 때 종합적인 차이도가 초기의 절반 수준으로 떨어짐을 알 수 있었다.

종합적 기호도와 색, 향 등의 관능적 특성과의 상호관계를 분석한 결과 종합적 차이도에는 제품의 색 보다는 향이 더 영향을 주는 인자임이 밝혀졌다.

이와 같은 관능검사를 종합해 보면 종합적 차이도가 약 3일 때 구매력을 상실하는 것으로 볼 수 있는데, 구매력이 상실되는 시점의 관능적 특징으로는 김치국과 된장국의 경우 유지의 산화에 의한 산패취 발생이 감지되었다.

우리나라의 경우 상온은 12~13℃이고 건조식품의 온도에 의한 저하속도는 10℃ 상승으로 약 2배가 되기 때문에 통상 상대습도(RH) 70%와 온도 37℃의 조건에서 약 1주간의 보존시험은 통상 1개월의 보존시험에 상당한다. 따라서 김치국 및 된장국 블록의 유통기간은 1년 이상이 될 것으로 예상된다.

제 2장. 즉석 스프의 개발

제 1절. 서론

스프는 육류, 생선, 빵, 채소 등을 단독 또는 결합하여 향신료를 넣어 찬물에 약한 불로 천천히 삶아 우려낸 국물(육수)을 기초로 하여 만든 국물이 있는 요리이다. 서양요리에는 국물이 주가 되는 것과 건더기가 주가 되는 스프가 있는데 뒤따르는 주요리에 잘 맞아야 한다. 가벼운 콘소메 스프는 식욕을 촉진하고 건더기가 많은 헝가리안 그라시 스프는 위를 채워주기 때문에 주요리로 대응되기도 한다. 일본에는 스프가 다시로 불리어지는데 계절에 따라 알맞은 건더기를 넣어 먹기도 한다. 일본은 육식이 적은 나라이므로 생선에서 우려낸 다시를 많이 사용한다. 중국에는 스프가 탕이라 하는데 동물성 육수가 주재료인 혼탕과 채소만 사용하는 소탕이 있다. 스프는 어느 나라이든지 주식요리를 먹기 전에 먹는 식욕촉진 역할을 하고 있다. 프랑스에서도 옛날에 스프가 중간에 제공되곤 했는데 에코피에가 주식요리를 먹기 전에 먹는 것으로 규정되었다. 스프는 일반적으로 질기거나 양이 너무 많으면 안 된다. 진한 스프는 담백한 생선요리에 알맞고 고기요리엔 맑은 콘소메스프가 이상적이긴 하나 동양 사람들은 입맛이 서양과 달라 진한 스프를 선호하는 경향이 많다. 원래 스프의 총칭은 포타지(potage)라고 부른다. 불어에서 나온 용어인데 어원적으로 보면 pot에서 익힌 요리라는 의미와 얇게 썰어 빵 위에 국물을 부어 먹었다는(tremper la soupe) 두 단어의 합성어로 potage라고 쓰인다. 이후 18세기경에 포타지(potage)는 soupe(불어), soup(영어)으로 공통적으로 불리게 되었다.

스프의 종류는 온도에 따라 핫스프와 콜드 스프로 나뉘며, 농도에 따라 맑은 것과 걸쭉한 것으로 나뉜다. 이것을 구분하면 다음과 같다. 맑은 스프에는 콘소메, 부용 맑은 채소 스프가 있고 걸쭉한 스프에는 차우더, 비스크, 크림, 블루테, 휘레, 포타지가 있다. 스프를 만들려면 육수가 기본적으로 필요한데 이것은 국물이라고 할 수 있고 스프는 국, 미음 및 탕으로 볼 수 있다. 맑은 스프는 콘소메가 대표적인 스프이다. 주재료에 따라 콘소메의 맛과 이름이 바뀌고 걸들임에 따라 이름이 다양하게 바뀐다. 현재 콘소메만 해도 175가지로 나뉜다.

지금은 더 많이 개발되었을 것이다. 하지만 기본적으로 콘소메 스프는 고기와 채소를 끓여 정제한 것이다. 어떠한 주재료를 사용하더라도 맑은 것이 생명이며 코냑색을 내야

한다. 원래 콘소메는 완성한다는 콘소메이트에서 유래된 말인데 콘소메는 완전한 스프라고 말할 수 있다.

걸쭉한 스프(thick)에는 크림스프나 블루테스프, 푸레스프, 비스크 등이 있는데 모두 전분이 함유되어 있는 것이 특징이다. 크림스프는 루(밀가루와 버터를 1 : 1로 볶은 것)에 크림, 우유를 첨가하여 약간 묽게 만든 스프이다. 옥수수 크림스프, 닭고기 크림스프 등 주재료를 바꾸어 다양한 스프를 만들 수 있다. 진한 스프 이름은 주재료에 따라 변하기 때문에 몇 가지라고 말할 수 없지만 기본적으로 199가지가 소개 되어있다.

푸레스프는 각종 채소가 모두 스프의 재료가 될 수 있으며 감자, 콩이 주재료가 되면 푸레스프에는 진한 육수에 채소를 넣어 푹 끓여 채에 걸러 서비스한다. 우유, 크림은 원칙적으로 첨가되면 안 된다. 차우더 스프는 주재료가 조갯살과 감자인데 일종의 크림스프 형태라고 볼 수 있다. 블루테 스프는 부용(bouillon)에 밀가루를 버터에 볶아 넣은 것을 기본으로 한다. 끝으로 비스크는 갑각류(새우, 바닷가재)를 이용한 진하고 걸쭉한 스프를 총칭한다.

걸쭉한 스프는 농도를 크림, 버터, 전분, 쌀가루, 계란노른자, 루, 타피오카 등으로 맞춘다.

특별스프는 맑고 진한 과일스프 등 전세계에 있는 스프를 이야기한다. 예를 들면, 미네스트롱스프(이태리), 스카치스프(영국), 카레스프(인도) 및 설렁탕(한국)등이 있다. 서양의 스프는 만드는 법과 재료는 다르지만 서양과 다르게 우리에게도 일찍이 주식으로 먹어왔다. 죽이나 탕이 여기에 속한다. 기원전 3세기경의 중국의 시집인 『초사』 속에 갡 과 확이 비로소 나타나고 갡은 채소가 섞인 고깃국이고 확은 채소가 섞이지 않은 고깃국을 말한다. 우리나라에서는 갡은 식물성 식품이 섞인 것이고 탕은 동물성 식품이 섞인 국이다. 그리고 국의 높임말을 탕이라고도 한다. 은나라의 이윤은 탕약의 원조인 동시에 요리의 원조신이기도 하다. 중국이나 우리는 탕을 가리켜 국, 약, 음이라고 부른다. 이것은 약식 정식의 발로라고 볼 수 있다. 국은 맹물에 삶아 익혀 건져낸 건더기를 주목적으로 삶는 찜요리가 있고 고기나 생선을 끓여 아미노산, 이노신산 등 수용성 감칠맛 성분을 물에 우려낸 국물을 만들어 쓰는 경우와 맹물에 재료를 삶아 그대로 국으로 삶는 곰탕, 설농탕 등이 있다. 그리고 서양의 푸레스프에 속하는 것이 우리의 죽, 미음 등인데 죽의 기본형은 흰쌀이다. 죽은 쌀과 물이 조화를 이루고 부드럽고 기름지게 된 것이 좋다. 그리고 죽은 부드럽고 매끄러워 위장에 좋은 노인식으로 되어 있다. 죽 종류에는 팔죽, 무, 당근, 근대죽, 시금치죽, 냉이죽, 생강죽, 밤죽, 은행죽, 개암죽 등이

있고 해산물죽도 발달되어있다. 전복, 쇠고기, 굴, 잉어죽이 있고 이와 비슷한 미음, 암죽, 범벅 등이 조선시대 『장관정서』(1975)등에 죽이 보편화되어 있다고 하는 것을 보면 우리 민족의 스프요리는 서양보다 더 발달했다고 볼 수 있다.

이런 전통에도 불구하고 현재 국내에서 시판되고 있는 스프는 가정에서 요리해야만 먹을 수 있는 제품만 출시되고 있는 실정이다. 하지만 인근 일본의 경우만 하더라도 열수(熱水)를 가하여 먹을 수 있는 제품들이 출시되고 있다.

따라서 본 연구에서는 2002년 월드컵을 맞이하여 외국인 기호에 맞는 즉석 컵스프를 개발하고자 한다.

제 2절. 재료 및 방법

1. 재료

스프의 원료는 크게 복원 및 물성에 영향을 주는 전분, 유지류와 향, 맛, 외관에 영향을 주는 채소류, 고기류로 구성된 건더기류와 미각에 영향을 주는 조미원으로 구성되어 있다.

본 실험에 사용된 전분류는 소맥전분(삼양사), 감자전분(삼창), 고구마전분(온누리유통)의 전분가공품과 소맥분을 가공한 가공소맥분(삼창), 옥분(오뚜기), 찹쌀가루(중앙종합식품)의 곡류분을 사용하였으며 유지류로는 (주)서강유업의 분말유크림, 생크림분말과 (주)동서식품의 프리머를 사용하였다. 감자, 고구마, 단호박, 양파, 피망, 셀러리, 당근 등의 채소류와 돼지고기와 햄은 시중 시장에서 구입하여 사용하였으며, 조미원인 사골엑기스(고려식료), 비프엑기스(한미식품), 치즈조미분말(한불향료), 감자향(한불향료), 과소금, 후추는 시중 구입하여 실험에 사용하였다.

2. 방법

가. 스프루 제조

스프푸라 통칭되는 즉석스프 베이스는 일반적으로는 소맥분을 볶음처리 등의 열처리를 통해 β 상태의 전분립을 α 화시킨 가공 호화 소맥류를 말하며, 본 실험에서는 소맥분과 옥분을 혼합한 후 버터를 이용하여 볶음 처리하여 제조하였다.

나. 스프루의 동결건조 특성

제조된 스프루 100g, 125g, 150g, 175g을 각각 3L 스테인레스 비이커에 칭량해 넣고 증류수를 가해 2000g으로 정량한 후 서서히 가열교반하며 95°C에 도달한 때부터 3분간 재차 가열하여 방냉한 후 한 셀의 크기가 86×61×15mm 크기의 PE 몰드에 충전한 후 하룻밤 충분히 동결시킨 다음 동결건조를 하였다. 스프루를 대조구로 하여 동결건조된 각 시료에 중량 대비 10배 중량의 열수를 넣어 각각의 복원력을 비교하였다. 이때 대조구는 열수를 가한 후 3분간 가열교반하여 충분히 호화시켜 각 처리구와 물성 및 분산력을 비교하였다.

다. 호화도

동결건조한 스프루의 호화도 특성을 알아보기 위하여 Brabender visco-amylograph (model 800220)를 이용하여 amylogram을 측정하였으며 시료 농도는 건량기준 10% (w/w) 농도로 1.5℃/min 속도로 30℃부터 95℃까지 가열하고 95℃에서 15분간 유지시켰다가 50℃까지 냉각시켰다. Amylogram 특성치는 Bhattacharya와 Sowbhagya의 방법에 따라 구하였다.

라. 원·부재료 및 조미베이스 설정

즉석 컵스프의 고품질화를 위해서는 열수 첨가 시 신속한 복원력과 분산성의 유지를 위한 제조 공정상의 기술적인 사항이 매우 중요하다. 이와 더불어 컵스프의 단순 조리 와 산업현장에서의 가공공정에 따른 맛 차이를 최소화하기 위한 조미 베이스의 선정이 무엇보다도 중요하다. 따라서 본 연구에서는 동결건조하여 얻은 원·부재료인 감자, 양파, 대파, 옥수수, 마늘 및 당근과 (주)서강유업, (주)한미식품, (주)고려식료, (주)삼창으로부터 제공받은 원료를 이용하여 여러 가지 배합비로 제조한 후 관능평가를 실시하였다. 대조구는 시중에 시판되고 있는 스프를 조리하여 가장 근접한 관능성을 재현 할 수 있는 처리구의 조미 베이스를 선정하였다.

마. 즉석 컵스프 블록의 동결건조 조건 확립

스프를 제조하여 86×61×15mm의 크기의 PE 몰드에 충전하여 0℃, -5℃, -15℃, -25℃, -35℃로 각각 12시간 예비동결 후 동결건조하여 제품의 형태 및 복원력을 비교하여 적정 예비동결 온도를 설정하였다.

바. 제조공정도 작성

상기 실험에서 결정된 원·부재료를 대상으로 공장 제조시 작업성이 우수하도록 원료 세척 및 블록 성형작업 등의 전처리 작업과, 예비동결, 동결건조, 포장 등의 후처리 작업으로 분류하여 현장 작업 시 최적가공적성을 위한 제조 공정도를 작성하였다.

작성된 제조공정도에 따라 현장에서의 1회 작업량을 산출하였으며, 산출된 1batch 수준의 블록 작업 샘플과 연구소에서의 소량 샘플과의 품질을 비교하여, 작업공정을 개선하였다. 이에 따라 최종 결정된 제조 공정에 따라 시작품의 제조하였다.

사. 품질변화 및 보존성 조사

1) 수분 측정

수분측정은 105℃ 상압가열 건조법으로 측정하였다. 즉, 시료를 분쇄하여 3g을 칭량 병에 정확히 달아 105℃ 항온건조기에 넣고 3시간 동안 건조한 후 데시케이터에 넣어 30분간 방냉 한 후 무게를 달고 이 조작을 1시간 씩 계속 반복하여 최저 무게에서 올라 가는 시점을 종결점으로 잡아 다음과 같이 수분함량을 구하였다.

$$\text{수분함량(\%)} = \frac{\text{시료의무게} - \text{건조시료의무게}}{\text{시료의무게}} \times 100$$

2) 저장온도 및 기간별 미생물 변화 조사

미생물 측정은 시료를 10배수의 멸균생리식염수를 가한 후 homogenizer 1분간 10,000rpm으로 균질화한 다음, 각각 1ml를 취한 후 단계 희석하고 배지에 pour plating 한 후 배양하였다. 일반세균수는 PCA(Plate Count Agar, Difco Lab.)를 사용하여 35℃ 에서 48시간 배양, 생성된 집락을 계수하여 희석배수를 감안하여 계수하였다.

3) 과산화물가의 측정

과산화물가는 AOCS법 으로 측정하였다. 5.0±0.05g 시료에 HOAc-CHCl₃ 50ml와 포화 KI 용액 1ml를 넣고 가끔씩 흔들어 주며 암소에 방치한다. 50ml의 증류수를 넣고 0.1N Na₂S₂O₃로 노란색이 없어질 때까지 세게 흔들면서 적정하다가 적정 후반에 0.5ml 1% 전분 용액을 넣고 세게 흔들면서 청색이 없어질 때까지 적정하여 아래의 식과 같이 과산화물가를 계산하였다.

$$\text{POV (millequiv. peroxide / kg sample)} = S \times N \times 100 / \text{g sample}$$

$$S = \text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ (blank corrected)}$$

$$N = \text{normality Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ soln.}$$

4) 보존기간에 따른 관능적 품질의 변화

보존기간 중 시료의 이취(산패취)와 곰팡이 발생 여부를 관능적으로 조사하였다. 이취 발생은 시료의 포장을 뜯는 즉시 냄새로부터 확인하였으며 관능원 10명 중 6명 이상이 인식을 할 때를 기준으로 하였다. 곰팡이 발생여부는 육안적으로 조사하였다.

저장 중에 발생하는 색과 향의 변화에 대하여 조리하지 않은 상태의 블록을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 훈련된 관능검사 요원 10~12명을 대상으로 대조구와의 차이 정도를 조사하였으며, 각각의 시료에 대한 구매의도를 확인하였다. 대조구로는 최초의 시료를 -50°C 에 저장하였던 것을 사용하였으며 관능평가는 5점 척도법으로 질문하여 평가하였다.

제 3절. 결과 및 고찰

1. 스프루의 제조

스프루라 통칭되는 즉석스프 베이스는 일반적으로는 소맥분을 볶음처리 등의 열처리를 통해 β 상태의 전분립을 α 화시킨 가공 호화 소맥류를 말한다. 스프루 배합비를 Table 1에 나타내었다. 여러 번의 테스트를 거친 결과 소맥분과 버터의 배합비가 1 : 1인 것보다 소맥분의 비율에서 10%가 옥수수분으로 대체 되었을 때가 더 부드러운 맛이 강하였다. 그리고 중불에서 천천히 가열해야만 루(roux)가 타는 것을 방지할 수가 있었다.

2. 스프루의 동결건조 특성

즉석 스프의 개발에 있어서 맛의 기본이 되는 스프루의 동결건조 특성을 조사하기 위해 농도별로 스프루를 물에 넣어 가열교반 시킨 다음 방냉한 후 PE 몰드에 충전시켰다. 이후 동결을 시킨 다음 동결건조를 하여 파손정도 및 복원력을 조사한 결과를 Table 2에 나타내었다. 파손정도는 블록 100개를 취하여 조사하였으며, 복원력은 열수(熱水)를 첨가한 후 3분이 지난 상태에서 5점 척도법에 의해 관능을 실시하였다.

Table 2의 결과에서 부용제의 첨가 없이도 스프루는 동결건조 후 파손이 일어나지 않았다. 그리고 스프루의 농도에 따라 복원력의 차이는 뚜렷하게 나타났으며, 스프루의 농도가 5%일 때 복원력이 가장 우수하였으며 농도가 높을수록 복원력은 떨어졌다. 이는 동결건조 후 생기는 다공질이 농도가 낮을수록 많이 생기기 때문에 열수 첨가 시 재수화가 빨리 일어나는 것으로 설명 할 수 있다. 하지만 농도가 5%인 것은 복원은 빨리 되지만 아울러 파손율이 5% 정도 발생하였다. 그리고 물의 양이 너무 많이 첨가되면 동결건조 비용 및 블록 크기가 커지는 단점도 발생하게 되어 시제품 생산 시 10% 농도가 가장 적당한 것으로 판단되었다.

3. 호화도 특성

컵 스프의 맛 베이스인 스프루의 호화 정도를 알아보기 위해 동결건조하지 않은 스프루를 대조구로 하고 동결건조한 스프루를 분말화 시킨 다음, 시료 농도를 건량기준 10%(w/w) 농도로 제조하여 Brabender visco-amylograph를 이용하여 amylogram을 측정 한 결과를 비교하여 Fig. 1과 Table 3에 나타내었다.

Table 1. Formula of soup roux

원 료 명	1차 배합비	2차 배합비
소맥분	50	45
옥수수분		5
버터	50	50

Table 2. Characteristic investigation of freeze drying on kind of soup roux concentrate

농도(%)	과손율(%)	복원력
5	5	4.0
10	0	3.5
12.5	0	3.0
15	0	2.0
17.5	0	1.0

점수 : 1점 : 복원이 안 되었다, 2점 : 복원이 거의 안 되었다, 3점 : 복원이 약간 되었다, 4점 : 복원이 되었다, 5점 : 복원이 잘 되었다.

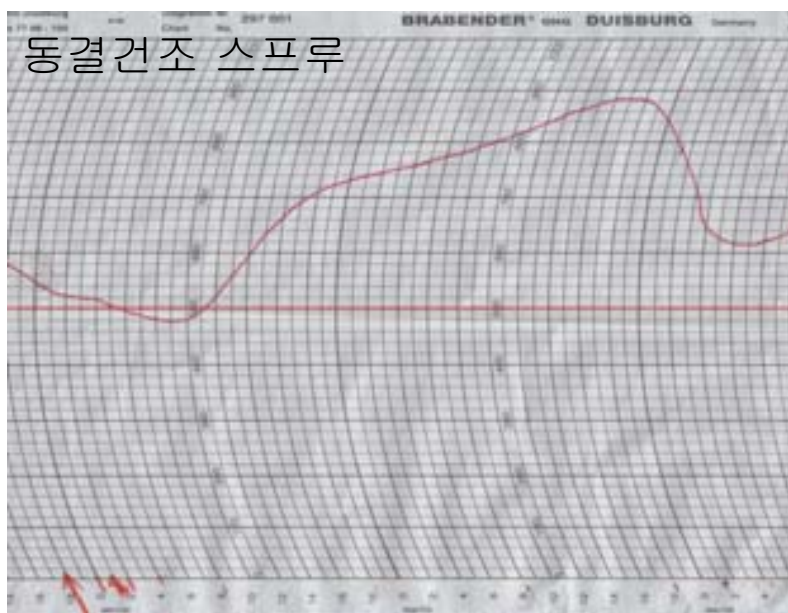
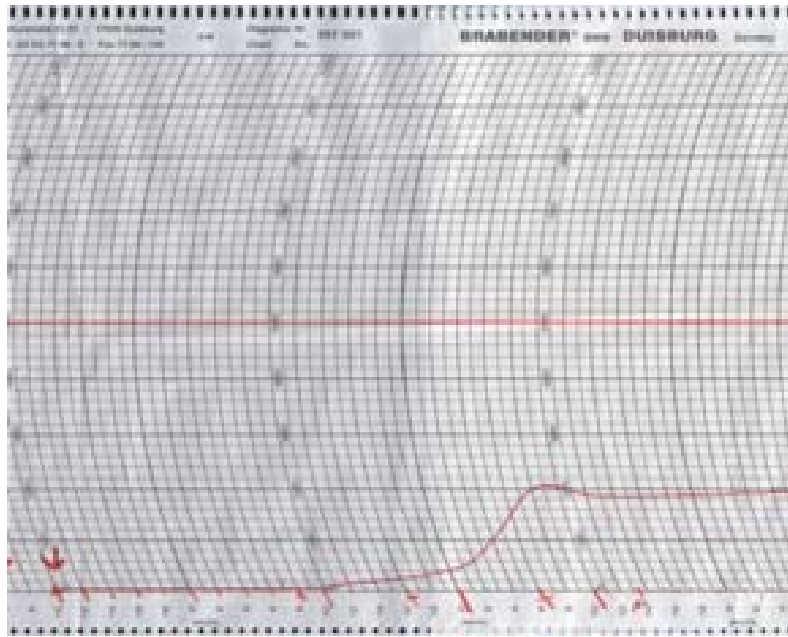


Fig 1. Amylogram of control and freeze dried soup roux

Table 3. Analysis of amylogram to control and freeze dried soup roux

	대조구	동결건조 스프루
호화개시온도	57℃	30℃
95℃에서의 점도	185 B.U	795 B.U
최고점도	205 B.U.	880 B.U

Fig 1은 아밀로그래프를 나타낸 것이고 Table 3은 Fig. 1의 결과치를 분석하여 나타낸 것이다. 대조구에 비해 동결건조한 스프루는 호화 개시 온도가 30℃로써 대조구 57℃보다 27℃가 빨랐으며, 95℃에서의 점도 또한 795 B.U 로 대조구의 185 B.U.보다 훨씬 높았다. 이상의 결과로 보아 동결건조한 스프루는 이미 α화된 스프루를 한번 더 가열하여 노화 되기 전 예비동결 한 후 동결건조 하였기 때문인 것으로 판단된다.

따라서 동결건조한 스프루에 적절한 소재를 첨가하여 컵 스프를 만든다면 열수 첨가 시 3분 안에 충분히 복원이 될 수 있음을 시사하는 결과라 할 수 있었다.

4. 즉석 스프의 블록의 동결건조 조건 조사

스프의 동결건조 조건을 확립하기 위해서 89×89×20mm PE 몰드에 충전하여 0℃, -5℃, -15℃, -25℃, -35℃로 각각 12시간 예비동결한 후 동결건조하여 제품의 형태 및 복원력을 비교하여 적정 예비동결 온도를 선발하였다.

최적 동결건조 조건 확립을 위해서는 선발된 예비동결 온도에 준해 시료 내부까지 충분히 동결시킨 후 건조관 내부에 0.3mm 동-콘스탄탄 열전대를 시료의 기하학적 중심부에 부착하여 중심온도가 -14℃와 -20℃에 도달할 때까지 자동온도기록계(Yokogawa, Japan)를 작동하여 건조관 내부의 기압, 냉매온도, 가열관 온도 및 품온의 변화를 24시간 연속 기록하며 예상건조시간을 측정하였고, 두 시간 간격으로 시료를 채취하여 수치 계산에 의한 이론치와 실제 건조정도를 비교하여 보았다.

위의 실험을 가열관 온도를 조정하며 반복하여 열관/진공도/냉매온도의 상관관계를 추적하였고, 각 조건별 블록의 복원력 및 형태유지, 파손정도를 조사하여 최적 동결건조 프로그래밍을 확정하였다.

Table 4에서-25℃~-35℃ 내에서의 급속동결에 의한 즉석 컵스프는 복원이 잘 되지 않았으며, -5℃~-15℃ 내에서는 복원이 잘 되었다. 하지만 0℃에서는 동결이 잘 되지 않아 건품의 외관이 좋지 않았다.

이상 결과에서 예비 동결조건은 -5℃~-15℃에서 완만동결을 하여야 할 것으로 판단되었다.

5. 즉석 컵스프의 원·부재료 및 조미베이스 설정

즉석 컵스프의 고품질화를 위해서는 열수 첨가 시 신속한 복원력과 분산성의 유지를 위한 제조공정상의 기술적인 사항이 매우 중요하다. 이와 더불어 즉석 컵스프의 단순

Table 4. Appearance and rehydration of instant cup soup by temperature of preliminary freezing

예비동결온도(℃)	색상	복원력	외관	특성
0	○○	×	○○	동결이 잘 되지 않음
-5	○○	○○○	○○	동결이 느리고 1분내 복원 가능
-15	○○	○○	○○	수축현상보임, 3분내 복원 가능
-25	○○	×	○○○	블록형태 좋으나 복원이 느림
-35	○○	×	○○○	블록 형태 우수, 복원이 잘 안됨

×나쁨, ○ 보통, ○○ 좋음, ○○○ 아주 좋음

조리와 산업현장에서의 가공공정에 따른 맛 차이를 최소화 하기 위한 조미 베이스의 선정이 무엇보다도 중요하다. 따라서 본 연구에서는 동결건조하여 얻은 원·부재료인 감자, 양파, 대파, 옥수수, 마늘 및 당근과 (주)서강유업, (주)한미식품, (주)고려식료, (주)삼창으로부터 제공받은 샘플을 이용하여 만든 스프 중 비교적 관능결과가 우수한 컵스프 조미 베이스 배합비 결과를 Table 5에 나타내었다.

Table 5의 결과에서 1차 배합비에 따라 제조한 스프는 점도가 약한 현상과 마늘냄새가 강했으며 전체적으로 느끼한 맛이 강했다. 따라서 2차 배합비에서는 마늘을 첨가하지 않고 점도에 영향을 주는 스프루를 양을 늘리고 유지류의 양을 줄여서 관능한 결과 스프의 깊은 맛이 다소 떨어지는 경향이 생겼다. 이런 점을 해결하기 위해서 3차 배합비에서는 비프엑기스와 사골엑기스 분말의 양을 늘려 스프의 깊은 맛을 보강하였으며 텍스처를 첨가하여 제품의 단가적인 면을 고려하였다. 여러 번의 실험결과 대조구와 가장 맛이 근접한 3차 배합비를 컵스프 조미베이스의 최종 배합비로 선정하였다.

6. 제조 공정도 작성

컵스프의 제조 공정은 1 batch를 3,696식 기준으로 작성하였으며 Fig. 2와 같다. 소재 전처리를 위해 양파와 마늘은 깎은 상태의 원물을 구입하여 세척 후 초핑한 다음 동결건조하여 시료로 사용하였으며, 대파와 당근 또한 초핑하여 건조한 후 원료로 사용하였다.

가열교반 후 89×89×20mm PE 몰드에 충전한 다음 예비동결실에서 완만 동결한 후 동결건조 하였으며 이후 검사단계와 포장단계를 거쳐 시제품을 포장하였다.

7. 즉석 컵스프의 품질변화 및 보존성 조사

1) 수분함량의 변화

컵스프를 포장하여 항온항습기에서 37℃ RH 70% 의 조건에서 16주간 저장하면서 수분함량의 변화를 조사한 결과를 Table 6에 나타내었다. 저장기간 중 수분함량의 변화는 1주에서 16주 사이에서 0.7% 내외로 거의 변화가 없었다. 따라서 즉석 컵스프는 수분에 따른 품질의 변화는 거의 없는 것으로 판단된다.

2) 미생물 변화조사

항온항습기에서 37℃ 및 RH(상대습도) 70%의 조건에서 시료를 저장하면서 일반세균

Table 5. Formula for choice seasoning base on instant cup soup

원 재 료	1차 배합비	2차 배합비	3차 배합비
분말유크림	8.07	6.05	6.42
야채혼합분말	5.38	3.03	3.21
스프루	21.51	36.31	35.31
옥수수	10.34	11.65	12.36
텍스트린	-	-	3.21
백설탕	1.08	1.21	0.64
비프엑기스분말	2.69	1.51	2.25
사골엑기스분말	2.69	1.51	2.25
양파	25.92	15.13	12.84
효모분말	0.13	0.15	0.16
마늘	1.37	-	-
대파	9.19	10.35	9.63
당근	9.89	11.13	9.63
후추	0.13	0.15	0.16
식염	1.61	1.82	1.93
합계	100	100	100

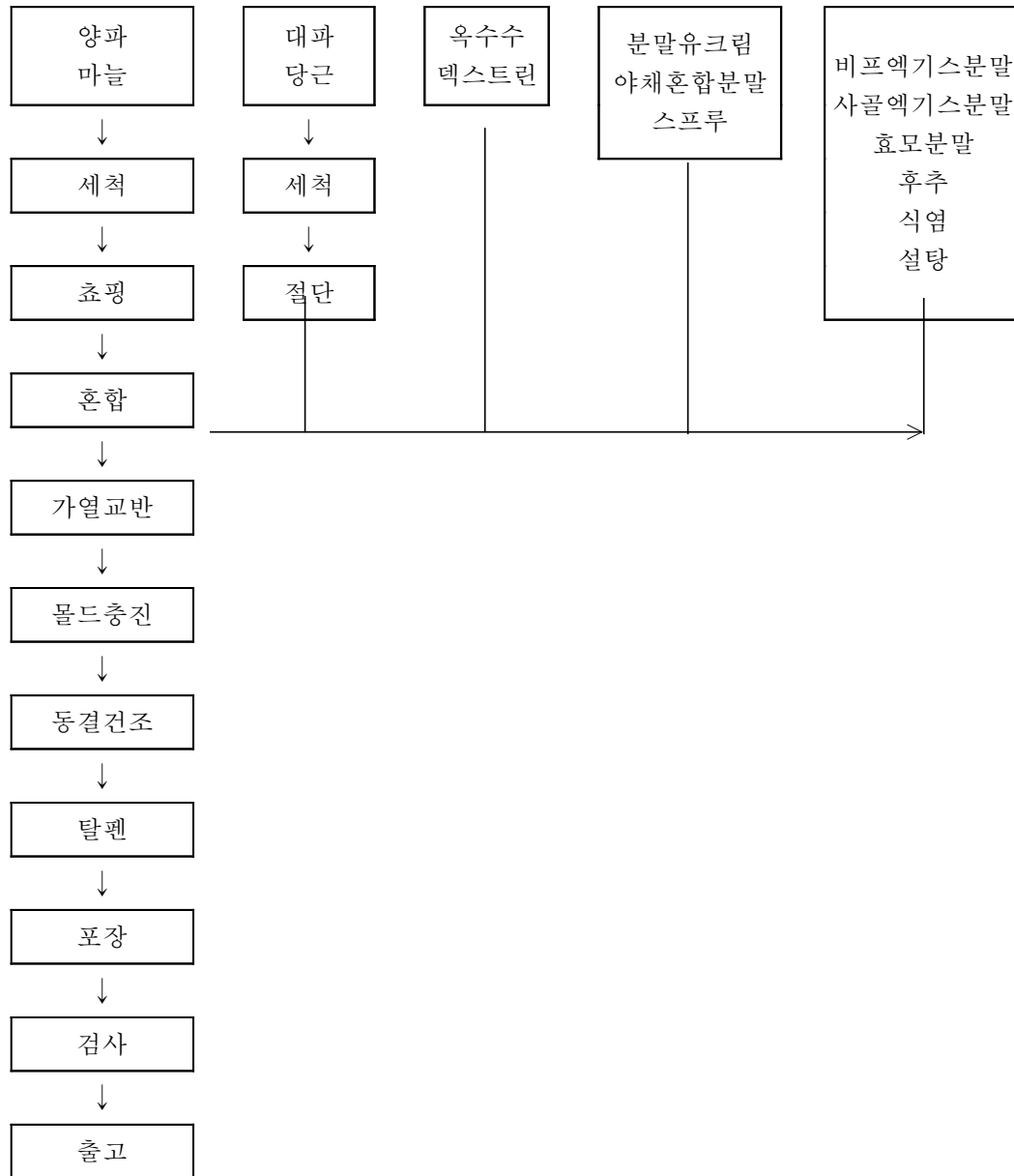


Fig. 2. Manufacturing process of instant cup soup

Table 6. Change of water content during storage on instant cup soup at 37°C

저장기간(주)	함량(%)
1	3.02
3	3.03
5	3.05
7	3.12
8	3.10
9	3.20
10	3.40
11	3.51
12	3.48
13	3.49
14	3.58
15	3.67
16	3.72

수를 조사한 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 12주까지는 일반세균수가 10^4 CFU/g 이하로 거의 변화가 없었으며, 13주 접어들면서 일반세균수가 10^4 CFU/g 이상 발생하였으며 이후는 급격히 증가가 되었다. 따라서 일반세균에 의한 품질의 변화는 1년 이상이 넘어서야 일어날 것으로 사료된다.

3) 과산화물가 변화 조사

향온항습기에서 위의 조건과 같이 저장하면서 과산화물가를 조사한 결과를 Fig. 4에 나타내었다.

결과에서 보듯이 8주째까지는 과산화물가의 변화는 점진적으로 일어났지만, 8주 이후부터는 과산화물가의 변화가 급격히 일어남을 알 수 있었다. 즉석 컵스프의 품질변화는 과산화물가의 변화에 의한 것으로 사료된다. 스프루 제조 시 버터를 과량 사용함에 의해서 발생하는 것으로 생각된다.

4) 관능적 품질 변화

저장기간에 따른 대조구와의 색, 향 및 종합적 차이도에 대한 관능검사 결과를 Table 7에 나타내었다.

관능검사 결과 색, 향에 대한 종합적인 차이도를 보면 저장초기를 5점으로 하였을 때 10주가 지났을 때 종합적인 차이도가 초기의 절반 수준에 이르렀다. 이와 같은 관능검사를 종합해 보면 종합적 차이도가 약 3일 때 구매력을 상실하는 것으로 볼 수 있는데, 구매력이 상실되는 시점의 관능적 특징으로는 유지의 산패취 발생이 감지되었다.

이상의 결과로 보아 컵 스프의 유통기한은 약 10주 정도로 예상되며, 이후의 품질변화는 스프루 제조 시 사용한 버터의 유지 산패에 의해 일어날 것으로 예상된다.

제품의 품질 향상 및 유통기한 확대를 위해서는 버터 보다 불포화 지방산의 함량이 높은 마아가린을 사용하여야 할 것으로 보인다. 하지만 제품의 생산시 비용이 올라가는 단점이 발생한다.

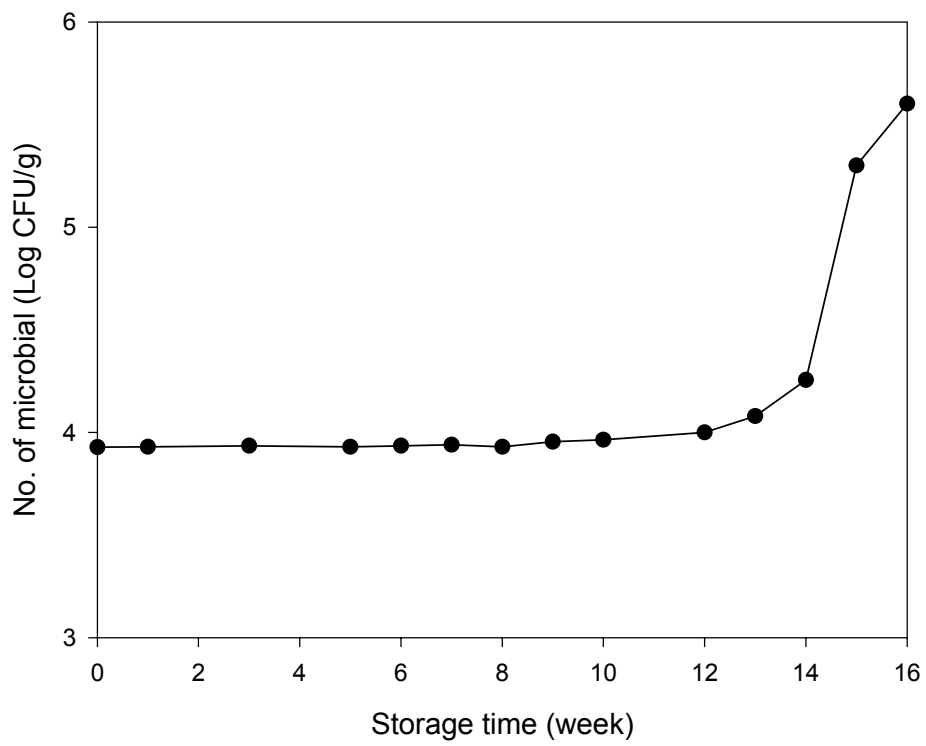


Fig. 3. Change of the count of microbial during storage on instant cup soup at 37°C

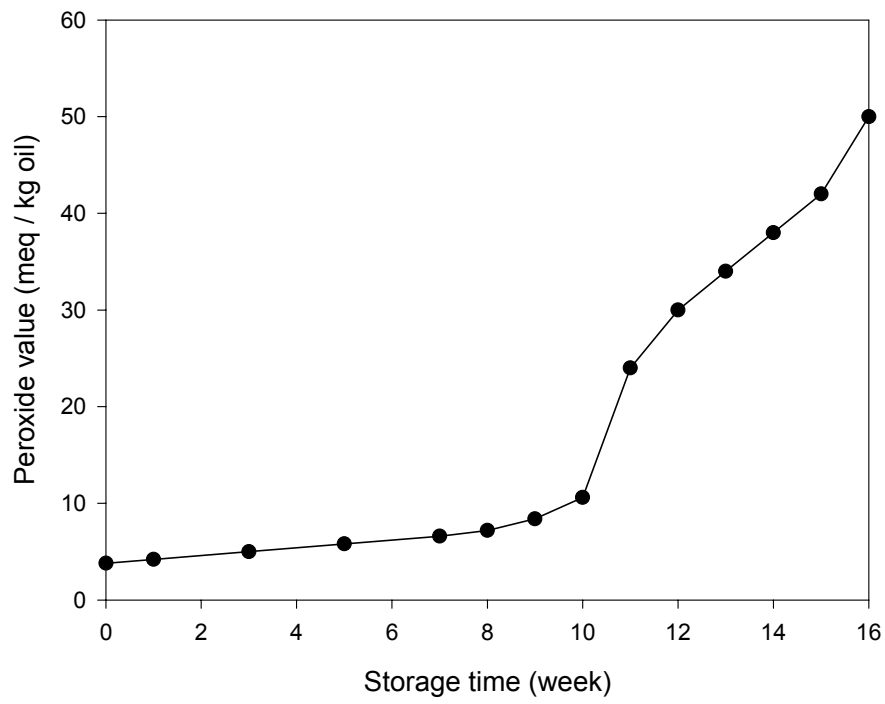


Fig. 4. Change of peroxide value during storage on instant cup soup at 37°C

Table 7. Change of sensory quality during storage on instant cup soup at 37°C

기간(주)	색	향	종합
1	5.0	5.0	5.0
3	4.7	4.8	4.8
5	4.6	4.7	4.6
7	4.4	4.6	4.5
8	4.3	4.5	4.3
9	3.9	3.4	3.6
10	3.6	2.9	3.0
11	3.2	2.4	2.5
12	3.0	2.2	2.3
13	3.0	1.8	2.0
14	3.0	1.4	1.6
15	2.5	1.0	1.2
16	2.5	1.0	1.0

제 3장. 즉석 잡채의 개발

제 1절. 서론

우리나라 전통식품의 하나인 당면은 주원료인 전분의 호화와 노화를 이용하여 만든 전분국수의 일종이다. 당면의 제조방법은 면의 성형방법에 따라 크게 자연 낙하법과 압출 성형법으로 구분하여, 이들 당면을 각각 손당면과 기계당면으로 구분한다.

손당면은 구멍이 뚫린 원통형의 진동체에 묶은 반죽을 넣은 후 진동과 중력으로 전분액이 내려오면서 면발이 형성되어 끓는 물속에서 호화가 이루어진다. 반면에 기계당면은 압출기 내에서 압력과 고온에 의해 전분이 호화되면서 면이 압출, 성형된다.

국내에서는 전통적인 방법인 자연낙하법으로 당면을 만들어 왔으나, 최근에는 압출성형법이 주로 이용되고 있다.

압출성형법의 제조공정은 크게 미지근한 물에 전분을 넣어 혼합기로 혼합하는 원료배합공정, 반죽이 끝난 전분을 압출기에 넣어 면대를 성형하는 압출, 성형공정, 그리고 성형된 면을 상온에서 냉각하면서 몸체를 굳힌 후 냉동하는 숙성, 동결공정과 동결이 끝난 면을 해동하여 건조하는 해동, 천일 건조공정으로 크게 구분할 수 있다.

국내 당면 시장은 잡채용으로 이용되는 가정용과 순대, 만두 및 사리로 이용되는 업소용으로 크게 구분하며, 가정용이 1,000억원, 업소용이 450억원 정도로 추정되고 있다.

당면이 우리 식품에 차지하는 비중과 당면시장이 약 1,500억원 규모임에도 불구하고 당면에 대한 국내 연구는 미비하여 전문 학술지에 발표된 논문은 몇편에 불과한 실정이다.

예로 육과 이 (2001)가 변성옥수수전분을 이용하여 당면을 제조하기 위한 기초연구로 국내외 시판 당면의 이화학적 특성을 연구하였고, 박 등(1990)이 제조방법 및 고구마 당면, 고구마와 옥수수를 1:1로 혼합한 당면, 옥수수 당면을 대상으로 조리 특성과 조리된 당면의 텍스처와 관능 특성을 조사한 연구가 있다. 이외에 고와 김(1992)이 원료전분이 다른 당면(고구마 당면, 옥수수전분과 고구마전분을 혼합한 당면)의 품질 평가로 당면의 제조방법에 의한 당면의 관능적 특성을 연구한 결과가 있다.

그러나 이들 연구는 주로 당면의 관능적 특성에 한정되어 있을 뿐, 제조 공정에 따른 호화도의 변화에 관한 연구는 이루어지지 않았다, 또한 당면에 대한 영문표기도 통일되

어 있지 않아 국내 전문 학술지에서도 Dangmyun 혹은 tangmyon으로 표기되어 있어 이에 대한 영문 통일화도 필요한 실정이다. 반면 일본의 경우, 일본 당면인 하루사메(harusame,春雨)의 품질 향상, 신제품 개발과 당면 원료진분에 대한 연구가 활발히 이루어져 있다.

한 예로 지방산 에스테르를 이용한 냉동전분국수인 하루사메(harusame)의 분리, 녹두 및 장두의 진분의 제조법 및 면대 성형법이 하루사메의 성질, 녹두와 참두 진분의 제조법 및 면대 성형법이 하루사메의 이화학적 성질에 미치는 영향, 대두 단백질이 하루사메에 미치는 영향, 하루사메 제조공정 중 조직 및 호화도의 변화 연구 등이 있다.

한편 국내의 당면 공급량은 50,545톤으로 이중 국내산이 19,640톤 수입산인 30,905톤으로 수입산이 30,905톤으로 수입산이 전체 물량의 61.1%를 차지하고 있다. 이렇게 국내산 당면이 점차적으로 시장에서 밀려나는 위기에 처해 있어, 당면의 새로운 용도나 외국산과의 품질 차별화 같은 연구가 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 신제품 개발을 통한 당면 소비에 대한 방향 전환을 모색하고자 4가지 진분 종류에 따른 당면 제조 공정별 호화의 변화와 동결 건조한 당면의 특성을 조사하여 3분 안에 조리하여 먹을 수 있는 즉석잡채를 개발하여 수출증대에 이바지하고자 하였다.

제 2절. 재료 및 방법

1. 재료

고구마전분(주식회사 서안, 전북 부안), 옥수수전분(주식회사 대상, 서울), 감자전분(한국산업사, 제주도 북제주군 한경면), 타피오카 전분(금등농수산) 4종을 시중에서 구입하여 사용하였다. 당면 제조에 사용한 명반은 암모늄 명반으로 미도화학주식회사(경기도, 파주시)에서 구입하여 사용하였다. 당면의 제조는 전북 정읍소재 신촌식품에서 현지 제작하였다.

2. 방법

가. 전분 종류별 당면의 제조

전분 종류로는 고구마, 옥수수, 타피오카, 감자전분을 사용하였다. 당면의 제조공정은 크게 원료배합, 압출·성형, 숙성·동결, 해동·천일건조 과정으로 크게 나눌 수 있었으며 자세히 설명하면 아래와 같다.

1) 원료 배합

원료 배합에 있어서 고구마 전분, 옥수수 전분 및 타피오카 전분은 약 50~60℃의 물을 사용하였으며, 감자 전분의 경우 40~50℃의 물을 사용하여 제조하였다. 미지근한 물에 전분을 넣어 호바트형 혼합기로 혼합하여 1차 반죽을 하였다. 이때 명반에 전분을 일부 넣어 전분풀을 만든 것을 첨가하여 20분간 반죽하였다. 물의 첨가량은 전분 반죽의 흐름성을 고려하여 전분함량이 40% 되도록 물을 첨가하였다. 1차 반죽 후 반죽이 굳지 않게 지속적으로 스크류식 반죽기로 2차 반죽하면서 공기를 제거하였다.

2) 압출·성형

반죽이 끝난 전분은 압출기에 넣어 압출하면서 면대를 성형, 제조하였다. 이때 압출기에 부착된 2개의 heating block 온도는 투입구 쪽이 110℃와 배출구 쪽이 90℃였으며, 압출 die 의 크기는 1.0mm였다. 성형된 면은 약 1m의 크기로 절단하였다.

3) 숙성 및 동결

성형, 절단된 면을 봉에 걸어 상온 냉각 후 약 12시간 4℃에 방치하면서 면의 몸체를 굴린 후 냉동하였다. 냉동은 -5℃에서 -25℃까지 18~24시간 동안 균일한 온도 분포가 되도록 온도를 서서히 낮추면서 동결시켰다.

4) 해동·천일 건조

동결이 끝난 면을 살수하면서 해동하여 면발을 분리하였다. 면발이 분리된 면을 천일 건조하여 당면을 제조하였다.

나. 호화도

당면의 호화도는 Shetty 등의 방법으로 3회 반복 측정하였다. 요약하면 분말 당면(100mesh 이하) 500mg을 혼합하여 glucoamylase 효소 용액(10IU/ml, 0.05M citrate buffer, pH 7.45, sigma Kit No. 510-A) 50ml을 가하여 55℃에서 30분 동안 반응시켰다. 반응액 5ml를 취하여 여기에 에탄올 10ml를 가하고 10분 방치 후 15,000×g에서 20분간 원심분리하였다. 원심분리 후 PGO enzyme, Sigma Kit No. 510-A) 5ml을 가하여 37℃에서 30분간 반응 시킨 후 450nm에서 흡광도를 측정하여 호화도를 계산하였다.

다. 색도

당면의 색도는 당면을 cutting mill로 분쇄하여 분말로 만든 후 100mesh 체를 통과하는 분말을 Hunter 색차계(Model: Color Quest II, Universal Software Hunter Associates Lab. Inc., Virginia, USA)로 L, a, b값을 3회 반복 측정하였다.

라. 무게 증가율

약 5cm 정도로 자른 당면 5g을 계속 끓고 있는 200ml의 물에 넣고 2분 간격으로 10분 동안 삶았다. 삶은 당면 시료는 체를 사용하여 물을 제거하고, 30초간 냉각수를 통과시켜 5분동안 탈수·냉각시킨 후 여과 타월을 사용하여 남아 있는 물기를 제거한 다음 무게를 구하고 조리 전과 조리 후 무게비로부터 무게 증가율을 구하였다.

마. 무게 증가 속도상수

무게 증가속도는 고되 김(1992) 이 사용한 다음 식으로부터 조사하였다.

$W_t - W_0 = k\sqrt{t}$ 여기에서 W_0 와 W_t 는 조리시간 0분과 t 분 후의 무게(g), t 는 조리시간(분), k 는 속도상수를 나타낸다.

바. 용해도의 변화

당면의 조리중 용해도의 변화는 당면을 삶았던 물을 105℃에서 16시간 건조시켜 향량을 구한 다음 측정하였다.

사. 동결건조 당면의 복원 특성

당면을 끓는 물에서 8분 동안 삶은 후 냉각·탈수하여 10cm×10cm의 사각용기에 15g을 넣어서 동결건조를 하였다. 동결건조한 당면의 복원력을 측정하기 위해 동결건조 당면 5g을 끓는 물 250ml에 방치하면서 매 일정시간마다 꺼내어 30초 동안 냉각시켜 즉시 시료로 사용하였다. 침지시간에 따른 복원력은 관능검사에 의하여 결정하였다. 관능시료는 무작위의 세 자리 숫자를 표시한 용기에 담아 제공하였으며, 매번 시료는 순서를 달리하여 제공하였다. 시료와 함께 입을 가시도록 뚜껑이 있는 용기에 증류수를 담은 종이컵을 제공하였으며, 관능검사원은 당면의 관능검사 경험이 많은 15명으로 하여 오후 3~6시 사이에 칸막이가 된 관능검사실에서 진행하였다. 끓는 물에 동결건조 당면을 침지하면서 복원에 대한 관능검사 과정은 텍스처 평가에서 경도 즉 “당면을 씹었을 때의 단단한 정도”만을 측정하였다. 관능적인 특성은 다시료 비교 검사법을 사용하여 표준시료 R(8분 동안 삶은 당면)과 비교하여 R보다 단단하다는 차이정도를 5등급으로 하고 1로 갈수록 차이가 많고, 5로 갈수록 R과 차이가 없는 것으로 하였고, R보다 물렁물렁하다는 차이의 정도를 5등급으로 하고 9로 갈수록 차이가 많고, 5로 갈수록 R과 차이가 없는 것으로 하였다. 관능검사 결과는 이원배치 분산분석(two-way analysis of variance) 및 t-test에 의하여 유의차 수준 5%로 분석하였다.

아. 수분 첨가량에 따른 고구마 당면의 제조공정별 호화도

고구마 전분 반죽에 첨가하는 물의 양을 달리하면서 고구마 당면 2종류를 제조하였다. 반죽 제조시 전분 함량이 40%와 30%가 되도록 물을 혼합하여 전분 함량 40%인 당면을 당면-I로, 전분 함량 30%인 당면을 당면-II로 하여 앞에서 언급한 전분 종류별 당면의 제조 방법과 동일하게 제조하여 공정별 호화도 및 수분 첨가량에 따른 동결 건조 당면의 복원특성을 조사하였다.

자. 고구마 당면의 두께에 따른 당면의 제조 및 복원 특성

원료 배합, 압출·성형, 숙성 및 건조는 앞에 언급한 수분함량에 따른 고구마 당면의 제조방법과 동일하게 제조하였으나, 압출시 die의 직경을 0.8mm와 1.0mm로 조절하여 2종류의 굵기로 당면을 제조하였다. 제조한 고구마 당면은 끓는 물에서 8분 동안 삶은 후 냉각·탈수하여 10cm×10cm의 사각용기에 15g을 넣어서 동결건조를 하였다. 동결건조한 당면의 복원력을 측정하기 위해 동결건조 당면 5g을 끓는 물 250ml에 방치하면서 매 일정시간마다 꺼내어 30초 동안 냉각시켜 무게를 측정하여 무게 증가율에서 언급한 방법으로 측정하였다. 이때 당면의 최대 복원력은 8분 동안 삶은 당면의 무게로 하였다.

차. 즉석 잡채용 전분 소재의 선정 및 동결건조 수립

즉석 잡채의 개발에 있어서 당면을 동결건조하여 열수에서 빠른 시간 내에 복원을 시키는 기술이 선결되어야 한다. 고구마 전분100%을 사용하여 제조방법에 따라 압출(extrusion-dropping) 또는 자연낙하(dropping)에 의한 손당면 및 기계당면(extrusion-cooking)을 시중에서 구입하여 실험재료로 사용하였으며, 먼저 열수에 따른 당면의 복원력을 조사하기 위해 당면을 10cm 로 잘라서 100g 씩 취하여 끓는 물 1ℓ를 넣어 3분 후 냉각시키고 당면에 남아있는 물기를 제거한 후 투명한 용기에 일정량을 담고 표면이 건조되는 것을 방지하기 위해 PVC wrap으로 덮은 후 검사원에게 제공하였다. 관능 검사원은 훈련이 잘된 패널 인원 8명으로 구성되었으며, 편견을 갖지 않고 편안한 분위기에서 환경요인에 영향을 받지 않는 조건으로 시료를 제시하였다. 관능적인 특성은 5구간 척도법을 사용하여 특성의 강도를 5등급으로 하고 1로 갈수록 특성이 약하고 5로 갈수록 강한 것으로 하여 대조구(물에 끓인 당면)로 하여 당면의 특성에 적합한 강도를 표시하도록 하였다.

동결조건을 수립하기 위하여 급속 및 완만동결을 시킨 다음 건조를 시켜 복원력을 조사하여 설정하였다.

카. 원·부재료 혼합비율 설정

즉석잡채 개발에 있어서 블록에 열수 첨가시 신속한 복원력과 분산성의 유지를 위한 제조공정상의 기술적인 사항이 매우 중요하다. 잡채의 단순 조리과 산업현장에서의 가공공정에 따른 맛 차이와 동결건조 후 파손을 최소화하기 위해서는 원·부재료의 적절한 혼합비율이 필요하다. 잡채용 블록의 배합비를 결정하기 위해 일반적으로 잡채용 소

재로써 일반적으로 많이 쓰이는 야채를 Table 1과 같이 전처리하여 여기에 부용제를 첨가 혼합하여 셀의 크기가 74×37×18인 PE 몰드에 충전한 후 예비동결한 다음 동결건조하였다.

타. 조미베이스 개발

조미베이스는 식품의 맛을 내는데 가장 중요한 요소이다. 보통 잡채용 액상 스프 조미베이스의 주원료는 간장이다. 본 연구에서는 시판되고 있는 간장 중 맛이 우수한 간장을 선택하여 여러 가지 원료를 섞어서 액상조미액(배합비를 밝힐수 없음)을 조제하여, 여기에 비프엑기스, 텍스트린, 물엿, 후추, 잔탄검을 섞은후 가열하여 진공농축하여 제조하였으며, 유성스프는 옥배유에 시즈닝오일(옥배유, 양파 등을 섞었음)을 섞어서 만들었다.

파. 제조공정도 작성

상기 실험에서 결정된 원·부재료를 대상으로 공장 제조시 작업성이 우수하도록 원료 세척 및 block 성형작업 등의 전처리작업과, 예비동결, 동결건조, 포장 등의 후처리 작업으로 분류하여 현장 작업시 최적가공적성을 위한 제조 공정도를 작성하였다. 작성된 제조공정도에 따라 현장에서의 1회 작업량을 산출하였으며, 산출된 1batch 수준의 block 작업 샘플과 연구소에서의 소량 샘플과의 품질을 비교하여, 작업공정을 개선하였다. 이에 따라 최종 결정된 제조 공정에 따라 시작품의 제조하였다.

Table 1. Pretreatment method of materials for mixed dish of vegetables and beef

원료명	전처리 방법
시금치	불가식부 제거→세척→절단(30mm)→자숙(95℃/1분)→냉침→자연탈수
양파	불가식부 제거→세척→절단(1,5mm)→자숙(95℃/1분)→냉침→자연탈수
당근	불가식부 제거→세척→절단(3×3×30mm)→자숙(95℃/2분)→냉침→자연탈수
표고버섯	기둥제거→자숙(95℃/5분)→냉침→자연탈수→절단(2~3mm)
돼지고기	민찌로 가공→(증숙(100℃/20분) →방냉 →로즈마리엑기스 녹인 물에 침지(20분) →자연탈수
파프리카	세척→불가식부 제거→절단(3mm)→자숙(95℃/1분)→냉침→자연탈수
피망	세척→불가식부 제거→절단(3mm)→자숙(95℃/1분)→냉침→자연탈수

제 3절. 결과 및 고찰

1. 전분 종류에 따른 제조 공정별 호화도의 변화

고구마 전분, 옥수수 전분, 타피오카 전분, 감자전분을 이용하여 당면을 제조시 전분 종류에 따른 제조 공정별 호화도의 변화를 보기 위하여 반죽 전, 반죽 후, 압출·성형 후, 숙성·동결 후와 해동·일광 건조 후의 5가지 공정으로 나누어 호화도를 측정된 결과는 Table 2에 나타내었다. 각 공정별 호화도는 옥수수 전분과 타피오카 전분을 이용한 당면이 고구마와 감자 당면보다 높게 나타났다. 제조공정중 호화도는 압출 성형 후가 가장 높았으며, 이때 고구마 전분인 경우 63.4%, 타피오카 전분은 86.5%로 가장 높게 나타났다. 전반적으로 호화도는 당면의 제조 공정 중 압출성형 공정에서 가장 높게 나타난 후, 4℃에서 숙성 후 동결하는 공정부터 호화도가 낮아지며, 건조공정에는 더욱더 감소하는 경향을 보였다. 일본식 전분국수의 하나인 하루사메(春雨)의 제조공정중 호화도를 조사한 Takahashi 등은 반죽을 압출익힘법으로 제조할 때 압출성형기 80℃를 통과하면 녹두 전분의 호화도는 56%, 감자 : 고구마 = 1 : 1은 61%이며, 압출성형기 120℃를 통과하면 녹두전분의 호화도는 72%, 감자 : 고구마 = 1 : 1은 61%까지 낮아진다고 하였다. 일본에서 판매되고 있는 자연 낙하법으로 제조한 하루사메의 호화도는 42%였다고 보고한 바도 있다. 이러한 Takahashi의 결과는 압출성형 공정에서 호화도가 가장 높고, 이후 숙성·동결 공정과 건조 공정에서 호화도가 낮아지는 본 연구의 결과와 일치하는 것이었다.

2. 당면의 색도

전분종류별 당면의 색도는 Table 3에 나타낸 것처럼, 명도를 나타내는 L값은 옥수수 당면>타피오카당면>감자당면>고구마당면 순으로 낮아 옥수수 당면이 가장 밝게 나타난 반면, 고구마 당면이 가장 어둡게 나타났다. a값이 +이면 적색(+100), -이면 녹색(-100)을 표시하는 것이므로, 타피오카와 감자 당면이 +0.165~+0.250을 나타내어 옅은 적색을 나타낸 반면, 옥수수와 감자 당면은 -1.505~-1.050을 나타내어 옅은 녹색을 나타내었으나, 이러한 색도는 뚜렷하지는 않았다. b값이 +이면 황색(+70), -이면 청색(-80)을 나타내는 것이므로, b값의 경우 감자 당면이 +0.662로 가장 낮고, 타피오카 당면이 +8.830, 옥수수 당면이 +9.610, 감자 당면이 +9.635를 나타내어 청색보다는 옅은 황

Table 2. Changes in the degree of gelatination at processing steps of prepared by extrusion method using different starches

전분종류	공 정	호화정도(%)
고구마	반죽 전	3.2
	반죽 후	6.0
	압출·성형 후	63.4
	숙성·동결 후	55.3
	해동·일광건조 후	47.7
감자	반죽 전	4.2
	반죽 후	6.4
	압출·성형 후	80.0
	숙성·동결 후	66.5
	해동·일광건조 후	53.5
옥수수	반죽 전	3.7
	반죽 후	7.2
	압출·성형 후	82.3
	숙성·동결 후	71.4
	해동·일광건조 후	60.5
타피오카	반죽 전	3.7
	반죽 후	7.2
	압출·성형 후	86.5
	숙성·동결 후	72.3
	해동·일광건조 후	60.9

Table 3. L, a, b values Dangmyuns prepared by extrusion method using different starches

전분의 종류	L	a	b
고구마	71.735±3.221	-1.050±0.010	9.635±0.520
감자	77.615±4.235	0.165±0.005	6.620±0.321
옥수수	87.530±3.569	-1.505±0.011	9.610±0.620
타피오카	80.745±2.698	0.250±0.008	8.830±0.216

색을 나타내었으나 이러한 색도는 뚜렷하지 않았다.

3. 조리중 고형분 손실량

고구마, 옥수수, 타피오카, 감자 당면을 8분 동안 삶으면서 2분 간격으로 조리 중 손실되는 고형분의 양을 조사한 결과는 Fig. 1과 같다. 조리중 손실되는 고형분의 양은 고구마 당면<감자 당면<옥수수 당면<타피오카 당면 순으로 많았다. 조리중 고형분 손실량은 10분 조리시 조리 2분 이내에 전체 손실량의 35.1~50% 정도 일어나, 조리 초기에 고형분 손실이 급격히 일어났다. 국내에서 유통되고 있는 당면을 조리할 때 고형분의 손실을 측정할 육과 이는 국산 옥수수 당면의 cooking loss는 19.8%로, 고구마 당면 4.2~6.6% 보다 많으며, 외국산 녹두 당면은 7.7%였다고 하였다. 본 연구에서도 옥수수 당면의 고형분 손실량이 고구마 당면보다 많아 육과 이(2001)의 연구 결과와 유사한 경향을 보였으나, 옥수수 당면의 고형분 손실량은 이들의 결과보다 적었다.

4. 조리중 무게 증가율

고구마, 옥수수, 타피오카와 감자 당면의 조리중 무게 증가율의 변화는 Fig. 2와 같다. 모든 당면은 조리시간이 증가함에 따라 무게 증가율이 증가하였다. 무게 증가율의 정도는 고구마 당면이 가장 높았고, 옥수수, 감자, 타피오카 순으로 낮아졌다. 타피오카 당면의 경우 고구마 당면과 비교하면 무게 증가율은 40.2%에 지나지 않았으며, 감자와 옥수수 당면과 비교시에도 57.5%와 49.6% 정도의 무게 증가율을 보여 조리 중 무게 증가율이 가장 낮게 나타났다. 고구마 당면, 일반 당면, 옥수수 당면을 8분 조리하였을 때 무게 증가율은 각각 326, 384와 249%로 고구마 당면이 옥수수 당면보다 무게 증가율이 높다는 고와 김의 결과와 조리중 시중 고구마 당면의 팽윤도는 58~69%로 옥수수 당면의 팽윤도 50%보다 높다는 육과 이(2001)의 결과와 본 연구의 결과는 유사하였다.

5. 조리중 무게 증가 속도 상수

조리중 당면의 무게 증가율과 조리시간의 평방근과의 관계로부터 구한 무게 증가 속도 상수값은 Fig. 3과 같다.

무게증가 속도상수 값에서 조리 2분에서 고구마 당면이 $3.11\text{g}/\text{min}^{1/2}$, 감자 $1.49\text{g}/\text{min}^{1/2}$, 옥수수 $1.63\text{g}/\text{min}^{1/2}$, 타피오카 $0.14\text{g}/\text{min}^{1/2}$ 로 나타나 고구마 당면이 가장 빨랐으며, 타피오카 당면이 가장 늦었다. 10분 정도 삶았을 때 당면이 퍼지는 현상을 육안으

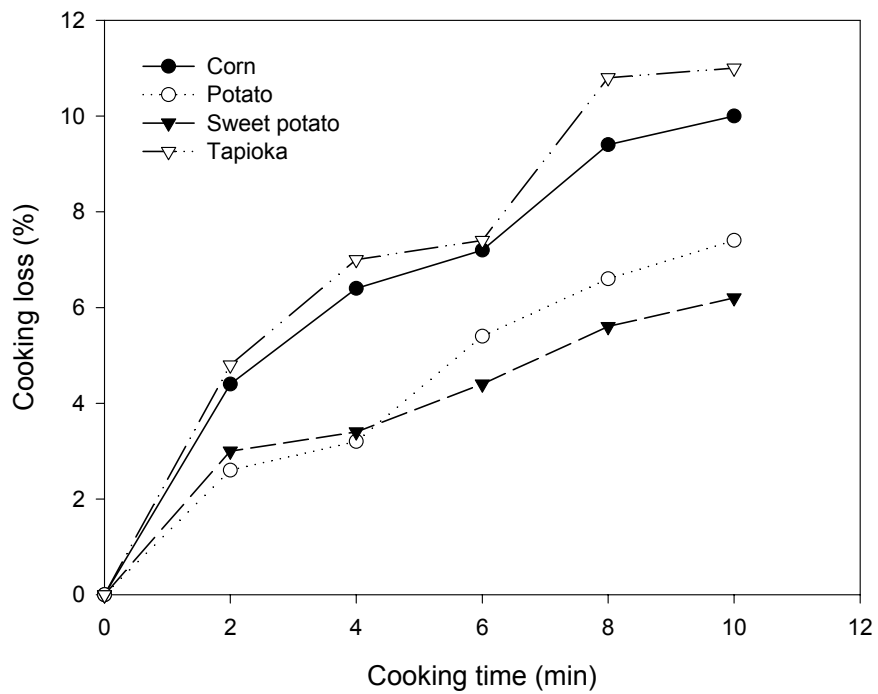


Fig. 1. Changes in cooking loss at various cooking time of Dangmyuns prepared by extrusion method using different starches

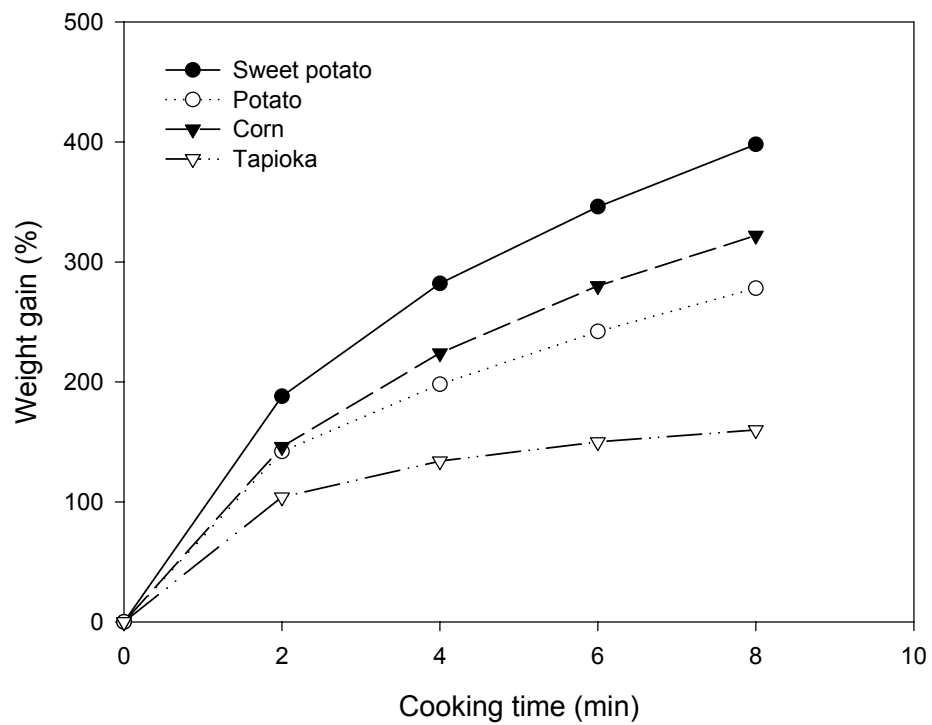


Fig. 2. Changes in percent weight gain during cooking of Dangmyuns prepared by extrusion method using different starches

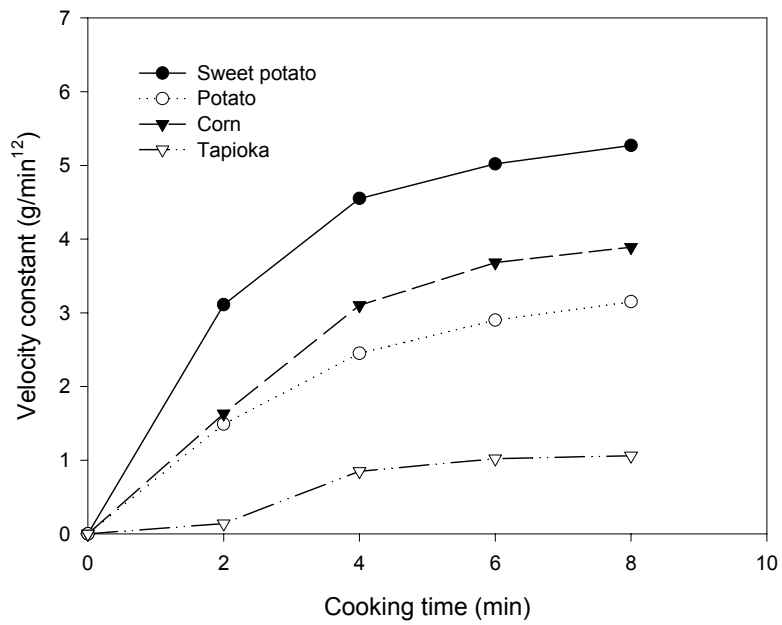


Fig. 3. Changes in water absorption rate constant during cooking of Dangmyuns prepared by extrusion method using different starches

로 관찰 할 수 있었으며, 일반적으로 당면의 적정 조리시간은 8분으로 알려져 있는 것에 근거하여 8분까지의 속도상수는 고구마>옥수수>감자>타피오카 당면 순으로 감소하였다.

6. 동결건조 당면의 특성

끓는 물에서 8분 동안 당면을 삶은 후 탈수하여 동결건조한 당면을 끓는 물에 넣어 침지하면서 매 일정시간마다 꺼내어 침지시간에 따른 복원력을 관능검사로 측정된 결과는 Table 4와 같다. 사용한 4종류 전분으로 만든 당면 모두 5분 이내에 복원이 이루어지지 않았으며, 10분경과 후에도 표준시료(8분 동안 끓는 물에서 삶은 당면)와 차이가 없다는 점수인 5점인 당면이 없어 모든 당면이 표준시료와 “차이가 약간 있다”인 4.0점수와 유사하게 평가되어 비교적 좋은 복원력을 가진 것으로 나타났다. 또한 조리중 당면의 무게 증가율과 조리시간의 평방근과의 관계로부터 구한 무게 증가 속도상수 값에서도 고구마 당면이 다른 전분으로 만든 당면에 비하여 빠른 점과 관능검사 결과에 비추어 고구마 당면이 동결 건조시 복원력이 가장 우수할 것으로 판단되었다.

따라서 수분 첨가량과 당면의 두께(id, 0.8mm와 1.0mm)를 달리하여 고구마 당면을 제조하면서 공정에 따른 호화도 및 동결건조시 복원력을 조사한 결과는 Table 5, 6과 같다.

Table 5에 나타낸 것처럼, 수분 첨가량이 많은 당면-II는 당면-I보다 호화도가 높았다. 공정에 따른 호화도의 변화는 앞에 언급한 전분 종류별로 제조시 공정에 따른 호화도의 변화와 유사하게 압출성형후가 가장 높았으며, 4℃에서 숙성 후 동결하는 공정부터 호화도가 낮아져, 건조공정에서는 더욱더 감소하는 경향을 보였다.

압출시 die의 직경을 0.8과 1.0mm로 조절하여 수분첨가량을 달리하며 제조한 당면-I과 당면-II를 삶은 후 동결건조 하여 끓는 물에 5분 방치하면서 복원력을 조사한 결과는 Table 6에 나타낸 것처럼 면의 굵기와 수분 첨가량에 따라 복원력의 차이가 있었다. 직경 0.8mm로 제조한 당면의 복원력을 Fig. 2에 나타낸 무게증가율과 비교해 보면 삶는 시간 5~7분 정도에 해당하는 것으로 판단되었다. 직경 1.0mm의 굵기로 제조한 당면보다 직경 0.8mm의 굵기로 제조한 동결건조 당면의 복원력이 30% 정도 높았으며, 수분을 많이 첨가하여 제조한 동결건조 당면의 복원력도 30% 좋았다. 따라서 당면의 굵기와 수분 첨가량으로도 동결건조 당면의 복원력을 일부 개선시키는 효과는 있으나, 삶은 당면처럼 완전하게 복원되지는 않았다. 또한 반죽시 물을 많이 첨가하여 수분 함유량을 높였을때 압출되면서 면발끼리 붙는 경향이 있어 당면의 품질이 저하되는 단점이 있었다.

Table 4. Sensory evaluation on rehydration of freeze-dried Dangmyuns prepared by extrusion method using different starches

전분종류 \ 복원시간(분)	1	2	3	5	10
옥수수	1.1 ^a	2.3 ^a	3.3 ^a	3.5 ^{ab}	3.8 ^{ab}
고구마	1.2 ^a	2.1 ^a	3.2 ^a	3.7 ^a	3.8 ^a
감자	1.2 ^a	2.1 ^a	3.2 ^a	3.3 ^b	3.5 ^b
타피오카	1.0 ^a	1.0 ^b	2.3 ^b	2.7 ^c	3.0 ^c

Any two values in the same column followed by the same letter are not significantly ($P < 0.05$) different by Duncan's multiple range test.

점수 : 1점 : 복원이 안되었다, 2점 : 복원이 거의 안되었다, 3점 : 복원이 약간 되었다, 4점 : 복원이 되었다, 5점 : 복원이 잘 되었다.

Table 5. Changes in the degree of gelatination during processing of Dangmyuns prepared by extrusion method using sweet potato starch containing different amount of water

당면의 종류	공정	호화정도(%)	
		지름(1mm)	지름(0.8mm)
당면 I ¹⁾	반죽 전	3.2	3.2
	반죽 후	6.0	6.1
	압출·성형 후 ³⁾	63.4	70.7
	숙성 ⁴⁾ ·동결 후 ⁵⁾	55.3	57.5
	해동 ⁶⁾ ·일광건조 후	47.7	48.3
당면 II ²⁾	반죽 후	3.2	3.2
	반죽 후	6.4	6.4
	압출·성형 후 ³⁾	73.8	75.0
	숙성 ⁴⁾ ·동결 후 ⁵⁾	62.5	63.0
	해동 ⁶⁾ ·일광건조 후	53.5	54.0

¹⁾ 물 : 전분 (6 : 4, V/W)

²⁾ 물 : 전분 (7 : 3, V/W)

³⁾ 압출온도 : 입력 110℃, 배출 90℃

⁴⁾ 숙성온도 및 시간 : 4℃에서 12시간

⁵⁾ 동결온도 및 시간 : -5℃ ~ -25℃ 범위에서 18~24시간

⁶⁾ 찬물에 의한 해동

Table 6. Rehydration of freeze dried Dangmyuns of different diameters

당면의 종류	두께(mm)	복원력(%) ³⁾
당면 I ¹⁾	0.8	350
	1.0	320
당면 II ²⁾	0.8	370
	1.0	340

¹⁾ 물 : 전분 (6 : 4, V/W)

²⁾ 물 : 전분 (7 : 3, V/W)

³⁾ 복원력 : (복원전의 무게 / 복원후의 무게) × 100

따라서 수분첨가량과 당면의 두께를 조절하면 동결건조한 당면의 복원력을 일부 개선할 수 있을 것으로 판단된다.

7. 즉석 잡채용 당면 소재의 선정 및 동결조건에 따른 복원력

선행된 실험결과에 의해 고구마 전분으로 만든 당면이 복원력이 가장 우수하여, 100% 고구마 전분으로 만든 당면을 시중에서 구입하여 복원력 실험을 한 결과를 Table 7에 나타내었다. 결과에서 면의 두께가 얇을수록 복원 상태가 다소 좋은 것으로 나타났으며, 특히 B사의 손당면이 복원력이 좋았다.

당면의 동결건조 조건 특성을 조사하기 위해서 상기 실험에서 비교적 복원력이 우수하였던 A사 및 B사의 당면을 끓는 물에 2분간 삶은 후 조건을 달리하여 동결한 다음 동결건조하여 복원력을 조사한 결과를 Table 8에 나타내었다.

동결건조를 한 당면은 원 상태 당면보다 관능상태가 다소 떨어지는 것으로 나타났으며, 완만동결과 급속동결의 차이에 의해 면의 복원상태가 확실히 차이남을 알 수 있었다. 상기 실험에서 복원력이 우수한 B사의 당면을 즉석잡채용 당면으로 선정하였다.

8. 원·부재료 혼합비율 설정

즉석잡채 개발에 있어서 블록에 열수 첨가시 신속한 복원력과 분산성의 유지를 위한 제조공정상의 기술적인 사항이 매우 중요하다. 잡채의 단순 조리와 산업현장에서의 가공공정에 따른 맛 차이와 동결건조 후 파손을 최소화하기 위해서는 각 원·부재료 적절한 혼합비율이 필요하다. 일반적으로 가정에서 잡채용 소재로써 널리 사용하며 동결건조 후 복원력이 빠른 야채를 선정하여 블록 제조 실험을 한 결과 Table 9에 나타내었다. 1차 배합비에 준하여 만든 블록은 부용제 양의 부족으로 파손 정도가 심하였다. 이런 점을 해결하기 위하여 2차 배합비에서는 소재 양을 다소 줄이는 대신 부용제인 텍스트린의 양을 늘려 동결건조 후 파손 정도를 줄였다. 그러나 결착제의 부족으로 인한 물딩 작업이 다소 어려워 구아검을 소량 첨가한 배합비를 최종 배합비로 선정하였다.

제품은 소비자들의 욕구를 충족 시켜 줄 수 있어야 한다. 따라서 즉석 잡채용 소재를 다양화하여 소비자의 선택성을 높이고자 하였다. Table 9의 야채블록의 최종 배합비를 선정하는 과정과 같이 실험하여 선정한 파프리카 및 고기맛의 최종 배합비를 Table 10, 11에 나타내었다.

파프리카 블록은 피망보다 단맛이 강하며 비타민이 많이 함유되어 있으며 색깔이 좋

Table 7. Rehydration of Dangmyuns making 100% sweet potato after digest for 3 minutes in hot water

시판당면	면의 두께(mm)	관능평가
A사	1.0	3.3
B사	0.8	4.2
C사	1.2	1
D사	0.8	1.5
E사	1.0	1.5
F사	1.0	1
G사	0.8	2

점수 : 1점 : 복원이 안되었다, 2점 : 복원이 거의 안되었다, 3점 : 복원이 약간 되었다, 4점 : 복원이 되었다, 5점 : 복원이 잘 되었다.

Table 8. Rehydration by freeze drying condition of Dangmyuns

시판당면	동결조건	관능평가
A사	완만동결	3.1
	급속동결	1.0
B사	완만동결	4.1
	급속동결	1.0

Table 9. Formula of vegetable block (%)

원료명	1차 배합비	2차 배합비	최종 배합비
시금치	39.3	39.3	39.3
양파	12.3	9.6	9.6
당근	34.3	32.2	32.2
표고버섯	9.2	8.9	8.9
텍스트린	5	10	9.7
구아검	-	-	0.3
합계	100	100	100

Table 10. Formula of paprika block (%)

원료명	배합비
시금치	15.0
양파	11.3
당근	22.7
파프리카	18.3
청피망	22.7
텍스트린	9.7
구아검	0.3
합계	100

Table 11. Formula of meat taste block

(%)

원료명	배합비
시금치	33.41
양파	8.59
당근	30.4
돼지고기	18.51
텍스트린	8.76
구아검	0.31
로즈마리엑기스	0.02
합계	100

은 파프리카를 사용함으로써 피망의 매운맛과 파프리카의 단맛을 느낄 수 있도록 하였다. 고기맛 블록은 돼지고기를 많이 첨가해 다른 잡채용 블록과의 차별을 두었다. 그리고 돼지고기 첨가로 인한 산패를 막기 위해 돼지고기를 증숙하여 로즈마리엑기스를 녹인 물에 침지하여 기름기를 제거한 다음 혼합 작업시 로즈마리엑기스를 소량 넣어 보존성 문제를 해결하고자 하였다.

9. 조미베이스의 개발

조미베이스는 식품의 맛을 내는데 가장 중요한 요소이다. 보통 잡채용 액상스프 조미베이스의 주원료는 간장이다. 본 연구에서는 시판되고 있는 간장 중 맛이 가장 우수한 간장을 선택하여 여러 가지 원료를 섞어서 액상조미액(배합비를 밝힐 수 없음)을 조제하여, 여기에 비프엑기스, 텍스트린, 물엿, 후추, 잔탄검을 섞은 후 가열하여 진공농축하여 제조하였으며, 유성스프는 옥배유에 시즈닝오일(옥배유, 양파 등을 섞었음)을 섞어서 실험을 한 결과를 Table 12에 나타내었다.

1차 배합비에 따른 관능결과 전체적으로 짠맛이 강한 반면, 단맛이 많이 부족하였으며 스프의 깊은 맛을 느낄 수가 없었다. 따라서 2차 배합비에서는 액상조미액의 함량을 줄이고 비프엑기스의 양을 늘려 관능을 한 결과 스프의 깊은 맛은 다소 증가하였으나 오히려 단맛이 조금 강하였고 매콤한 맛이 다소 부족하였다. 이러한 점을 해결하기 위해서 정백당의 양을 조금 줄이고 후추를 소량 첨가한 3차 배합비를 최종 배합비로하여 액상스프를 조제하였다.

잡채용 유성스프의 배합비 결정도 상기 실험의 방식으로 여러번 실험하여 가장 관능 결과가 좋은 것을 Table 13에 나타내었다.

소비자의 편익성을 고려해서 잡채용 액상스프와 유성스프를 하나로 제조하기 위해서는 유성스프와 액상스프를 섞었을 때 층의 분리가 일어나지 않아야 한다. 그러기 위해서는 유화제를 사용하면 가장 좋은 방법이지만 소량의 유화제를 사용하더라도 맛의 변화가 심하게 된다. 따라서 본 연구에서는 설탕 대신 물엿이나 잔탄검을 넣어 층의 분리가 일어나지 않는 배합비를 선정한 결과를 Table 14에 나타내었다.

층의 분리가 일어나지 않아 포장상의 문제는 해결하였으나, 관능 결과 깔끔한 맛이 많이 부족하였으며 점도 또한 많이 증가되어 스프의 개별 포장시 오차율의 범위가 늘어났다. 따라서 본 연구를 통해 개발한 즉석잡채 제품에 사용할 스프는 액상스프와 유성스프로 두 개로 각각 조제하여 사용하였다.

Table 12. Formula for choice liquid seasoning soup (%)

원료명	1차 배합비	2차 배합비	3차 배합비
액상조미액	80.05	75.05	75.05
정백당	12.81	12.81	12.61
비프엑기스	-	6.0	6.0
후추	-	-	0.2
야채시즈닝엑기스	4.3	3.3	3.3
텍스트린	2.84	2.84	2.84
합계	100	100	100

Table 13. Formula of oil soup

(%)

원료명	배합비
옥배유	70
시즈닝오일	30

Table 14. Formula of mixed seasoning soup

(%)

원료명	배합비
액상조미액	56.96
물엿	19.37
후추	0.14
비프엑기스	4.56
야채시즈닝엑기스	2.85
텍스트린	3.33
잔탄검	0.33
시즈닝오일	12.46
합계	100

10. 즉석 잡채의 제조공정도 작성

즉석잡채의 제조공정은 1batch를 당면의 경우는 3,696식이고 블록의 경우는 9,856식을 기준으로 작성하였으며 Fig. 4, 5, 6과 같다.

당면의 경우는 먼저 브랜칭을 한 다음 예비동결 후 건조를 시켜 작업하였다. 그리고 블록의 경우는 각각의 소재를 먼저 처리한 다음 혼합하여 몰드에 충전시킨 다음 건조시킨 후 검사하여 개별 포장 후 유성스프, 액상스프 및 당면 등과 함께 완포장 하였다.

가열교반을 하지 않아서 부형제로 사용된 덱스트린이나 구아검을 충분히 교반하여 뭉치는 현상을 최대한 방지하면서 작업하였다.

11. 잡채 시제품 사진

잡채 시제품 사진을 Fig. 7에 나타내었다. BI를 8282(빨리빨리)로 정하여 기존의 끓여서 먹는 잡채 와 달리 열수(熱水)를 가한 후 3분 안에 먹을 수 있다는 점을 강조하고자 하였다. 그리고 소비자의 선택성을 높이기 위하여 3종의 시제품을 제작하였다.

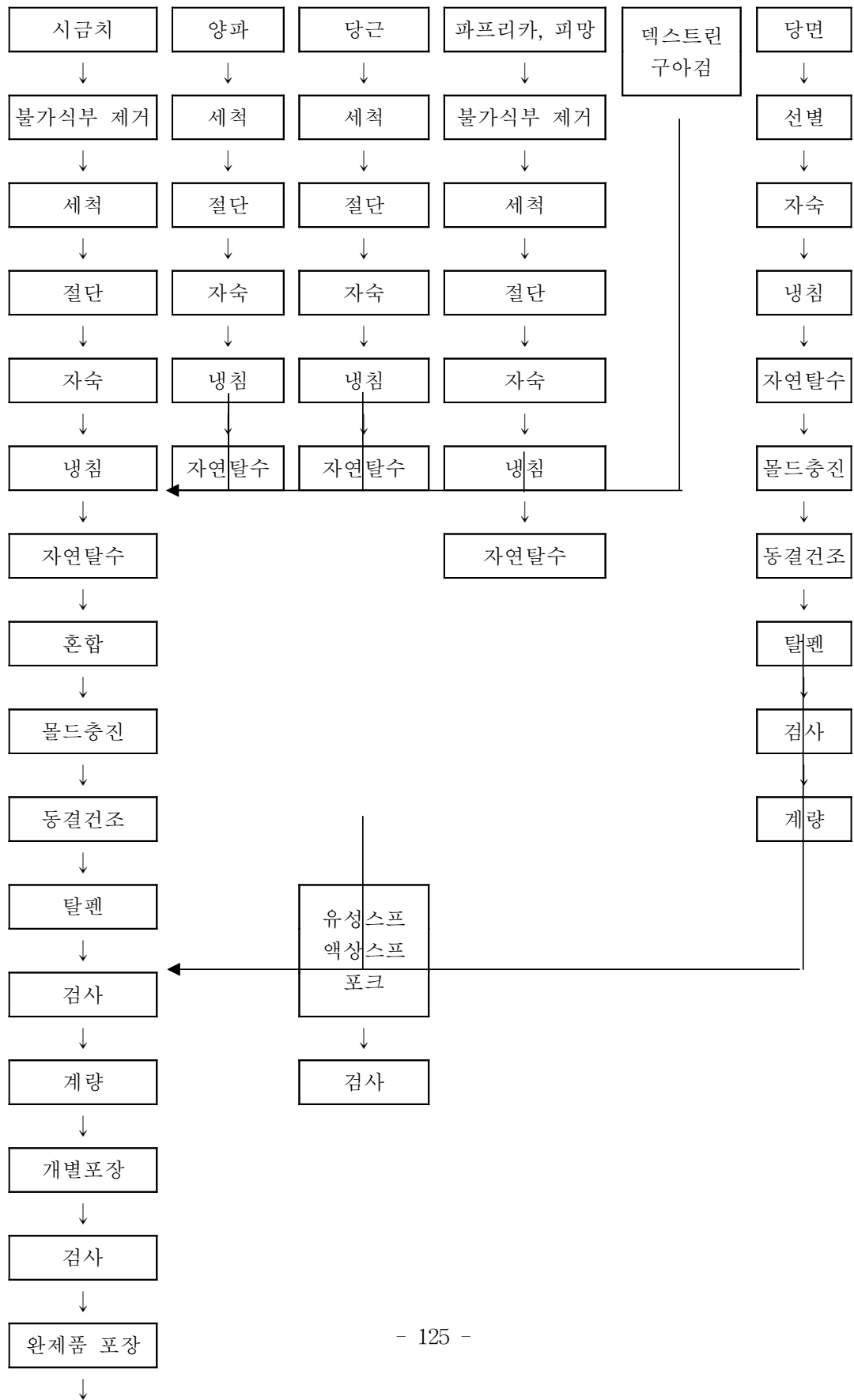


Fig. 4. Manufacturing process of instant mixed dish of vegetables and beef
"Vegetables"

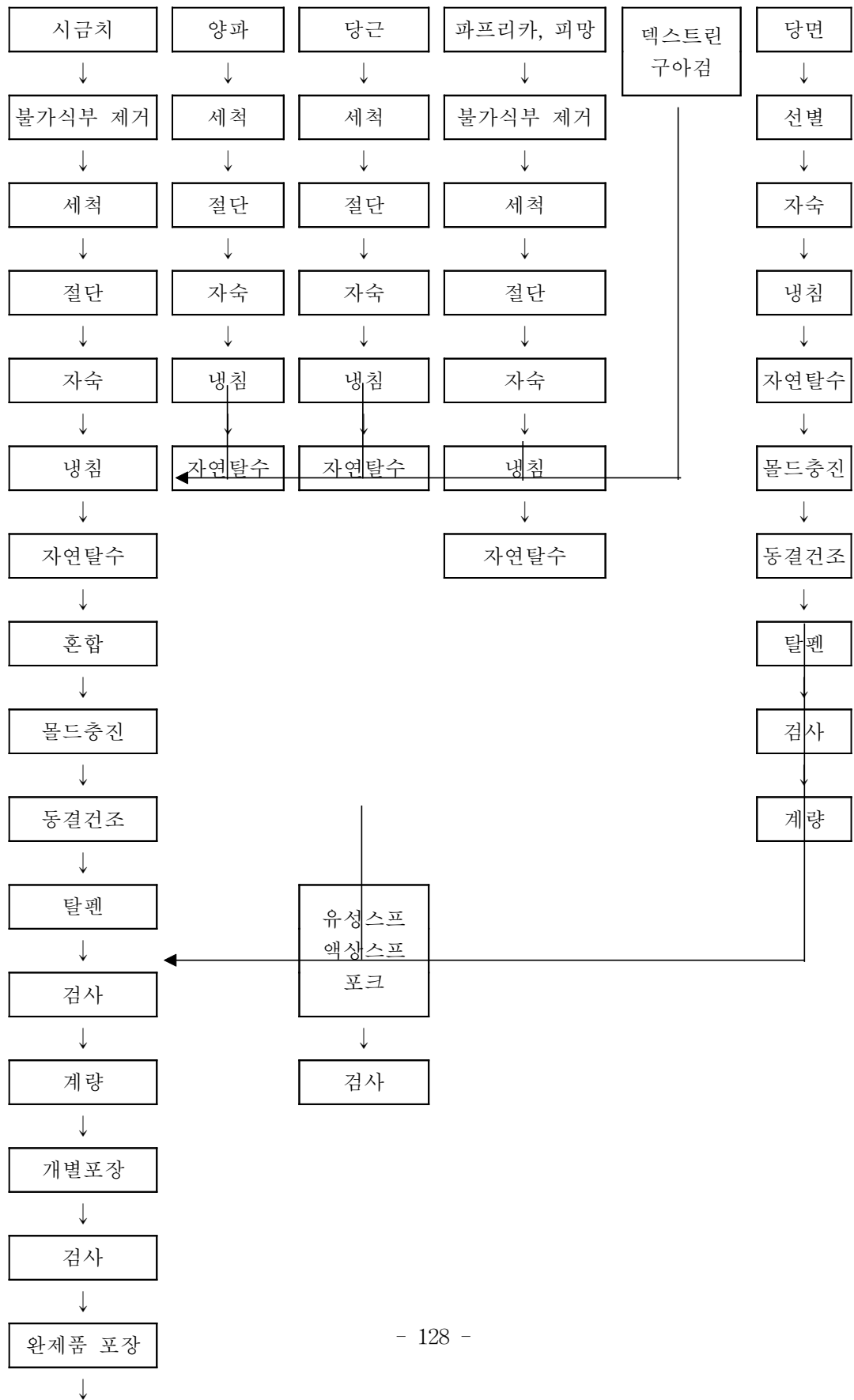


Fig. 5. Manufacturing process of instant mixed dish of vegetables and beef
"Paprika"

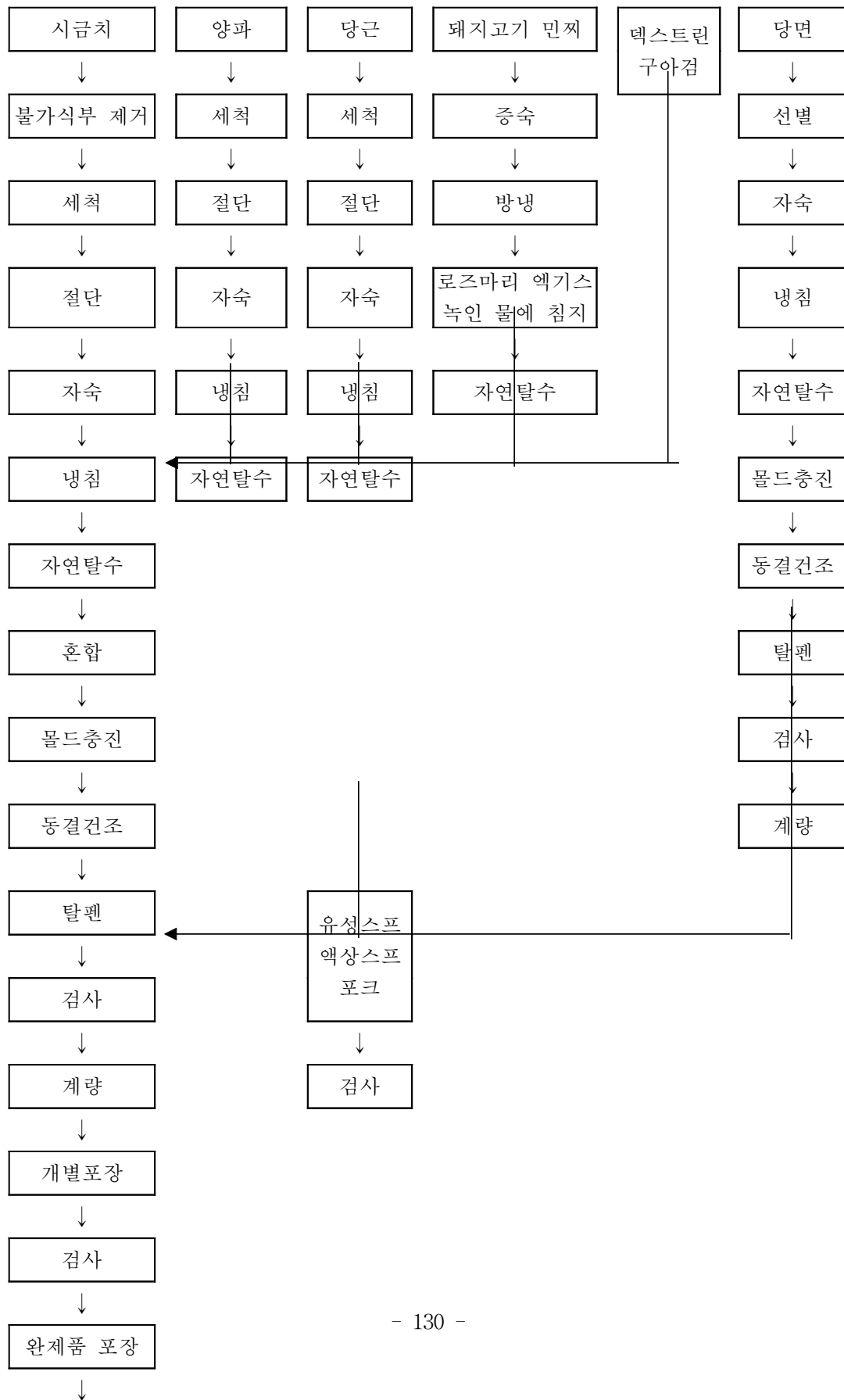


Fig. 6. Manufacturing process of instant mixed dish of vegetables and beef
"Meat taste"



Fig 7. Design of mixed dish of vegetables and beef

제 4장. 김치 후리가케의 개발

제 1절 서론

우리의 식단에 빠질 수 없는 전통발효식품인 김치는 각 가정에서 직접 제조하여 소비하였으나, 최근 사회·경제적으로 발전하여 국제화 시대에 접어들면서 일본 등 외국에서의 김치 선호도가 증가하여 산업적인 김치생산과 다양한 김치활용식품이 요구되고 있다. 그러나 김치의 상품화와 수출에 의한 세계화에 있어서 가장 큰 문제점은 젓산균에 의한 발효가 계속 진행되어 적합한 숙성기를 지나서 산패에 이른다는 점이다.

김치의 숙성기 지연방법으로 여러 연구가 진행되었고, 현재 저온유통이 가장 유용한 방법으로 알려져 있다. 그러나 이 방법 역시 여러 문제점에 봉착 되어있는 것이 사실이다. 게다가 건조 김치의 경우 뚜렷한 저장방법이 연구되어 있지 않다. 또한 기존의 건조 김치는 캐비닛식 열풍건조기 또는 회전식 열풍건조기를 이용하여 탈수시켜 제조되어 복원 시 김치 입자의 형태나 부피의 변화가 크게 없어 시각적 효과가 떨어지고, 가열에 의한 휘발성 향기성분의 감소와 가열취 발생 등 풍미가 떨어지는 문제점이 발생했다.

건조 김치의 가공식품 활용 역시 김치국이나 라면 등의 인스턴트식품에 가공 건조되어 스프와 함께 첨부하여 조리해서 먹을 수 있도록 한 제품이 출시된 정도이며 품목이 한정되어 있다. 일본의 경우는 오래전부터 다양한 후리가케 제품이 출시되어 활성화되어 있지만 국내의 경우 몇몇 제품이 출시된 후 곧 사라져 버렸다. 현재는 몇몇 업체에서 제품을 출시하여 좋은 반응을 얻고 있지만, 모두 일본의 후리가케를 답습하여 조리법 및 배합비, 제품 디자인까지 동일한 양상을 보여 한국적 특색이 없는 것이 사실이다.

따라서 본 연구에서는 동결건조기법을 이용하여 김치를 건조 분말화하여 고품질의 볶음밥용 분말소스를 개발하고자 진행되었다.

제2절 . 재료 및 방법

1. 재료

실험에 사용된 재료인 김치는 (주)매일김치에서 제조한 다음날 구입하여 4℃ 냉장고에서 보관하면서 시료로 사용하였다. 김치의 원료는 배추(88%), 고추분, 생강, 마늘, 파, 젓갈, 설탕, 식염, L-글루탐산나트륨 이다. 그 밖의 부재료 양파, 깨소금, 김, 애호박은 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 방법

가. 김치의 동결건조 특성조사

1) 건조 김치의 제조

생김치의 불가식부를 제거하고 국물을 분리한 상태에서 35mm의 크기로 절단하여 129×156×30mm의 크기의 PE 몰드에 2장씩 겹쳐 깔아 -10℃, -35℃ 및 -70℃의 급속냉동고(DF8517, 일신랩)에 각각 12시간가량 충분히 예비동결시킨 후 동결건조기(Edward, England)로 건조시켰다. 동결건조기 가열온도는 40~50℃로 건조하였고, 건조조건을 측정하기 위해 온도센서를 김치 상부와 하부에 장치하여 온도기록계(Yagowa, Japan)로 측정하며 압력은 0.5~0.6torr의 조건하에서 건조하였다.

2) 수율측정 및 복원성측정

수율측정은 건조 전 김치의 중량에서 건조 김치의 중량을 뺀 차이를 측정하여 수율을 측정하였으며, 복원성 측정은 건조 김치에 60℃의 온수를 가하여 10분간 수분을 충분히 흡수 시킨 후, 흡수되지 않고 남은 물의 중량을 측정하여 건조시료의 복원성을 측정하였다.

3) 수분함량 측정

수분의 측정은 105℃ 상압가열 건조법으로 측정하였다. 즉, 시료를 분쇄하여 3g을 칭량병에 정확히 칭량한 후 105℃ 항온건조기에 넣고 3시간 동안 건조한 후 데시케이터에

넣어 30분간 방냉한 후 무게를 달고 이 조작을 1시간 씩 계속 반복하여 최저 무게에서 올라가는 시점을 종결점으로 잡아 다음과 같이 수분함량을 구하였다.

$$\text{수분함량(\%)} = \frac{\text{시료의무게} - \text{건조시료의무게}}{\text{시료의무게}} \times 100$$

그리고 수분측정기(MA 45, satorius, Japan)를 이용하여 측정된 값과 비교하여 최종 수분함량을 구하였다.

4) 예비동결조건에 따른 건조 김치의 관능적 특성변화

복원된 건조 김치를 10~15g씩 종이컵에 담아 검사원들에게 나누어주었다. 관능검사 방법은 -10℃, -30℃와 -70℃의 조건에서 각각 예비 동결된 시료의 응집성(질긴 정도), 색의 강도(어두운 정도), 수축정도를 묻는 단순 순위검사법에 준하였으며 검사원은 훈련이 잘 된 패널 10명으로 구성되었다.

5) 건조시간에 따른 건조 김치의 수분함량 및 관능적 특성변화

불가식부 제거 및 국물을 분리한 김치를 35mm로 절단하여, 129×156×30mm의 크기의 PE 몰드에 2장씩 겹쳐 깔아 -35℃의 급속냉동고(Temp Gurd, GT8000, Italy) 12시간가량 충분히 동결시킨 후 동결건조기(Edward, England)로 건조시켰다. 건조시간은 각 18hr, 24hr, 48hr으로 건조하여 각 시료의 수분함량 및 관능검사를 실시하였다. 관능검사방법은 4)에서 사용한 단순 순위검사법에 준하였다.

나. 김치후리가케의 원·부재료 설정실험 및 조미베이스 설정

조미베이스는 식품의 맛을 내는데 가장 중요한 요소이다. 주재료인 김치의 양과 볶음밥을 선호하는 젊은층의 입맛을 고려하여 매콤·달콤한 맛을 내는데 주력하였다. 나머지 부재료의 양은 외관상 적당히 조절한 후 5점 척도 관능검사법을 실시하여 원·부재료의 혼합비율을 설정하였다.

다. 제조공정도 작성

상기 실험에서 결정된 원·부재료를 대상으로 공장 제조 시 작업성이 우수하도록 원료세척 및 자숙 등 전처리 작업과, 예비동결, 동결건조, 포장 등의 후처리 작업으로 분류하여 현장 작업 시 최적가공적성을 위한 제조 공정도를 작성하였다. 작성된 제조공정

도에 따라 현장에서의 1회 작업량을 산출하였으며, 산출된 1batch 수준의 소재작업 샘플과 연구소에서의 소량 샘플과의 품질을 비교하여, 작업공정을 개선하였다. 이에 따라 최종 결정된 제조 공정에 따라 시작품의 제조하였다.

라. 품질변화와 보존성조사

1) 건조 김치의 pH변화 조사

pH측정은 10g의 시료를 90ml의 증류수에 가한 후 Stomacher Blender(Stomacher 400 Lab Blender, England)에서 1분간 10,000rpm으로 균질화한 다음 필터링하여 측정하였다.

2) 김치후리가케의 일반세균 조사

미생물 측정은 시료를 10배수의 멸균생리식염수를 가한 후 homogenizer 1분간 10,000 rpm으로 균질화한 다음, 각각 1ml를 취한 후 단계 희석하고 배지에 pour plating한 후 배양하였다. 일반세균수는 PCA(Plate Count Agar, Difco Lab.)를 사용하여 35℃에서 48시간 배양, 생성된 집락을 계수하여 희석배수를 감안하여 계수하였다.

3) 관능적 특성조사

온도 37℃ 및 RH(상대습도) 70%의 조건의 항온항습기에서 저장 중에 발생하는 맛과 향의 변화에 대하여 조리하지 않은 상태의 블록을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 훈련된 관능검사 요원 10~12명을 대상으로 대조구와의 차이 정도를 조사하였으며, 각각의 시료에 대한 구매의도를 확인하였다. 대조구로는 최초의 시료를 -50℃에 저장하였던 것을 사용하였으며 관능검사는 5점 척도법으로 평가하였다.

제 3절 결과 및 고찰

1. 동결건조 특성조사

가. 예비동결조건에 따른 건조 김치의 수분함량 및 복원성 변화

가정에서 사용되는 김치볶음밥의 소재에는 다양한 것들이 있다. 이들의 각 소재들이 동결건조 시 신속한 복원력 및 식감을 갖고 김치와 잘 융화되는지의 여부를 조사하여 소재를 결정하는 것이 중요하다. 따라서 각 소재들의 동결건조 시 특성조사가 선행되었다. 원료별 전처리 방법을 Table 1에 나타내었다. 기본적으로 채소류는 Blanching을 하여 저장성을 높여주었고, 청피망과 당근은 설택과 식감을 좋게 하기 위해 당침공정을 추가하였다. 각 소재들의 전처리를 통한 건조수율 및 건조시간을 Table 2에 나타내었다. 건조수율의 계산은 실험을 5회에 걸쳐 동결건조하여 평균으로 정하였다.

예비동결조건을 -10°C , -30°C 와 -70°C 을 달리한 세 가지 시료의 수분함량의 결과를 Table 3에 나타내었다. -10°C 에서 예비 동결하여 24hr건조한 시료의 수분함량은 2.98 ± 0.1 이었고, -30°C 에서는 2.24 ± 0.1 , -70°C 에서는 1.66 ± 0.1 로 예비동결온도가 낮을수록 건조후의 수분함량이 낮게 나타났다. 동결건조 시 수분함량이 낮다는 것은 제품의 보존 시 매우 유리한 부분이다. -70°C 의 급속 동결하여 동결건조 하였을 때 낮은 수분함량을 가지는 것은 고품질의 제품을 만들 수 있는 가능성을 보인 것이지만, 이를 복원하였을 때는 반대의 결과가 나타났다.

복원성 측정을 위해 건조 김치를 60°C 온수를 가하여 10분간 수분을 흡수시킨 후 남은 물의 중량을 측정하였고, 각 5회 측정하여 평균값을 나타내었다. 예비동결온도 -10°C 에서 3.7g의 물이 남았고, -70°C 에서 5.2g의 물이 남았다. 즉 예비동결 온도가 낮을수록 복원력은 떨어지는 경향을 보였다.(Table 4).

나. 예비동결조건에 따른 건조 김치의 관능적 특성변화

관능검사는 잘 훈련된 패널 10명을 대상으로 실시하였으며, Table 5의 관능검사결과는 단순순위검사법에 의한 응집성(질긴정도), 색의강도(어두운 정도), 수축정도를 측정한 것이므로 합계점수가 높을수록 상대적으로 기호도가 낮은 것이다. -10°C 에서 예비 동결한 시료는 3가지 평가에서 모두 기호도가 가장 낮은 것으로 평가되었다. -35°C 와 -70°C

Table 1. Yeild and Freeze-drying time of raw material

원료명	김치	청피망	양파	당근	옥수수	깨	김
건조수율(%)	13.4	7.8	8	12.1	25.4	80	88
건조시간(hr)	15	19	14	24	19	10	2

Table 2. Preprocessing method of yield

원료명	전처리방법
김치	국물분리 및 밑둥제거 → 속털기 → 절단 → 팬입 → 동결건조
청피망	불가식부제거 → 세척 → 절단 → 포도당액침지 → 팬입 → 동결건조 (20%)
양파	불가식부제거 → 세척 → 절단 → 자숙 → 팬입 → 동결건조 (95℃/1분)
당근	불가식부제거→세척 → 절단 → 자숙 → 포도당액침지 → 팬입 →동결건조 (95℃/2분) (20%)
옥수수	자숙 → 팬입 → 동결건조
깨	팬입 → 동결건조
김	절단 → 팬입 → 동결건조

Table 3. Effects of preliminary-freezing temperature of moisture content of freeze-dried Kimchi

preliminary-freezing temp.	-10℃	-35℃	-70℃
Moisture content of dried kimchi(%)	2.98± 0.1	2.24± 0.1	1.66± 0.1

Table 4. Effects of preliminary-freezing temperature of rehydration of freeze-dried Kimchi

preliminary-freezing temp.	-10℃	-35℃	-70℃
Amount of residual water(g)	3.7	4.3	5.2

Table 5. Sensory assessment rank total according to preliminary-freezing of freeze-dried Kimchi

검사항목	검사물		
	-10℃	-30℃	-70℃
응집성(질긴 정도)	26	16	18
색의강도(어두운 정도)	25	20	15
수축정도	25	20	15

는 약간의 차이가 있지만 유의적 차이는 없었다. 수분함량이나 외관의 모습에서는 -70℃에서 예비 동결한 소재가 더 높은 평가를 받았지만, 실제적인 관능평가에서 -35℃에서 예비 동결한 소재와 유의적인 차이를 보이지 않았으므로 -35℃보다 더 낮은 온도에서 예비 동결하는 것은 건조후의 품질에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.

다. 건조시간에 따른 건조 김치의 수분함량 및 관능적 특성에 미치는 영향

건조시간 18hr일 때 건조 김치의 수분함량은 $5.2 \pm 0.1\%$ 로 매우 높은 수치로 나타났다. 식품공전상 동결건조제품의 경우 수분함량이 8%이하로 관리되고 있지만, 자사의 경우 5%이하로 관리하고 있으므로 건조시간 18hr의 조건은 적용하기 어렵다. 24hr건조하였을 경우 $2.24 \pm 0.1\%$ 로 18hr보다 월등히 낮은 수분함량을 보였고, 48hr건조 시에는 1.7 ± 0.1 로 더 낮은 수치를 보였다. 즉, 건조시간이 길어질수록 수분함량이 작아진다.(Table 6)

이를 토대로 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 전문 검사원 10명을 대상으로 실시하였고, 단순순위검사법에 의해 응집성(질긴 정도), 색의 강도(어두운 정도), 수축정도를 측정하는 것이므로, 합계점수가 높을수록 상대적으로 기호도가 낮은 것이다. 색의 강도나 수축정도에서는 18hr건조한 시료와 24hr건조한 시료는 차이가 없었으나 응집성에서는 유의적 차이를 보였다. 48hr 건조한 시료는 세 가지 검사항목에서 모두 기호도가 가장 낮은 것으로 나타났다. (Table 7) 즉 건조시간이 길어질수록 수분함량은 작아지고, 일정시간을 초과할 경우 외관 및 식감(조직감)에서 오히려 낮은 평가를 받을 수 있다.

이상의 결과를 종합해 보면 예비동결조건으로 -70℃의 경우는 수분함량은 적당하나 복원력이 떨어졌다. -10℃, -30℃의 예비동결조건 중 수분함량이 더 작고 관능검사 시 우수한 평가를 받은 -30℃의 조건이 가장 적절한 것으로 생각되어 이후 실험에서는 예비동결조건을 -30℃로 고정하였다. 또한 건조시간은 18hr건조한 시료는 수분함량이 지나치게 높아 동결건조제품으로 가치가 떨어지고, 48hr건조한 시료는 지나친 건조에 의해 탄화현상이 나타나 부적절하여 건조시간은 24hr으로 결정하였다.

2. 김치후리가케의 원·부재료 설정 실험 및 조미베이스선정

가. 원·부재료 혼합비율 선정

Table 6. Effects of freeze-drying time on moisture content of freeze-dried Kimchi

Freeze-drying time	18hr	24hr	48hr
Moisture content of dried kimchi(%)	5.2± 0.1	2.24± 0.1	1.7± 0.1

Table 7. Sensory assessment rank total according to freeze- drying time of freeze-dried Kimchi

검사항목	검사물		
	18hr	24hr	48hr
응집성(질긴 정도)	20	16	24
색의강도(어두운 정도)	14	16	30
수축정도	16	16	28

재료배합을 산출한 근거는 보편적으로 사람들이 김치의 식감을 좋아하기 때문에 김치를 강조하기 위하여 건조 김치를 5g로 하였고, 부재료는 여기에 알맞게 넣도록 하였다. 타사제품과의 차별화와 고급화를 추구하여 타사제품은 스프형식처럼 만들어졌지만 우리는 건더기를 강조하여 타사와 차별을 두었다.

원·부재료 혼합비율을 설정에 관한 관능결과를 Table 8에 나타내었다. 원·부재료 혼합비율을 결정하기 위해 5점 척도 관능검사법을 실시하였고, 대조군으로는 시중에서 판매되고 있는 김치볶음밥 조미제품(오뚜기, 볶음밥친구)이 사용되었다. 1차 관능결과 청피망은 외관상 좋으나 식감이 좋지 않다는 의견이 많아 2, 3차 관능검사에서는 차차량을 줄였고, 2차 관능검사 이후 고춧가루가 제품의 저장성에 영향을 미칠 수 있다는 연구결과를 바탕으로 감소하였다. 반면 우스타소스의 경우 젊은 검사원 층에서 매우 좋은 반응을 보여 3차 배합시에는 큰 폭으로 증량하였다. 3차배합의 결과가 가장 우수한 것으로 나타나 이를 확정배합비로 보고, 최종관능검사를 실시하였다.

최종관능검사는 대조군과의 비교검사법(Table 9)으로 전문검사원 30명을 대상으로 실시하였고, 검사원 평균 연령은 35세이며, 대부분은 김치볶음밥에 대한 기호도가 높았다. 전체적인 결과는 Fig.1에서 나타내었고, 대조군보다 자사제품의 품질이 대체로 우수하다는 결과를 얻었다. 각 소재들이 생생히 살아있어 풍성한 느낌이 든다는 기타의견이 지배적이었고, 맛 또한 대조군에 비해 좋은 평가를 받았다. 그러나 향에 관한 질문에서는 (전체적인 향, 김치향) 대조군이 좋은 평가를 받아 더 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

나. 제조공정도 작성

김치후리가케의 제조는 기타 블록의 제조방법과는 달리 각 소재의 특성을 살릴 수 있는 제조공정을 세우는데 주력하였다. 건더기 소재를 모두 개별적으로 건조하여 후에 계량하여 포장하였고, 조미베이스는 블록화한 후에 분쇄하여 계량, 포장하였다.(Table 10)

3. 품질변화와 보존성조사

가. 건조 김치의 저장온도에 따른 pH 변화

김치후리가케의 품질적 변화는 주 원료인 김치에 의하여 변화가 생길 것으로 판단된다. 김치는 젖산균을 비롯하여 야생적으로 존재하는 여러 가지 미생물이 있어 생김치의

경우 pH가 떨어지면 내산성 세균이 자라게 된다. 건조 김치의 저장온도에 따른 pH를 조사하고 일반세균 및 관능검사를 통하여 품질의 변화를 알아보았다. 건조 김치의 초기 pH는 5.6이었고, 이를 37±1℃와 4±1℃의 저장고에서 저장하면서 일주일 간격으로 pH를 측정하여보니 Fig. 2와 같이 나타났다. 37±1℃온도에서 3주째 pH가 큰 폭으로 하락하였고, 4±1℃온도에서는 6주째부터 pH가 크게 떨어졌다. 두 조건 모두 큰 폭의 하락이 있는 후부터 pH5.16~5.09사이를 유지하였다. pH가 큰 폭으로 하락한 시점의 두 시료를 취하여 관능검사를 해본결과 대조군과 관능상 특이점을 발견할 수 없었다.

나. 김치후리가케의 저장 중 일반세균수의 변화

저장 중 일반세균수를 조사하기 위하여 37±1℃의 저장고에서 일주일 간격으로 시료를 취한 후 PCA(Plate Count Agar, Difco Lab.)를 사용하여 35℃에서 48시간 배양하였다. 생성된 집락을 희석배수를 감안하여 계수한 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 초기 일반세균수 5.0×10⁶에서 1주째 다소 큰 폭으로 상승한 후 8×10⁶을 유지하다가 8주째 차차 증가하다가 9주째부터 2.0×10⁷으로 급격히 증가하였다.

pH가 급격히 하락했던 지점인 37±1℃ 온도에서 3주째나, 4±1℃온도에서는 6주에서 일반세균의 큰 변동이 없는 것으로 보아 건조 김치의 pH변화와 일반세균 및 관능적 변화가 없는 것으로 사료된다.

다. 관능적 특성변화

제품의 이화학적 특성이라면 빛깔, 향미, 조직감을 들 수 있다. 김치후리가케에 사용되는 재료는 다양하고 각기의 저장조건 및 변화도 다양하여 여러 성분 등을 낱낱이 살펴보기 어려울 뿐더러 이에 관련된 자료가 더러는 연구되어 발표되어 있지만 더러는 거의 없는 형편이다. 따라서 여기에서는 관능적인 품질변화량을 통하여 제품의 이화학적 측정값의 변화량의 지표로써 이용하고자 한다.

김치후리가케의 유통기간 산출 실험을 위해 온도 37℃ 및 RH(상대습도) 70%의 조건의 향온항습기에서 저장 중 맛(Taste)과 향미(Oder) 그리고 종합(Synthesis) 관한 관능검사결과를 Fig. 3과 같이 나타내었다. 관능검사는 예비실험을 통해 미리 훈련시킨 검사원 10명을 대상으로 1주일마다 3회씩 시행되었다. 초기 점수를 5점으로 볼 때, 9주째에 향이 절반에 해당하는 2.5점으로 가장 먼저 떨어졌고, 11주째에는 전 검사항목이 모두 2.5점 이하로 하락하였다. 이상의 결과를 종합하여보면, 김치후리가케의 유통기간은 약

8개월 예상되며, 이는 일반세균수가 급증한 시기(9주째)와도 연관이 있는 것으로 판단된다.

Table 8. Formula of seasoning sauce

원료명	1차 배합(g)	2차 배합(g)	3차 배합(g)
건조김치	7	6	5
청피망	1	0.5	0.3
양파	0.3	0.3	1
당근	1	0.5	0.5
옥수수	2	1.5	1.2
깨	0.5	0.5	0.5
김	0.2	0.2	0.2
초핑마늘	1.5	1.5	1.5
고춧가루	0.8	0.8	0.5
다시다(소고기)	1.5	1.5	1.9
소금	3	1.53	1.5
참기름	0.01	0.01	0.01
고추장	1.32	0.1	0.045
우스타스소스	0.3	0.3	1.686
돈지	0.065	0.065	0.06
M. S. G	0.5	0.3	0.11
I. M. P	0.01	0.005	0.002
G. M. P	0.01	0.005	0.002
텍스트린	0.67	0.67	0.67
젤라틴	0.045	0.045	0.045
옥수수전분	0.27	0.27	0.27
김치	6.8	10.72	11.05
김치국물	1.2	2.68	1.95
관능평가결과	3.0	3.5	4.0

Table 9. Sensory evaluation sheet

성별 :	나이 :
제시되는 두 시료를 관능 평가하여 아래의 질문에 답해주시기 바랍니다.	
1. overall appearance(외관)은 두 시료 중 어느 것이 더 좋습니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
2. color(색)은 두 시료 중 어느 것이 더 좋습니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
3. odor(향)은 두 시료 중 어느 것이 더 좋습니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
4. chewiness(부재료의 조직감)은 두 시료 중 어느 것이 더 좋습니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
5. taste(맛)	
5-1. 두 시료 중 김치향이 좋은 시료는 어느 것입니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
5-2. 두 시료 중 매운맛이 적당한 시료는 어느 것입니까?	
① A가 적당하다	② B가 적당하다
5-3. 두 시료 중 전체적인 맛이 더 좋은 시료는 어느 것입니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
6. 두 시료 중 전반적인 기호도가 좋은 것은 어느 것입니까?	
① A가 좋다	② B가 좋다
7. 당신이 소비자라면 두 시료 중 어느 것을 구매하시겠습니까?	
① A를 구매한다	② B를 구매한다
8. 앞에 제시된 샘플을 보신 후 샘플의 색, 모양, 조화 등의 외관 등에 대한 의견을 써 주십시오.	
9. 그 밖의 기타 의견을 꼭 적어주시기 바랍니다.	
협조해 주셔서 감사합니다. Thank you very much!!	

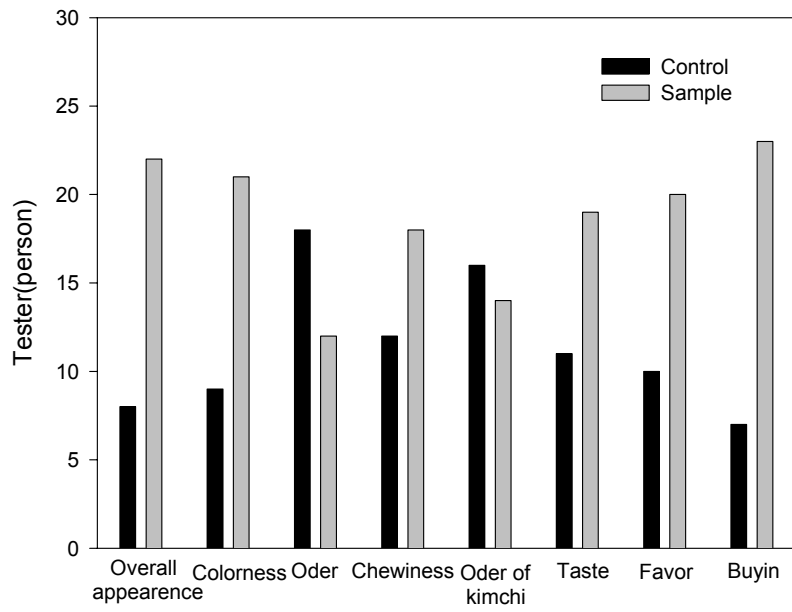
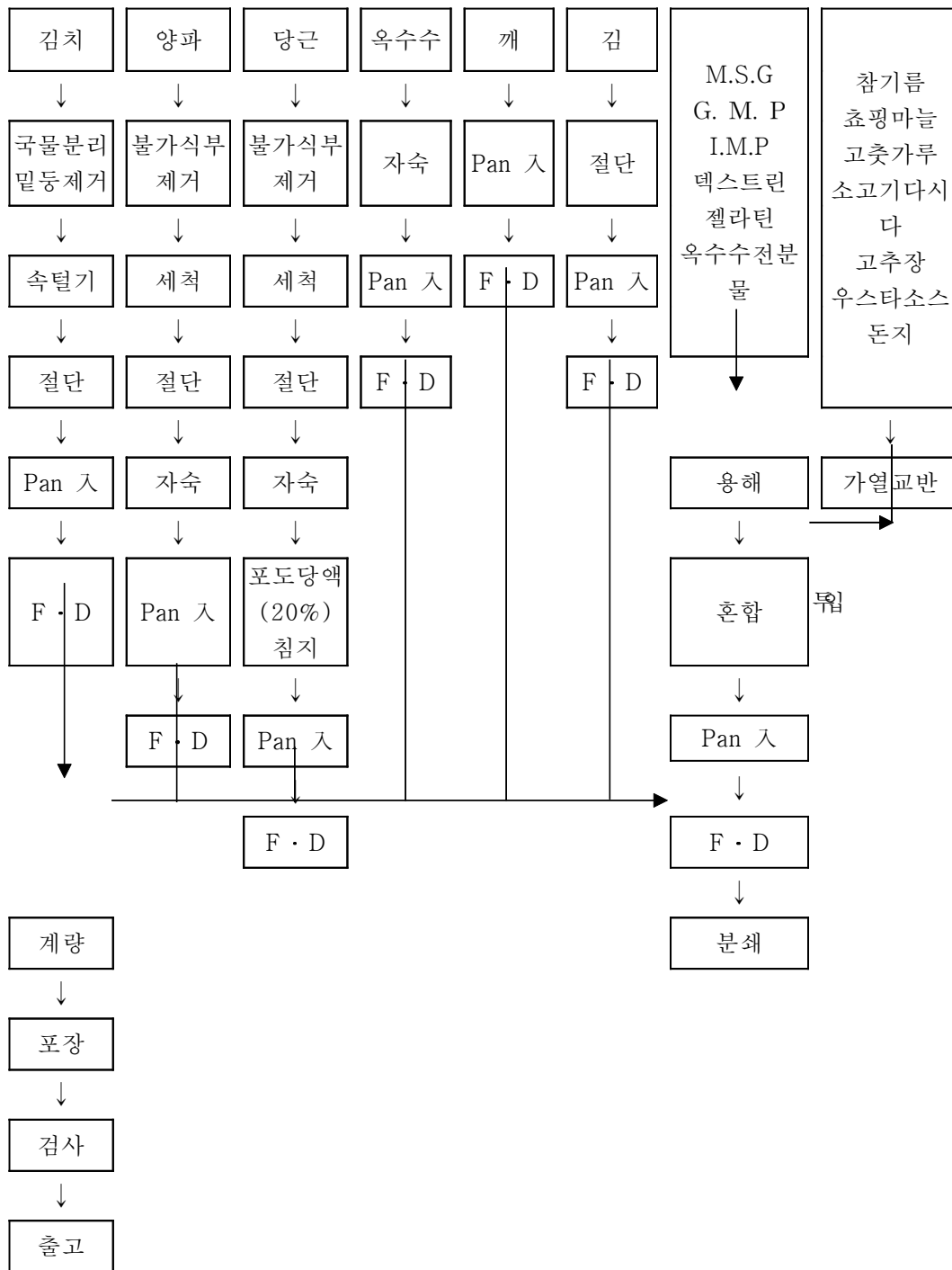


Fig.1. Result of Sensory evaluation

Table 10. Manufacturing process



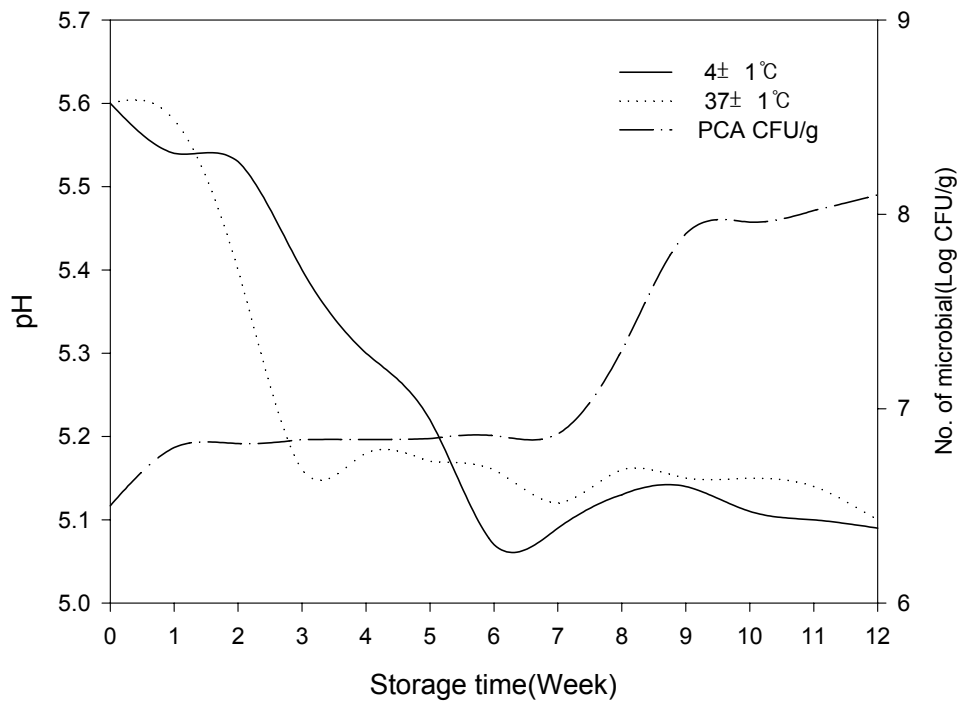


Fig.2. Changes of pH and PCA(at 37± 1°C CFU/g)on the freeze dried Kimchi in store at 37± 1°C, 4± 1°C

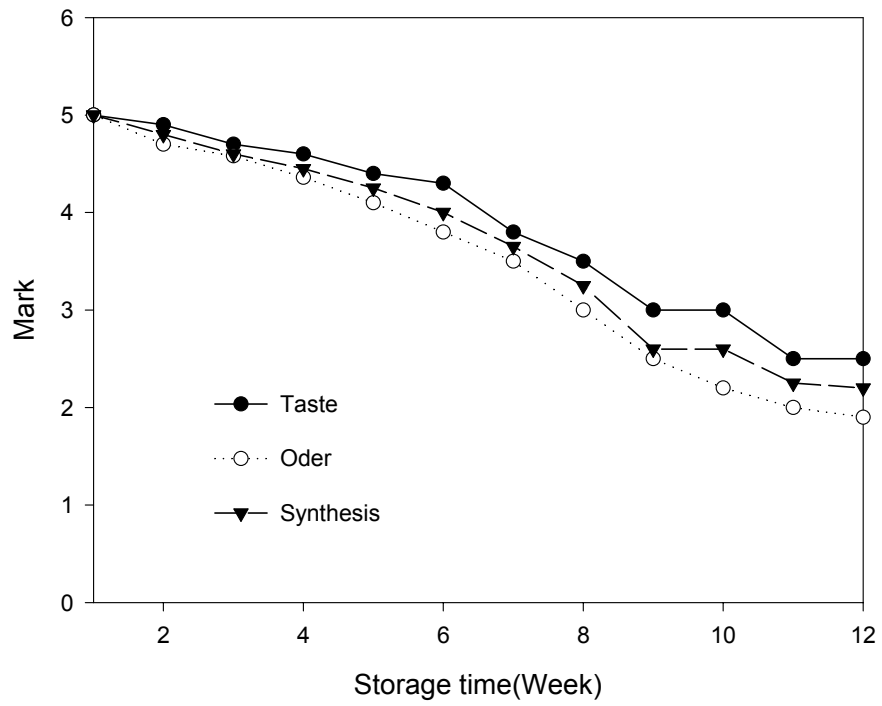


Fig.3 Change of sensory Quality during storage on Kimchi Hurigake at 37°C

제 5장. 즉석 계란국의 개발

제 1절. 서론

계란은 잘 균형된 영양분을 공급하는 고급식품으로서 모든 연령층의 사람에게 우수한 고급식품이다. 가정에서 잘 삶은 난황은 유아에게 좋은 영양식이 되고 있으며, 아기가 한 살 정도가 되면 흰자도 먹일 수 있게 된다. 성장이 빠른 아이들의 영양요구를 계란으로 잘 공급할 수 있으며, 청소년에게 우수한 식품이라 할 수 있다.

영양소가 높고 에너지 함량이 낮으며 소화가 잘 되므로 계란은 에너지 요구가 낮고 잘 씹지 못하는 노인에게 훌륭한 영양을 공급하며 값이 싸고, 요리하기 쉬운 식품이 되고 있다. 또 간식으로도 좋고 체중을 조절하는 사람에게도 유익한 식품이다.

계란은 약 74%의 수분을 함유하고 있지만 고급 단백질을 많이 함유하고 있어서 식품 단백질의 영양가치연구에서 표준단백질로 사용되고 있다. 또 계란은 불포화지방산, 특히, oleic acid, 철분, 인, 미량광물질, 비타민 A, E, K 및 B의 풍부한 급원이며, 비타민 D는 간유 다음으로 많이 함유하고 있다. 계란은 칼슘함량과 비타민 C 함량이 낮다.

계란의 크기가 커질수록 난황의 크기는 커지지만 비율은 적어진다. 계절에 따라 Na, Ca, Cl 함량 등은 영향을 많이 받으나, K, P 및 단백질 함량 등은 별로 영향을 미치지 않는다. 또 닭의 나이에 따라 P, Cl, 단백질함량 등은 영향을 많이 받지만, Ca, Na, K 함량 등은 별로 영향을 받지 않는다.

저장시간과 온도 등이 계란의 품질성분 변화에 영향을 주어 0℃에서 12개월 저장시에 비타민 A 함량이 약 10% 감소하였다. 2℃에서 87일 저장시에 단백질 함량은 별 변화가 없었으며, 0℃에서 6~12개월 저장시에도 지방함량이나 지방의 지방함량이나 지방의 지방산함량에 별 변화가 없었다고 한다. Scramble한 계란은 생계란이나 삶은계란 보다 riboflavin 함량이 20% 정도 적었다.

우리나라 닭의 총사육수는 1978년도에 있어서 40,641,248마리가었으며, 또 사육호수의 62.8%가 3,000수 이상으로 되어 양계업도 크게 발전되고 있다. 이에 따라 계란의 생산량은 1981년에 4,431(백만)개 이었으며, 일인당의 연간평균소비량은 114개 이상으로 되었다. 그러나 1961년에서 120개 이상을 소비한 일본에 비하면 아직 뒤지고 있으며, 200~300개를 소비하고 있는 구미 여러나라에 비하면 우리나라 계란의 소비수준은 상당히

뒤지고 있는 실정이다. 따라서 각종의 난가공품은 아직도 소량으로 생산되고 있으며 난가공 공장도 매우 드문 실정이다.

따라서 계란의 증산으로 식량의 소비량을 증대시키는 동시에 원료란 확보로 난가공업도 발전시키도록 하여야 할 것이다.

양계산업은 상당히 발전되고 안정되어 있으나 사료를 거의 수입에 의존하고 있고 UR 시장개방의 위협 등으로 아직은 그 경영기반이 불안하고 협소하다. 이러한 불안정을 이겨내며 양계산업을 국민산업으로 정착시키기 위해서는 경영의 합리화가 필요하고 또한 약계산업의 수익성 증대가 요구된다. 특히 계란은 영양분이 골고루 든 완전식품임에도 불구하고 성인병과 관련된 소비자의 인식으로 소비 확대가 미미한 실정이다. 또한 소비자들의 구매가 고급화, 다양화되고 외식산업의 번창에 따라 기존 제품의 구매력은 그 증대가 한정 될 수밖에 없다. 그리하여 요즘은 계란 소비 저하의 타계책의 한 방법으로 계란을 다양화하여 고급계란, 영양계란, 위생계란 등의 생산으로 그 해결책을 모색하고 있다.

우리나라 계란의 대부분은 식란으로서 직접 소비되고 있으며, 계란의 증산과 같이 식육처리장(egg plant)의 설치로 계란의 상품적 가치를 높이도록 하여야 할 것이다. 그리고 계란을 이용한 가공품의 개발함으로써 양계산업의 발전을 이루어야 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 계란의 부유성이 우수한 컵국의 개발로 수출 증대 및 국내 양계산업의 발전에 이바지 하고자 한다.

제 2장. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 계란은 약 55~65g 정도의 것을 시중에서 구입하여 사용하였고 부재료는 시중에서 소금과 백설탕(제일제당)을 구입하여 사용하였으며 glucose, fructose, lactose는 식품첨가용급을 사용하였다.

2. 방법

가. 즉석 계란국 블록 제조

계란과 각 첨가 부재료를 각 농도별로 혼합하여 끓는 물 1L에 90초간 익혔으며 이때 계란 혼합물이 물속에 고루 퍼지도록 18mesh체로 통과시켰다. 익은 계란은 신속히 꺼내 2분간 냉수에서 급속히 식힌 후 20분간 상압으로 탈수시켜 10g씩 5×2.5×1(cm)의 틀에 분취하여 동결건조하여 블록 형태로 제조하였다.

나. 부유허성 조사

건조 계란국 블록을 조분쇄하여 8~18 mesh 크기의 입자만을 선별하여 끓는물 50mL이 담긴 100mL 메스실린더에 1g 취한 후 신속히 끓는물 50mL을 가하여 흡습시킨 후 건조 계란국 분말이 바닥까지 침전할 때까지 소요된 시간을 측정하여 건조 계란국의 부유허성으로 하였다.

다. 부재료 첨가조건

1) 제조온도

계란 2개를 깨서 난황과 난백이 혼합되도록 교반하여 80, 90, 100℃의 증류수 1L에 90초간 증숙한 후 상기 즉석 계란국 블록 제조방법에 따라 제조하여 부유허성을 조사하였다.

2) 소금농도

건조 계란분말 1g을 100℃의 1, 1.5, 2, 3% 식염수 50mL이 담긴 메스실린더에 각각

취한 후 재차 100℃의 끓는 식염수 50mL을 각각 가하여 부유허성을 조사하였다.

3) 난황 및 난백 비율

계란국 제조시 난백 및 난황을 따로 분리하여 각각의 농도에 따라 첨가하여 즉석 계란국의 블록 제조방법에 따라 제조하여 부유허성을 조사하였다.

4) 다시마 엑기스 농도

다시마 엑기스를 각각 0.5, 1, 1.5, 2%를 첨가하여 즉석 계란국의 블록 제조방법에 따라 제조하여 부유허성을 조사하였다.

5) 물의 농도별

계란 고형물의 2.5, 5, 7.5, 10% 별로 물을 가수하여 즉석 계란국의 블록 제조방법에 따라 제조하여 부유허성을 조사하였다.

6) 증점제 종류별 및 농도별

다당류인 carragenan, guar gum, methyl cellulose, sodium alginate를 각각 0.25, 0.5% 첨가하여 즉석 계란국을 제조하여 부유허성을 조사하였다.

7) 단당류 및 이당류의 농도별 첨가

설탕, 포도당, fructose, lactose 등을 계란 2개의 중량의 1, 2%로 첨가하여 완전히 녹을 때까지 교반하여 100℃으로 증류수 1L에 90초간 증숙한 후 상기 즉석 계란국 블록 제조방법에 따라 제조하여 부유허성을 조사하였다.

8) 전분의 종류별 및 농도별 첨가

쌀, 찹쌀, 고구마, 감자, 옥수수 전분을 계란국에 1, 2% 첨가했을 때에 고형물의 부유 시간에 미치는 영향을 조사했다.

라. 원·부재료 및 조미베이스 선정

계란국의 단순조리와 산업현장에서의 가공공정에 따른 맛 차이와 동결건조 후 파손을 최소화하고 계란의 부유성을 증진시키기 위해서는 원·부재료의 적절한 혼합비율이 필

요하다. 일반적으로 가정에서 계란국 소재로써 널리 사용되고 있는 소재를 이용하여 블록을 제조한 후 관능검사를 통하여 선정하였다.

마. 제조공정도 작성

상기 실험에서 결정된 원·부재료를 대상으로 공장 제조시 작업성이 우수하도록 원료 세척 및 블록 성형작업 등의 전처리작업과, 예비동결, 동결건조, 포장 등의 후처리 작업으로 분류하여 현장 작업시 최적가공적성을 위한 제조 공정도를 작성하였다. 작성된 제조공정도에 따라 현장에서의 1회 작업량을 산출하였으며, 산출된 1batch 수준의 블록 작업 샘플과 연구소에서의 소량 샘플과의 품질을 비교하여, 작업공정을 개선하였다. 이에 따라 최종 결정된 제조 공정에 따라 시작품의 제조하였다.

제 3절. 결과 및 고찰

1. 즉석 계란 블록의 제조

먼저 전란액에 치자색소를 넣어 염이 첨가된 수용액을 이용하여 가열 변성시켜 계란 입자를 생성시킨 다음, 가열 변성된 계란입자와 부재료를 혼합한 후 크기가 56×56×18mm PE 몰드에 충전시킨 후 예비동결을 시킨 다음 건조시킨다.

2. 부재료 첨가 및 제조 조건에 따른 계란국의 부유허성

가. 계란국 제조 온도에 따른 계란국의 부유허성

계란국의 제조시 적정 온도를 알아보기 위하여 응고가 충분히 이루어지는 80℃로부터 시작하여 10℃씩 온도를 증가시키면서 계란의 부유허성을 조사하여 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다.

계란을 80℃에서 응고시켜 계란국을 제조한 처리구의 부유허시간이 가장 긴 것으로 나타났다으며 100℃에서 응고시킨 처리구가 다음이었으며, 90℃에서 응고시킨 처리구가 가장 빠르게 침강함을 알 수 있었다. 그리고 계란의 부유허성과 응고 온도의 상승과는 비례하지 않음을 알 수 있었다.

나. 소금농도 따른 계란국의 부유허성

계란국 제조시 소금을 첨가하는 농도에 따른 계란의 부유허 특성을 비교하기 위해, 소금을 1, 1.5, 2, 3% 첨가하여 가열 응고시킨 계란을 동결 건조 후 열수를 부었을 때 가라앉는 속도를 조사하였다. 그 결과, 첨가되는 소금의 농도가 증가할수록 계란국의 부유허 시간은 연장되는 경향을 보였으며, 소금을 2% 첨가했을 때 열수의 70%수준까지 가라앉는데 평균 1184초(19분44초), 완전히 바닥까지 가라앉는데 1310초(21분50초)가 걸려 가장 오랜 부유허 시간을 나타내는 농도로 조사되었다(Fig. 2). 또한 계란국의 짠 맛에 미치는 영향을 고려했을 때 2-3% 정도의 소금을 첨가하는 것이 바람직한 것으로 여겨진다.

다. 난황 및 난백 비율에 따른 계란국의 부유허 특성

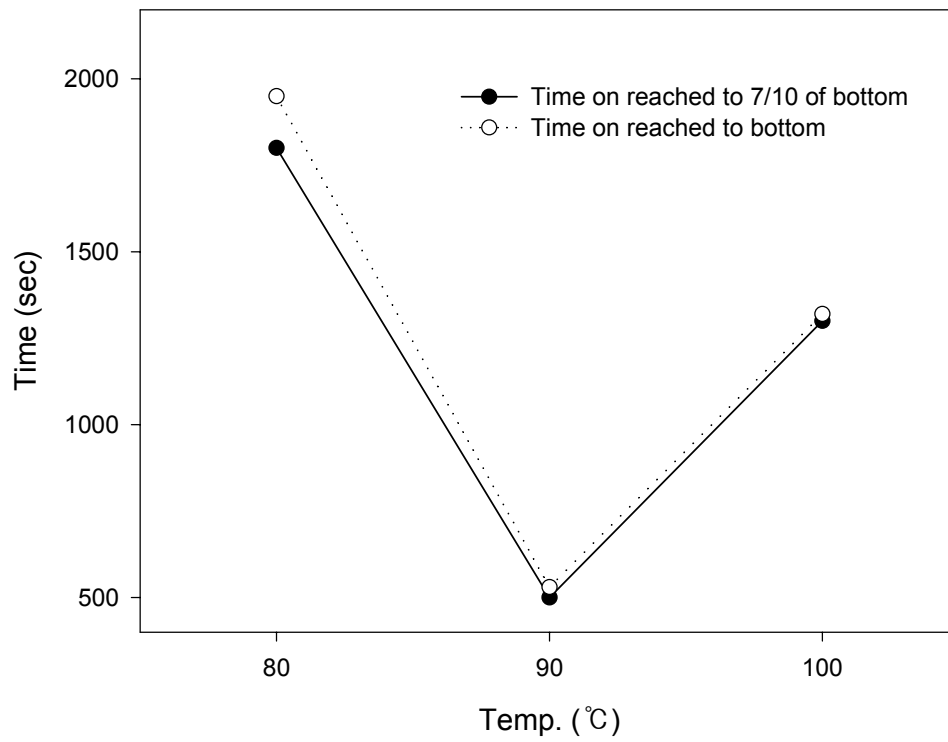


Fig. 1. Comparison of floating characteristics with cooking temperature on instant egg soup.

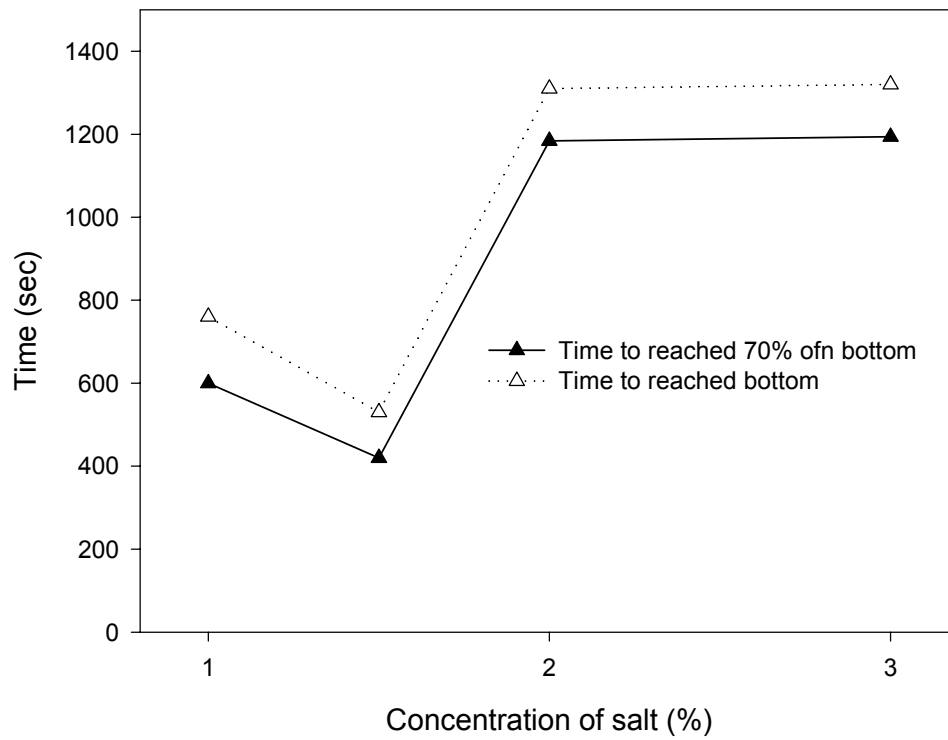


Fig. 2. Comparision of floating charateristics with salt contents in instant egg soup.

계란국 제조시 전란에서 난황과 난백을 따로 분리해 전란에 첨가했을 때, 계란국을 제조하여 난황과 난백이 계란국의 부유 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 그 결과, Fig. 3에 나타난 것처럼 계란국의 고형물이 70%까지 가라앉는 데는 난황을 첨가했을 때 1455초(24분15초), 난백을 첨가했을 때는 634초(10분34초)가 소요되어 난황 첨가가 난백첨가에 비해 2배 이상의 부유 효과가 있음이 나타났다. 또한 고형물이 바닥에 이르는 데까지 난황 첨가는 평균 1701초(28분21초), 난백 첨가로는 651초(10분51초)가 소요되었다.

Fig. 4는 계란 전란에 난백을 농도별로 첨가했을 때의 부유 특성을 조사한 것이다. 난백을 5% 첨가했을 때 고형물이 완전히 가라앉는데 걸리는 시간은 307초(5분7초), 10%를 첨가했을 때는 139초(2분19초)가 걸려 난백의 첨가량이 증가할수록 부유시간이 짧아지는 결과를 관찰할 수 있었다.

Fig. 5는 계란 전란에 난황을 5, 10, 15, 20%의 농도별로 첨가했을 때의 부유 특성을 조사한 것이다. 난황을 5% 첨가했을 때 제조된 계란국의 70% 이하로 가라앉는 데는 327초(5분27초), 완전히 가라앉는 데는 351초(5분51초)가 소요되었고, 난황을 10-20%를 첨가했을 때는 70%이하로 가라앉는 데는 550초 내외, 완전히 가라앉는 데는 600초 내외의 평균적인 시간이 소요됨으로 난황의 첨가 농도가 높을수록 부유시간은 점차 증가하는 결과를 관찰할 수 있었다.

이와 같이 Fig. 2, 3, 4에서 제시된 결과를 종합해 볼 때, 계란국 고형물의 부유시간을 증가시키기 위해서는 난백의 첨가보다는 난황의 첨가가 더 효과적인 것으로 나타났다.

라. 다시마 엑기스 첨가 농도별 부유특성

계란국의 풍미를 내기 위해 첨가되는 다시마 엑기스가 계란국 고형물의 부유시간에 미치는 영향을 조사하였다. 그 결과, 다시마 엑기스 0.5%를 첨가했을 때는 70%이하로 고형물이 가라앉는데 118초(1분58초), 완전히 가라앉는데 464초(7분44초)가 걸렸으며, 1%를 첨가했을 때는 각각 391초(6분31초), 441초(7분21초), 1.5%를 첨가했을 때는 각각 207초(3분27초), 383초(6분23초), 2%를 첨가했을 때는 251초(4분11초), 347초(5분47초)가 평균적으로 소요되었다. 이로써 다시마 엑기스의 첨가량이 증가할수록 부유 시간이 조금씩 단축되는 경향이 있음을 알 수 있었다(Fig. 6).

마. 계란에 첨가되는 물 농도별 부유특성

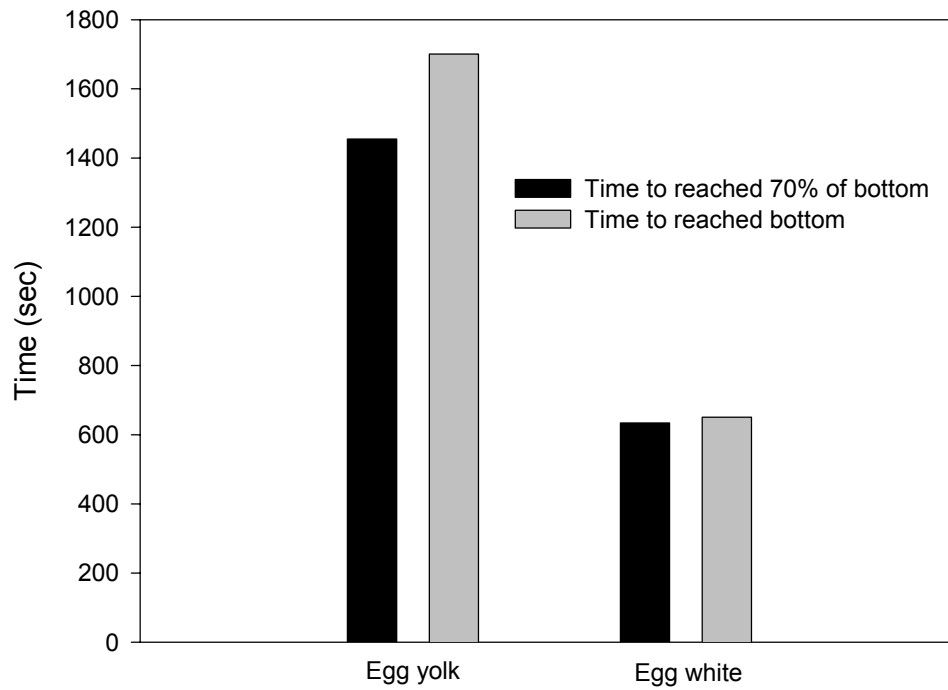


Fig. 3. Comparison of floating with egg yolk and egg white in instant egg soup.

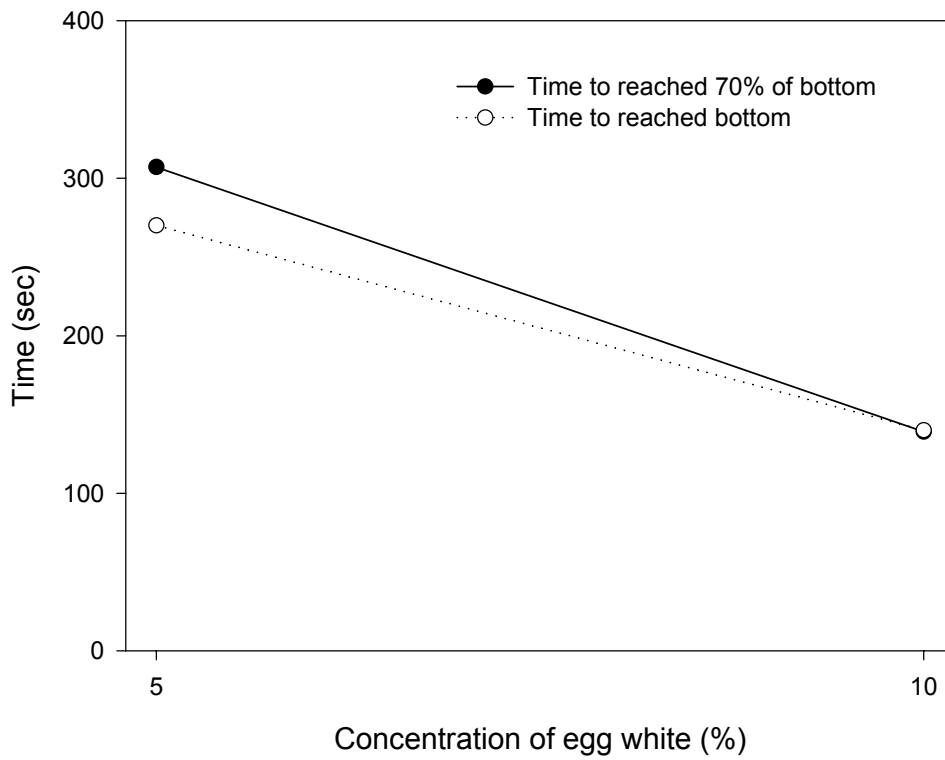


Fig. 4. Comparison of floating characteristics with egg white contents in instant egg soup.

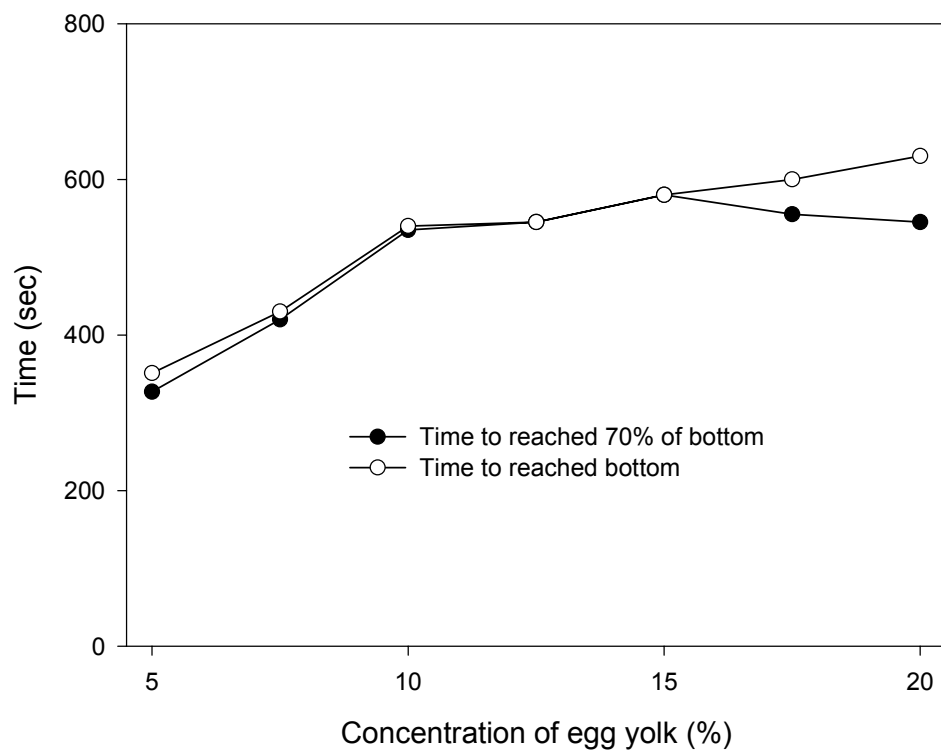


Fig. 5. Comparison of floating chrateristics with egg yolk conents in instant egg soup.

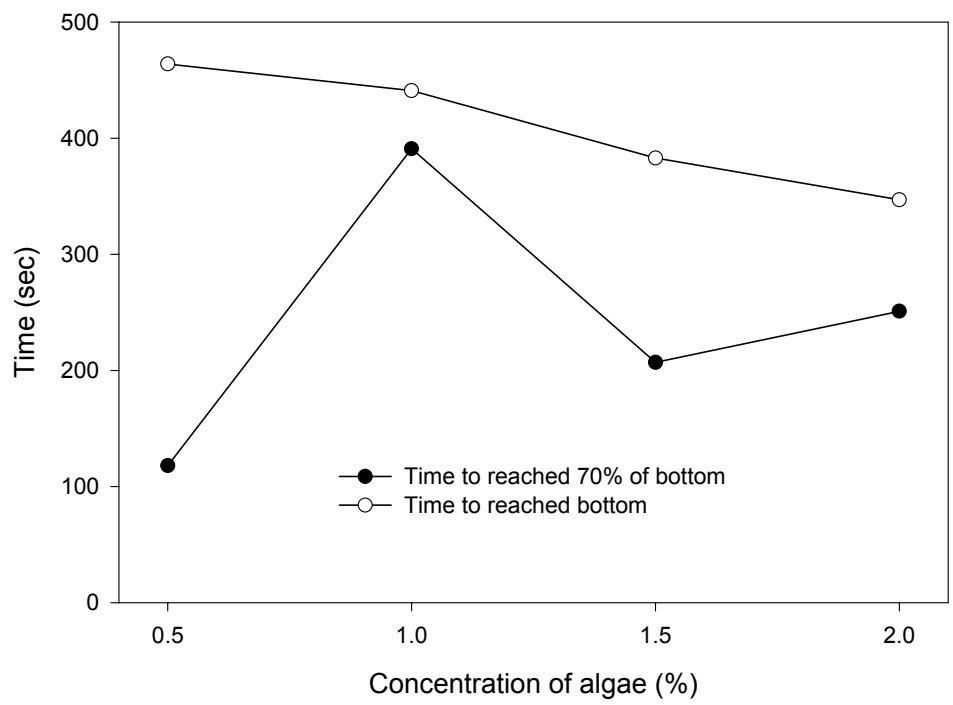


Fig. 6. Comparison of floating characteristics with algae extract contents in instant egg soup.

계란국 제조시 계란에 첨가되는 물의 농도가 계란국 고형물의 부유훈성에 미치는 영향을 조사하였다. 그 결과, 물을 2.5%첨가했을 때는 70%이하로 가라앉는데까지 487초(8분7초), 완전히 가라앉는데까지는 535초(8분55초)가 걸렸고, 물 5%를 첨가했을 때는 각각 566초(9분26초), 652초(10분52초)가, 7.5%를 첨가했을 때는 각각 597초(9분57초), 796초(13분16초)가 걸려 최고 부유시간을 나타내었으며 물 10%를 첨가했을 때는 각각 458초(7분38초), 562초(9분22초)가 걸려 부유시간이 감소되는 것으로 나타났다(Fig. 7).

그러나, 계란에 물을 과량으로 첨가해 계란국을 제조할 경우, 계란의 조직감이 연화될 우려가 있으므로 첨가되는 물의 양을 7.5%이내에서 최적화해야할 것으로 고려된다.

바. 증점제 첨가의 영향

계란국에 소량의 증점제(carragenan, guar gum, methyl cellulose, sodium alginate)를 첨가하여 고형물의 부유시간에 미치는 효과를 조사하였다. 먼저 수면에서 70%이하로 가라앉는데 걸리는 시간을 살펴보면, carragenan은 0.25%를 첨가했을 때 666초(11분6초), 0.5%를 첨가했을 때는 732초(12분12초)가 걸렸고, guar gum은 각각 868초(14분28초)와 1991초(33분11초), methyl cellulose는 242초(4분2초)와 582초(9분42초), sodium alginate는 1666초(27분46초)와 1173초(19분33초)가 걸렸다(Fig. 8-A). Sodium alginate를 제외하고는 첨가 농도가 증가할수록 고형물의 부유시간이 증가하였으며, 특히 guar gum의 경우는 0.25%첨가했을 때보다 0.5%를 첨가했을 때 2배 이상 부유시간이 증가했다.

증점제를 첨가했을 때, 고형물이 완전히 가라앉기까지 걸린 시간을 살펴보면, carragenan 0.25%를 첨가했을 때는 737초(12분17초), 0.5%를 첨가했을 때는 881초(14분41초)가 걸렸고, guar gum은 각각 928초(15분28초)와 2039초(33분59초), methyl cellulose는 431초(7분11초)와 663초(11분3초), sodium alginate는 1741초(29분1초)와 1365초(22분45초)의 시간이 걸렸다(Fig. 8-B).

그러나 대부분의 증점제의 첨가가 고형물의 부유시간을 늘려주는 역할을 하지만 과량을 첨가했을 때는 계란국의 물성에 까지 영향을 미칠 수 있으므로 최소한의 농도에서 적절한 양을 첨가하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

사. 단당류와 이당류의 첨가가 부유시간에 미치는 영향

단당류인 fructose, glucose, xylose와 이당류인 lactose와 sucrose의 첨가가 계란국 고

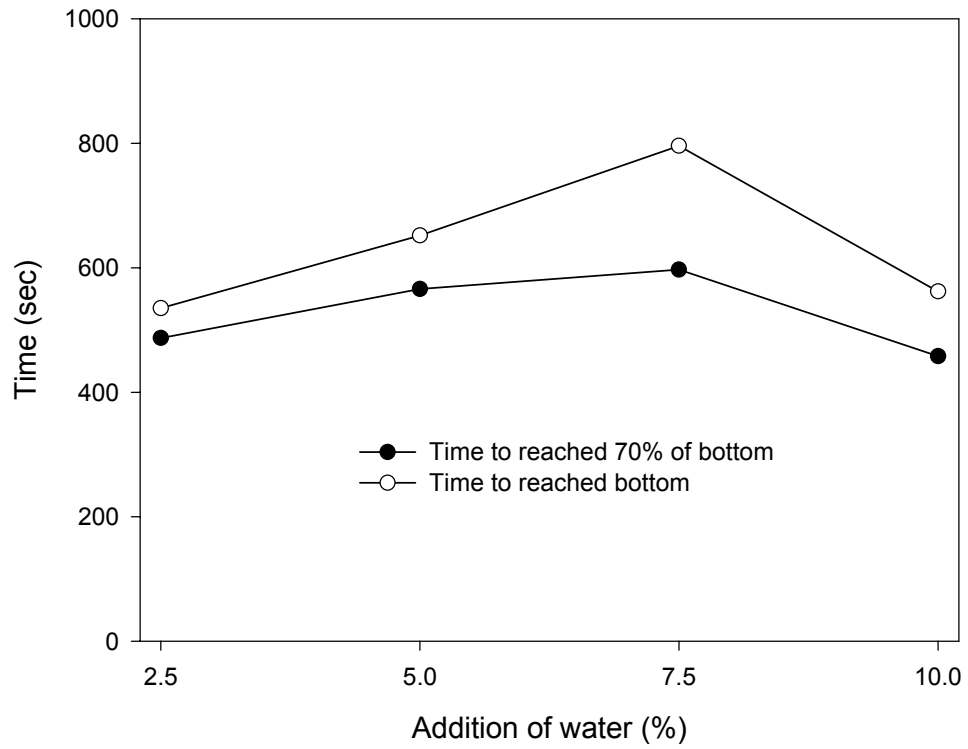


Fig. 7. Comparison of floating characteristics with water addition in instant egg soup.

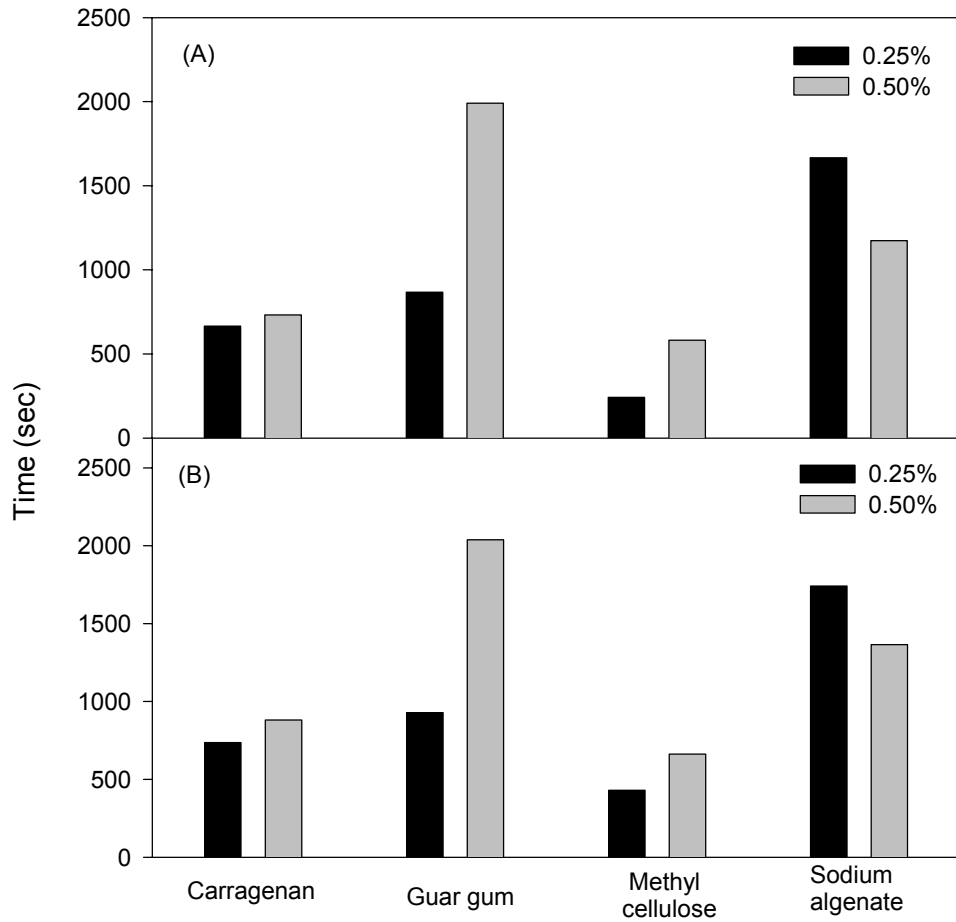


Fig. 8. Comparison of floating characteristics with thickening agent in instant egg soup.

(A) Time to reached 70% of bottom

(B) Time to reached bottom

형물의 부유시간에 미치는 영향을 조사한 결과를 Fig. 9에 나타내었다. 고품물이 가라앉는 데까지의 시간을 살펴보면, fructose는 1%를 첨가했을 때 191초(3분11초), 2%를 첨가했을 때는 200초(3분20초)가 걸렸고, glucose는 각각 210초(3분30초)와 218초(3분38초), xylose는 473초(7분53초)와 36초, lactose는 130초(2분10초)와 144초(2분24초), sucrose는 78초(1분18초)와 144초(2분24초)가 평균적으로 소요됐다. Xylose를 제외한 당류들이 첨가량이 증가할수록 부유시간이 소폭 상승하는 경향이 있음을 관찰할 수 있었다. Xylose 1%를 첨가했을 때 가장 부유시간이 길었지만 대체적으로 glucose를 첨가했을 때가 부유시간 증가에 가장 긍정적인 효과를 나타내었다. 그러나 당의 첨가는 풍미와 기호와 밀접한 영향을 가지므로 첨가에 있어 적정 농도범위를 설정하여 당의 종류와 첨가 농도를 결정하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

아. 전분의 첨가가 부유 시간에 미치는 영향

쌀, 찹쌀, 고구마, 감자, 옥수수 전분을 계란국에 1, 2% 첨가했을 때에 고품물의 부유시간에 미치는 영향을 조사했다. 먼저 70%이하로 가라앉는데 까지 걸린 시간을 살펴보면, 찹쌀가루를 1% 첨가했을 때는 17초, 2% 첨가했을 때는 70초가 평균적으로 소요되어, 이 농도에서는 첨가 농도의 증가가 부유 시간을 4배이상 증가시키는 것으로 조사되었다. 또한, 쌀가루는 각각 97초(1분37초)와 102초(1분42초), 옥수수 전분은 각각 20초와 30초로 부유 시간이 소폭 증가하는 경향을 보였다. 그러나 고구마 전분은 각각 10초와 7초, 감자는 47초와 41초로 부유 시간이 일부 단축되는 경향을 보였다(Fig. 10-A).

계란국의 고품물이 완전히 가라앉는데 까지 걸린 시간에서 조사된 결과도 위와 유사한 결과를 관찰할 수 있었다(Fig. 10-B). 그러므로 전분 첨가로 부유시간의 증가시키고자 할 때 쌀가루가 가장 효과가 좋을 것으로 생각되며, 농도 결정시에는 전분의 과량 첨가가 계란국의 물성에 변화를 가져올 수도 있음을 고려해야 할 것이다.

이상의 부재료 첨가 및 제조 조건에 따른 계란국의 부유특성은 쌀가루를 첨가한 경우가 가장 부유성이 좋았다. 따라서 계란을 이용하여 계란입자(전란액)을 만들 때 쌀가루를 2% 첨가하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

3. 원·부재료 및 조미베이스 선정

즉석 계란국의 고품질을 위해서는 열수 첨가시 신속한 복원력과 계란의 부유성을 높이는 제조 공정상의 기술적인 사항이 매우 중요하다. 계란국의 단순조리와 산업현장에

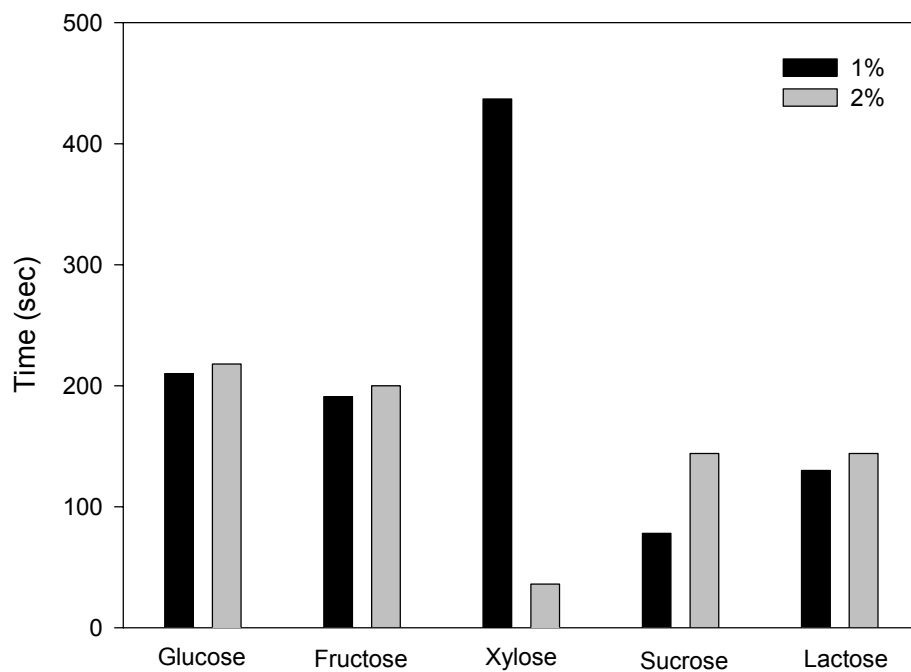


Fig. 9. Comparison of floating characteristics with mono- and di-saccharides in instant egg soup.

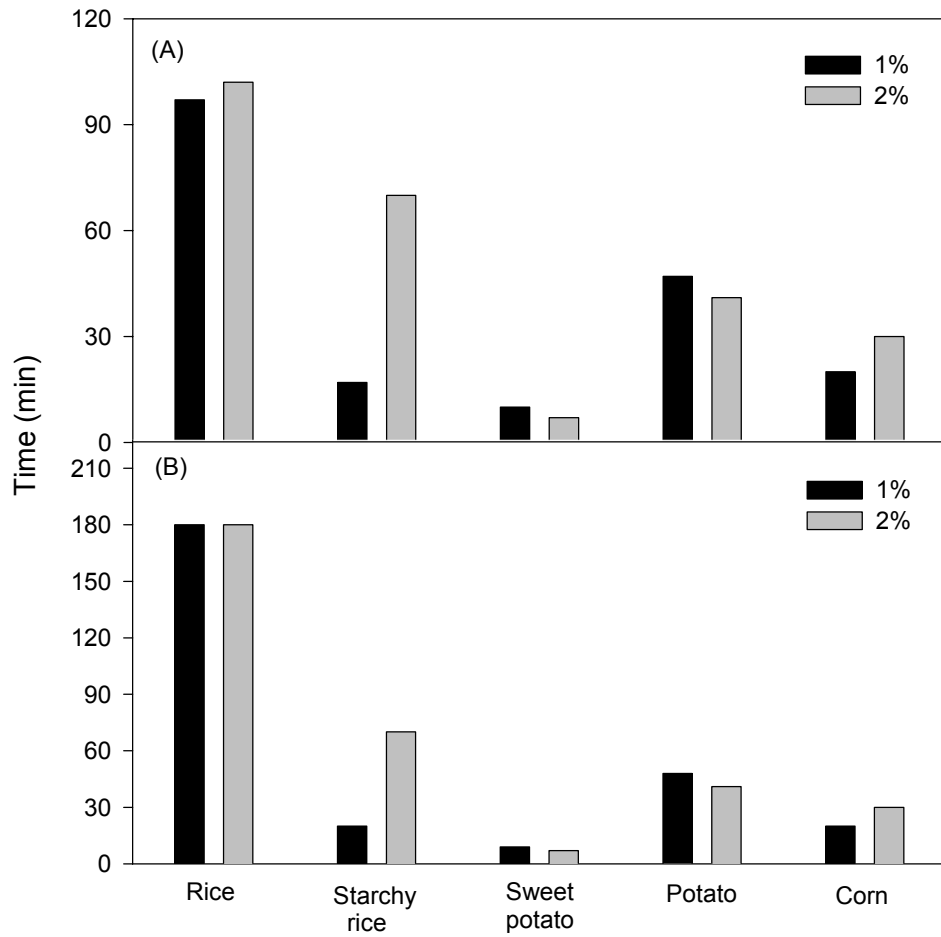


Fig. 10. Comparison of floating characteristics with various starch in instant egg soup.

(A) Time to reached 70% of bottom

(B) Time to reached bottom

서의 가공공정에 따른 맛 차이와 동결건조 후 파손을 최소화하고 계란의 부유성을 증진시키기 위해서는 원·부재료의 적절한 혼합비율이 필요하다. 일반적으로 가정에서 계란국 소재로써 널리 사용되고 있는 소재를 이용하여 블록 제조 배합비를 Table 1에 나타내었다(업체 사정상 중요 맛 베이스 부분은 기타원료로 취급하였음).

4. 제조공정도 작성

계란국 제조공정은 1 batch를 8,712식 기준으로 작성하였으며 Fig. 11과 같다. 먼저 전란액은 앞선 부유성 실험에서 선정한 쌀가루 및 염을 첨가하여 체를 통과시켜 만든다. 그리고 대파 및 당근은 각각의 처리방법에 처리를 한 다음 다른 원료와 가열 혼합하여 56×56×18mm의 PE 몰드에 충전을 하였다. 충전 후 동결건조 과정을 거쳐 나온 검품의 중량은 약 14g/EA 이 나왔다.

Table 1. Formula of instant egg stock

원물명	배합비 (%)
전란액	33.55
물엿	15.21
구아검	0.34
덱스트린	4.47
백후추	0.11
간대과	24.60
당근채	11.18
청고추	3.35
L-글루타민산나트륨	0.45
5-이노신산나트륨	0.01
5-구아닐산나트륨	0.01
구연산	0.01
정제염	3.93
설탕	0.01
무우엑기스분말	0.38
기타첨가원료	1.62
합 계	100.00

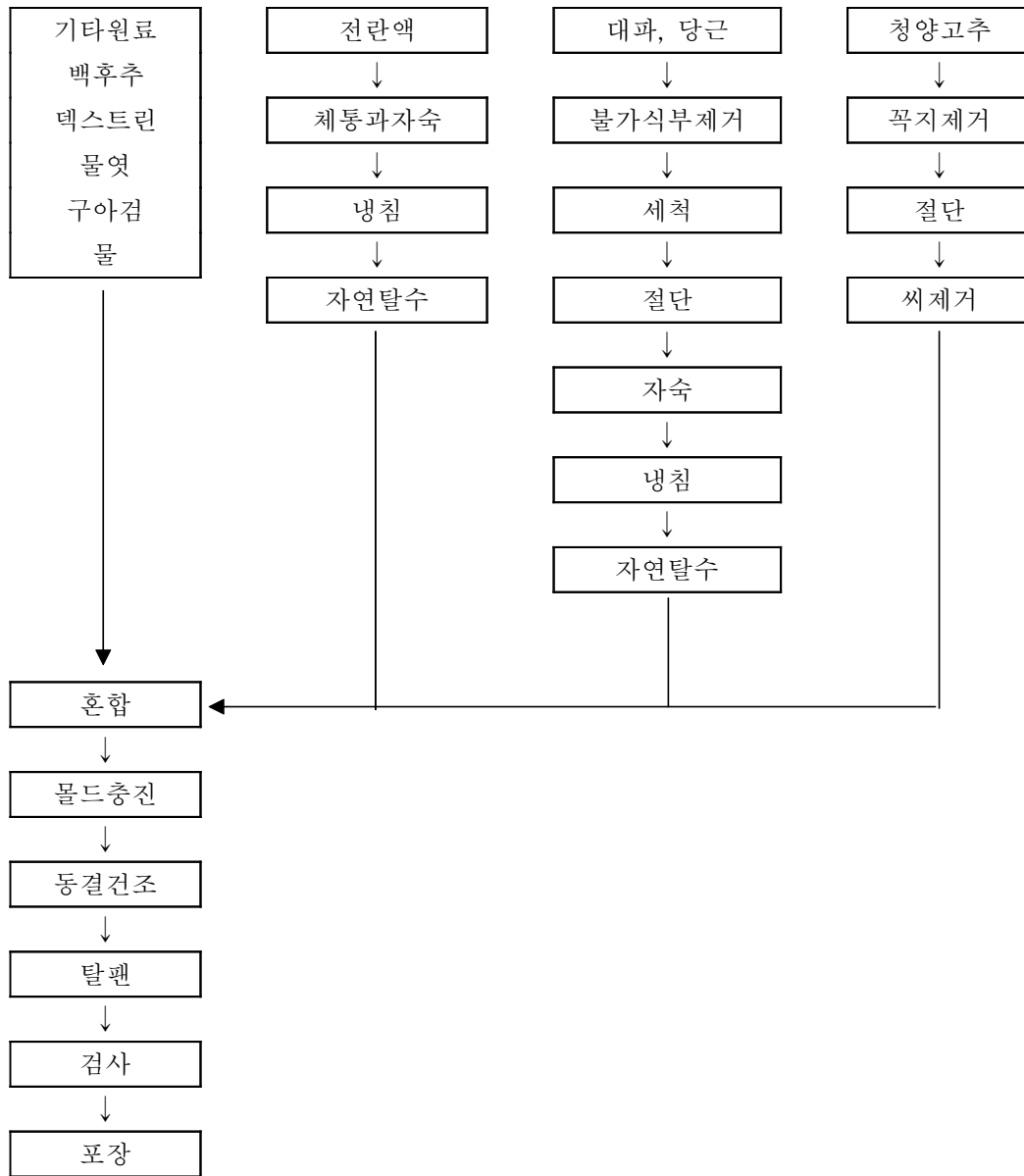


Fig. 11. Manufacturing process of instant egg stock

제 3절. 참고문헌

Anema, P.J. and Michels, M.J.J: Microbiology of instant dry soup mixes. Journal of Food Science and Technology. 165-182(1974)

Anon: Marine derived flavorings match instant soup. Food Product Development. 12,60(1978)

Anon: Three minute soups in styroform cups turned out at 15000 cups per hour. Food Engineering International. 2,19(1997)

Byun, M.H., Choi, M.J., Lee, S.M. and Min, S.G(1998), Influence of freezing process on the change of ice crystal size and freeze-drying rate in a model system, J.Korean Soc. Food Sci. Animal resour. 18 : 164-175

Byun, M.H., Choi, M.J., Lee, S.M. and Min, S.G(1998), Influence of freezing rate on the aroma retention in a freeze drying system, J.Korean Soc. Food Sci, Animal resour. 18 : 176-184

Hong, S.I., Park, J>S. and Park, N.H.(1995), Quality changes of commercial Kimchi products by different packaging methods, Korea J> Food Sci. Technol. 27 : 112-118

Jayarama, K.S.: Some proxess technologies for the preservatiomm of convenience foods from fruits and vegetable for defence services. Indian Food Industry. 12, 32-40(1993)

Kanias, G.D.: Nutritive and other trace elements in instant soups. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 151, 245-254(1991)

Kim, M.H and Chang, M.J.(1995), Influence of organic acid or ester addition on Kimchi fermentation, *Foods and Biotechnol.* 4 : 146-149

Kim, S.R.(1997), Aroma analysis of food by electronic nose(in Korean), *Food Sci, and Ind.* 30:126-133

Ko, Y.T, Kang J.H and Kim, T.E.(2001), Quality of freeze dried Kimchi, *Korea J.Food Sci. Technol.* 28:421-427

Koh, E.M. and Kwon, H.J(1996), Determination of fermentation specific carcinogen, ethyl carbamate, in Kimchi, *Korean J. Food Sci. Technol.* 28 : 421-427

Kwon, J.H., Lee, G.D., Lee, S.J., Chung, S.K. and Choi, J.U.(1998), Changes in chemical components and physical properties with freeze drying and hot air-drying of dioscorea batatas, *J. Korean Society of Food Sci. Nut.* 27 : 908-913

Lee, B.Y.(1999), Application of electric nose for aroma analysis of persimmon vinegar concentrates(in Korean), *Korea J. Food Sci. Technol.* 31 : 314-321

Menrath, K.G.: Warm water soluble instant drinks containing gelatin. german patent.(1979)

A. Femenia, R. R Selvendran, S. G. Ring & J. A. Robertson : Effects of Heat Treatment and Dehydration on Properties of Cauliflower Fiber. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 728~732(1999)

Curdova M. : Effect of freezing and drying operations of freeze-drying on some physical and colloid-chemical properties of plant materials. *Sbornik Vysoke Skoly Chemicko Technologickev Praze*, E No. 28 : 107-116(1970)

Curdova M. : Effect of freezing and drying operations of freeze-drying on some physical and colloid-chemical properties of plant materials. Sbornik Vysoke Skoly Chemicko Technologickev Praze, E No. 28 : 107-116(1970)

Donsi G, Ferrari G, Nigro R and Matteo P. di : Combination of mild dehydration and freeze-drying processes to obtain high quality dried vegetables and fruits. Food-and-Bioproducts-Processing(1998)

E. Kompany & F. Rene : Aroma Retention of Cultivated Mushrooms (*Agaricusbisporus*) During the Freeze-drying Process. Lebensm-Wissu.Technol., 26 : 524~528(1993)

Jose Ignacio Lombrana & Maria Carmen Villaran : The influence of pressure and temperature on freeze-drying in an adsorbent medium and establishment of drying strategies. Food Research International 30(3) : 213~222(1997)

Krokida MK, Karathanos VT and Maroulis-ZB : Effect of freeze-drying conditions on shrinkage and porosity of dehydrated agricultural products. Journal-of-Food-Engineering, 35(4): 369-380 (1998)

Krokida-MK, Kiranoudis-CT and Maroulis-ZB : Viscoelastic behaviour of dehydrated products during rehydration. urnal-of-Food-Engineering; 40 (4) 269-277(1999)

Krokida-MK; Maroulis-ZB : The effect of drying methods on viscoelastic behaviour of dehydrated fruits and vegetables. International- Journal-of-Food- Science-&-Technology; 35 (4) 391-400, 27 ref. (2000)

Roos Y. and Laine J J. : Freeze-drying and its application to some Finnish agricultural products. Journal-of-Agricultural-Science-in-Finland, 57(2) : 125-131

(1986)

Rutledge DN, Rene-F, Hills-BP and Foucat L : Magnetic resonance imaging studies of the freeze-drying kinetics of potato. *Journal-of-Food-Process-Engineering*, 17(3) : 325-351(1994)

Shaw S. Wang, Win-Chin Chiang, An-I, Yeh, Bolong Zhao & Ik-Hang Kim : Kinetics of Phase Transition of Waxy Corn Starch at Extrusion Temperatures and Moisture Contents. *Journal of Science* 54(5) : 1989

Strolle E O., Cording J Jr. and Aceto N C. : Recovering potato proteins coagulated by steam injection heating. *Journal-of-Agricultural-and-Food-Chemistry*; 21 (6) 974-977(1973)

Voskoboinikov VA. and Zakharenko TS. : Basic trends in the manufacture of instant foods. *Pishchevaya I Pererabatyvayushchaya Promyshlennost*, No. 7 : 35-38(1986)

Yook, Y. and Lee. W.K. Production of starch vermicelli (Dangmyun) by using modified starch (I). Physicochemical properties of domestic and foreign starch vermicelli (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* 33(1):60-65 (2001)

김광옥 · 최호정 : 냉동건조를 이용한 쌀기분 이유식 제조에 있어서 건조조건의 최적화. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27(5) : 680~689(1995)

이상영 · 심호흡 · 함승시 · 이해익 · 최용순 · 오상룡 : 메밀의 영양성분과 냉동건조 막국수의 이화학적 성질. *한국영양식량학회지* 20(4) : 354~362(1991)

이승환(1997), 김치블록의 제조방법, 특허공보 제4834호 : 17-20

정재천(1997), 건조김치입자의 제조방법, 특허공보 제4966호 : 63-67

정관혜 · 이정상 · 노문종 · 윤영민 : 보존성이 우수한 동결건조 균체의 제조 방법 및 이를 위한 동결건조 보호제 조성물. 대한민국특허청, 특1998-059063(1998)

조정식 · 정은주 : 유동성이 우수한 분체특성을 갖는 세피졸린 나트륨 진공동결건조 분말의 제조. 약학회지, 42(3) : 284~289(1998)

축산가공학. 김영교, 김영주, 김현욱, 성삼경, 송계원, 이유방, 선진문화사

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서는 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.