

| |
|----------------------|
| 발간등록번호 |
| 11-1543000-001188-01 |

R16-GA141600-02-105

수출용 고품질 즉석 라이스푸드 상품화 기술 개발
(Development of technologies to commercialize
high quality instant rice foods for exportation)

한국식품연구원

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “수출용 고품질 즉석 라이스푸드 상품화 기술 개발” 과제의 보고서로 제출합니다.

2015년 12월 18일

주관연구기관명 : 한국식품연구원

주관연구책임자 : 박종대

세부연구책임자 : 박종대

연 구 원 : 성정민

연 구 원 : 최현욱

연 구 원 : 서동호

연 구 원 : 김창희

세부연구책임자 : 금준석

연 구 원 : 김영봉

연 구 원 : 김상희

연 구 원 : 김은미

연 구 원 : 최은지

연 구 원 : 이란숙

협동연구기관명 : 한국쌀가공식품협회

협동연구책임자 : 이종규

연 구 원 : 길성희

연 구 원 : 김다영

참여기업

백제물산 : 김민우, 김철유, 김범유

(주)세준에프앤비 : 박승용, 이경준, 임정미

협동연구기관명 : 경희대학교

협동연구책임자 : 백무열

연 구 원 : 이재욱

연 구 원 : 한샘

요 약 문

I. 제 목

수출용 고품질 즉석 라이스푸드 상품화 기술 개발

II. 연구성과 목표 대비 실적

(단위 : 건수)

| 구분 | | (예시)특허 | | (예시)신품종 | | | (예시)유전자 원 등록 | (예시)논문 | | 기타 (학술 발표) | |
|-------|----|--------|----|-------------|----------------------------|------|--------------------|--------|------|------------------|----|
| | | 출원 | 등록 | 품종명 명칭등록 | 품종생 산 수입 판매 신고 | 품종보호 | | SCI | 비SCI | | |
| | | | | | | 출원 | | | | | 등록 |
| 1차 년도 | 목표 | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | 달성 | 1 | | | | | | | 2 | 2 | |
| 2차 년도 | 목표 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | 달성 | 1 | | | | | | 2 | 0 | 7 | |
| 계 | 목표 | 2 | | | | | | 1 | 1 | 2 | |
| | 달성 | 2 | | | | | | 2 | 2 | 9 | |

(단위 : 건수)

| 구분 | | 기술실시(이 전) | 상품화 | 정책자료 | 교육지도 | 언론홍보 | 기타 |
|------|----|--------------|-----|------|------|------|----|
| 활용건수 | 목표 | 1 | 4 | 1 | | 2 | |
| | 달성 | 1 | 4 | 2 | | 4 | |

III. 연구개발의 목적 및 필요성

- 수출용(미국, 호주) 현미류 10% 이상 첨가 gluten-free 즉석 라이스푸드(쌀국수, 떡국) 신제품 개발
- 복원력 및 현지 기호도를 향상시켜 주식대체 편의식품으로 상품화하여 글로벌화, 다국적 식품개념으로 해외수출 상품화
- 즉석 라이스푸드 수출을 위해 간편한 조리방법과 개발 시제품의 품질 안정성 확보 등 산업적 생산공정 기술 개발 필요
- 백미에 비해 저장성이 좋고 영양소 함량이 높은 소비량이 적기 때문에 현미와 발아현미의 기능성물질을 활용하여 건강지향형 식품의 실용화에 대한 연구가 필요
- 기능성이 극대화된 쌀면과 쌀떡국 제조에 사용될 수 있는 최적 현미와 발아현미 함량 확립
- 향산화능, 식이섬유 및 비타민B1, B2 함량을 기준으로 가열온도 및 가열시간 등 최적 가공

조건 확립

IV. 연구개발 내용 및 범위

- 수출용 즉석 쌀국수 상품화 기술 개발
 - 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 신제품 개발
 - 즉석 쌀국수 수출 산업화

- 수출용 즉석 떡국 상품화 기술 개발
 - 수출용 gluten-free 즉석 떡국 신제품 개발
 - 즉석 떡국 수출 산업화

- 현미류 즉석 라이스푸드의 가공적성 증대 및 기능성 효능 분석
 - 즉석 쌀국수, 즉석 떡국의 기능성 극대화를 위한 최적 현미류 함량 확립
 - 즉석 쌀국수, 즉석 떡국의 기능성 및 맛의 극대화를 위한 최적 가공조건 확립

- 즉석 라이스푸드 수출 활성화 방안 연구
 - 즉석 라이스푸드 해외 시장 접근 분석
 - 즉석 라이스푸드 해외 마케팅 전략 수립

V. 연구개발결과

- 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수의 시험생산을 통한 최적 조직감의 배합비는 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 타피오카 전분 15.4%, 옥수수 전분 16.8%, 정제염을 첨가한 쌀국수였으며, 반응표면분석법을 통하여 0.8 mm 두께에서 2.5분 복원시간으로 최적화 두께 및 복원시간을 설정하였다. 국내 및 수출대상국 현지인 외국인 기호도 평가를 통하여 즉석 쌀국수에 적합한 스프 2종(해물맛, 김치맛)을 선별하고 레시피를 개발하였으며, 천연추출물을 이용한 주정처리를 통해 저장 8개월 후, 총균수 10^6 이하로 유통기한 연장 효과를 확인하였다. 최종 시제품으로 현미, 단호박, 깻잎, 토마토, 인삼의 즉석 쌀국수 5종을 개발하였다.

- 수출용 gluten-free 즉석 떡국의 시험생산을 통한 최적 조직감의 배합비는 일반미 63.1%, 고아미 10%, 현미 10%, 정제염을 첨가한 떡국이었으며, 반응표면분석법을 통하여 2.5 mm 두께에서 2분 복원시간으로 최적화 두께 및 복원시간을 설정하였다. 국내 및 수출대상국 현지인 외국인 기호도 평가를 통하여 즉석 쌀국수에 적합한 스프 2종(해물맛, 김치맛)을 선별하고 레시피를 개발하였으며, 천연추출물을 이용한 주정처리를 통해 저장 8개월 후, 대장균 음성 및 관능적 품질저하 감소로 유통기한 연장 효과를 확인하였다. 이에 따라, 최종 시제품으로 현미, 단호박, 깻잎, 비트, 인삼의 즉석 떡국 5종을 개발하였다.

- 기본적인 원료의 분석을 통해 시중에서 판매되는 현미의 유기농, 품종, 발아 여부에 따라 원료별 비교하였다. 효율성, 가격 등을 고려 하였을 때 혼합 품종의 현미와 발아현미가 가

장 적합한 것을 확인 할 수 있었다. 1차년도 생산의 경우 쌀국수와 쌀떡에서 모두 현미류 함량을 기준치 이상으로 첨가하여 시제품을 내어 확인하였다.

- 최적 공정 조건은 반응표면분석법을 이용해 6개의 종속변수(TPC, TFC, DPPH와 ABTS radical 소거능, 소화도, 호화도)를 측정하고 3개의 최적 조건을 제시하였다. 최적 조건을 바탕으로 식품산업에서는 상황에 맞게 이를 적용해야 할 것으로 사료된다. 2차년도 생산의 경우 쌀국수와 쌀떡 모두, 현미류 함량이 5%와 10%에서 큰 차이를 보이지 않았으므로 10%의 현미류를 첨가해도 될 것으로 사료된다.
- 미국내 라이스푸드에 대한 소비자 인지도는 매우 낮은 편이나 라이스푸드에 대해 건강에 좋은 식품으로 인식하고 있는바, 건강을 중시하고, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙제품에 대한 소비자 욕구에 맞추어 제품의 건강·웰빙 이미지를 강화하고, 우선적으로 i) 제품(Product)은 단품에서 HMR 제품으로 확대, ii) 가격(Price)은 침투가격(5달러 미만)에서 다양화 가격정책으로 확대, iii) 유통채널(Place)은 한인마트는 취급비율을 확대하고 현지 마트는 진입비율을 확대추진, iv) 홍보마케팅(Promotion)은 소극적 저비용 홍보수단에서 적극적 공중과 홍보로 확대할 필요가 있는 것으로 확인하였다.
- 장기적으로는 우선 i) 한인마트 라이스푸드 소비자 인식을 제고하고 대도시 식당 메뉴로 상품화 시장 확대, ii) 수요자와 공급자를 연결하는 대규모 네트워크를 구축하여 시장의 규모를 확대하고 정보공유를 통해 마켓 인텔리전스(Market Intelligence) 체계 구축, iii) 라이스푸드의 현지화를 위해서는 중장기적으로 제품의 수요 예측관리 및 원활한 공급을 위해 Supply Chain Management 시스템의 구축 iv) 지역별 특성 및 여건 등을 감안, 공급자, 현지 유통업체 및 한식당간 네트워크를 구축 및 온라인 마켓 구축·관리 등 종합적이고 장기적인 측면에서 추진해야할 분야에 대한 정부의 적극적인 지원 방안을 강구할 필요가 있다고 보여진다.

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 국내·외 학회의 학술발표에 9편의 포스터를 발표하고, 4편의 논문을 게재하여 라이스푸드 관련 분야에서 연구 개발 또는 제품 생산시에 활용할 수 있도록 기여하였다.
2. 본 과제의 수출용 라이스푸드 제조기술은 “글루텐 프리 즉석 쌀가공식품”과 “유통기한이 연장된 쌀 가공식품 및 이의 제조방법”으로 2건의 특허를 출원하였다.
3. 즉석 쌀국수, 즉석 떡국 개발 시제품에 대한 품질규격 및 유통기한을 설정하여 고품질 즉석 라이스푸드 제조기술을 확보하였으며, 이에 따라 간편 조리 또는 즉석 섭취가 가능한 편이식(HMR, home meal replacement) 유형의 한식 상품으로 수출하여 한식 세계화를 촉진시키는데 기여할 것으로 사료된다.
4. 현미류를 사용한 즉석 라이스푸드의 개발로, 편의식품 활성화와 기능성 부재료가 첨가된 쌀국수와 떡국을 사용하여 쌀 가공업체의 매출 증가에 기여할 것으로 사료된다.

SUMMARY

I .Title

Development of technologies to commercialize high quality instant rice foods for exportation

II . Performance comparing research performance target

(Unit : number of case)

| Classification | | (Example)patent | | (Example)new variety | | | (Example) Gene resource | (Example)Paper | | Other (academic publication) | |
|----------------|-------------|-----------------|--------------|---------------------------|---|-------------------|----------------------------|----------------|---------|---------------------------------|--------------|
| | | Application | Registration | Variety name registration | Declaration of production, exportation, importation, and sale | New plant variety | | SCI | Non SCI | | |
| | | | | | | Application | | | | | Registration |
| Vol. I | Target | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | Achievement | 1 | | | | | | | 2 | 2 | |
| Vol. II | Target | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | Achievement | 1 | | | | | | 2 | 0 | 7 | |
| Total | Target | 2 | | | | | | 1 | 1 | 2 | |
| | Achievement | 2 | | | | | | 2 | 2 | 9 | |

(Unit : number of case)

| Classification | | Technology execution (Transfer) | Commercialization | Policy data | Education guidance | Media promotion | Other |
|-----------------------|-------------|---------------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-----------------|-------|
| number of application | Target | 1 | 4 | 1 | | 2 | |
| | Achievement | 1 | 4 | 2 | | 4 | |

III . Research development object and necessity

- Product for export(America, Australia) more than 10% brown rice is contained, gluten-free instant rice food(rice noodle, rice cake) new product development
- Through restoration power and local preference enhancement, customize as convenience food for overseas export with the concept of globalizing and multinational food.
- Industrial production process technology development is required for instant rice food exportation
Ex: Easy recipe development, securing safety of test product quality

- Brown rice has better storage quality than rice and has higher nutrient content. And as its consumption level is small, utilization of health oriented food research by using functional ingredient of both brown rice and germinated brown rice
- Securing contents of optimized brown rice and germinated brown rice for functionally maximized rice noodle and rice-cake soup manufacturing
- Best processing condition(i.e heating time & temperature) based on contents of antioxidant capacity, dietary fiber and vitamin B1, B2.

IV. Research development contents and range

- Commercialization technology development of instant rice noodles for export
 - New product development gluten-free instant rice noodles for export
 - Instant rice noodles export industrialization
- Instant rice-cake soup for export commercialization technology development
 - New product development of gluten-free instant rice-cake soup for export
 - Instant rice-cake soup export industrialization
- Instant brown rice food process quality enlargement and functional effect analysis
 - Securing content of optimized brown to maximize function of rice instant rice noodle and instant rice-cake soup
 - Securing the best processing environment to maximize functional and flavor benefit of instant rice noodle, instant rice-cake soup
- Instant rice food export vitalizing method research
 - Instant rice food overseas market approach analysis
 - Instant rice food overseas marketing tactic establish

V. Research development result

- Optimized texture mix proportioning through test production gluten-free instant rice noodle for export: rice 50%, Goami 10%, brown rice 5%, tapioca starch 15.4%, maize starch 16.8%, and rice noodle with refined salt. Through response-surface analysis(RSM), the optimized thickness(0.8 mm) with restoration time(2.5 min) are established. And based on native preference evaluation on export target country, 2 types of suitable powders for instant rice noodle(seafood and kimchi flavor) are selected and its recipe is also developed. In addition, with alcohol treatment applying natural extracts, after storing 8 months, shelf-life extension effect (total plate count - 10^6 below) is proved. As the final test product, 5 types of instant rice noodles - brown

rice, sweet pumpkin, sesame leaves, tomato, and ginseng are developed.

- Optimized texture mix proportioning through test production of gluten-free instant rice-cake soup for export: rice 63.1%, Goami 10%, brown rice 10%, rice-cake soup with refined salt. The optimized thickness(2.5 mm) and restoration time(2 min) are established. Going through Korea and native preference evaluation on export target country, 2 types of suitable powders for instant rice noodle(seafood and kimchi flavor) are selected and developed, In addition, with alcohol treatment applying natural extracts, after storing 8 months, positive coliform bacillus and functional deterioration reduction are found that shelf-life extension effect (total plate count - 10^6 below) is proved.
- Through basic ingredient analysis, ingredient analysis of the brown rice in the market are performed according to its organic benefit, breed, and germinating. Considering efficiency and price, the mixed-breed brown rice germinated brown rice are founded to be the most suitable product. In case of the 1st production, test product of rice noodle and rice cake were contained higher brown rice contents.
- With regard to the optimized process condition, response-surface analysis(RSM) is applied to measure 6 dependent variables(TPC, TFC, DPPH and ABTS radical scavenging activity), digestibility, degree of gelatinization and to suggest 3 best options. It is considered that the food industry should apply them based on the 3 best options depending on the situation. In case of the 2nd, both rice noodle and rice cake contain 5% ~ 10% brown rice that showed very little difference. It is thought to be possible to add 10% brown rice.
- Though the customer awareness of rice food is very low in America, it is considered to be health product. In that reason, by satisfying consumer's need, reinforcement of product's image(health & well-being) health focusing, gluten-free, organic produce, and well being product, preferentially i) Enlarging product unit from single to HMR product, ii) In respect of price, changing penetration price policy(less than 5 dollars) to diversified price policy iii) In respect of place, expanding trading rate in Korean market, promoting entering rate in local market iv) Regarding promotion, it is found that the passive low cost promotion has to be changed to active public promotion.
- First of all, in the long term i) Improving Korean market rice food consumer awareness and enlarging commercialization market as a menu of restaurant in metropolis. ii) Establishing large scale network connecting customer and supplier to expend market scale and building Market Intelligence system through information sharing iii) For rice food localization, medium and long term of product demand forecasting controlling and establishing Supply Chain Management system for smooth supply iv) Considering regional characteristics and conditions, it is indicated that government supplies like securing supplier, local distribution and construction of Korean

restaurant network, and online market establishment-management are required in the long run.

VI. Research performance and result application plan

1. 9 posters and 4 papers are published to Korea and overseas academy conference to be used in rice food related field as research development or production.
2. Patent applications of manufacturing technology of the rice food for export is done to "Instant rice processed food of gluten free" and "Rice processing food with prolonged shelf life and its manufacturing method".
3. High quality instant rice food is secured by setting quality standard of test product of instant rice noodle and instant rice-cake soup development and shelf life, in turn, this items will attribute to promote Korean food globalization by being exported as convenient cooking(HMR, home meal replacement).
4. With instant rice food development with brown rice, it is considered to promote sales rise in rice processing business and vitalizing convenience food with rice noodle and rice-cake soup with added functional minor ingredients.

CONTENTS

| | |
|---|----|
| Chapter 1 Outline of the research development | 14 |
| Paragraph 1 Object and necessity of the research development | 14 |
| Paragraph 2 Research development range | 14 |
| Paragraph 3 Performance contrasting research performance object | 15 |
| | |
| Chapter 2 Domestic · overseas technology development current status | 16 |
| | |
| Chapter 3 Research development implement contents and result | 18 |
| Paragraph 1 commercialization skill development for instant rice noodles for export | 18 |
| 1. New product development gluten-free instant rice noodles for export | 18 |
| A. Gluten-free for export instant rice noodles optimized texture selection | 18 |
| B. Resident foreigners in Korea monitoring preference investigation | 25 |
| C. Consumer preference investigation for American in export target country | 30 |
| 2. Instant rice noodles export industrializing | 32 |
| A. Quality improvement for optimization research of instant rice noodles commercial production process | 32 |
| B. Process improvement research for shelf life extension of instant uncooked noodles | 47 |
| C. Export target country preference investigation | 52 |
| | |
| Paragraph 2 Commercialization technology development for instant rice-cake soup for export | 57 |
| 1. New product development of gluten-free instant rice-cake soup for export ... | 57 |
| A. Gluten-free instant rice-cake soup for export optimized texture selection ... | 57 |
| B. Monitoring preference investigation of resident foreigners in Korea | 67 |
| 2. Instant rice-cake soup export industrialization | 72 |
| A. Quality improvement research for optimization of instant rice-cake soup commercial production process | 72 |
| B. Research process improvement for instant rice-cake soup shelf life extension | 80 |
| C. Preference investigation export target country | 86 |

| | |
|---|-----|
| Paragraph 3 Process quality enhancement and functional effect analysis instant brown rice food | 91 |
| 1. Brown rice content checking for rice noodle and rice-cake soup for functional maximization | 91 |
| A. Ingredient and method | 91 |
| B. Experiment result | 92 |
| 2. Securing the best processing environment to maximize function and flavor benefit of rice noodle and rice-cake soup | 101 |
| A. Preparing experiment design and mixture | 101 |
| B. Experiment result | 103 |
| C. Conclusion | 109 |
| Paragraph 4 Instant rice food export vitalizing method research | 111 |
| 1. Instant rice food overseas market approach analysis | 111 |
| A. SWOT analysis regarding American and Australian market HMR market .. | 111 |
| B. Foreigner's preference investigation and analysis on existing rice food product | 113 |
| C. Ideal product profile drawing of instant rice food | 123 |
| D. Selecting target amd consumer class, market segmentation depend on consumption type | 127 |
| 2. Establishment of instant rice food overseas marketing tactic | 128 |
| A. Establishment of connected promotion system in local distribution and restaurant field | 128 |
| B. Marketing tactic establishment according to preference investigation analysis on test product on site | 134 |
| C. Investment and analysis of legal standard criteria of export target country | 135 |
| D. Establishment of rice food marketing tactic for continuous export vitalizing | 144 |
| C. International exhibition promotion | 146 |
| 3. Conclusion and summary | 149 |
| Chapter 4 Target attainment chart and level of contribution in related field | 151 |
| Chapter 5 Research development performance and its application plan | 152 |

| | |
|--|-----|
| Chapter 6 Overseas science technology data earned during the research development procedure | 154 |
| Chapter 7 Current status of research facility & device | 158 |
| Chapter 8 Safe management performance of research room | 158 |
| Chapter 9 Reference | 161 |
| <Attachment> Patent, papers, and, market analysis report | |

목 차

| | |
|---|----|
| 제 1 장 연구개발과제의 개요 | 14 |
| 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 | 14 |
| 제 2 절 연구개발의 범위 | 14 |
| 제 3 절 연구성과 목표 대비 실적 | 15 |
| 제 2 장 국내·외 기술개발 현황 | 16 |
| 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 | 18 |
| 제 1 절 수출용 즉석 쌀국수 상품화 기술 개발 | 18 |
| 1. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 신제품 개발 | 18 |
| 가. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최적 조직감 선정 | 18 |
| 나. 국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사 | 25 |
| 다. 수출 대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사 | 30 |
| 2. 즉석 쌀국수 수출 산업화 | 32 |
| 가. 즉석 쌀국수 상업적 생산공정 최적화를 위한 품질개선 연구 | 32 |
| 나. 즉석 생면 유통기한 연장을 위한 공정개선 연구 | 47 |
| 다. 수출 대상국 기호도 조사 | 52 |
| 제 2 절 수출용 즉석 떡국 상품화 기술 개발 | 57 |
| 1. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 신제품 개발 | 57 |
| 가. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 최적 조직감 선정 | 57 |
| 나. 국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사 | 67 |
| 2. 즉석 떡국 수출 산업화 | 72 |
| 가. 즉석 떡국 상업적 생산공정 최적화를 위한 품질개선 연구 | 72 |
| 나. 즉석 떡국 유통기한 연장을 위한 공정개선 연구 | 80 |
| 다. 수출 대상국 기호도 조사 | 86 |
| 제 3 절 현미류 즉석 라이스푸드의 가공적성 증대 및 기능성 효능 분석 | 91 |
| 1. 쌀국수, 떡국의 기능성 극대화를 위한 최적 현미류 함량 확인 | 91 |
| 가. 재료 및 방법 | 91 |
| 나. 실험결과 | 92 |

| | |
|---|-----|
| 2. 쌀국수, 떡국의 기능성 및 맛의 극대화를 위한 최적 가공조건 확립 | 101 |
| 가. 실험디자인 및 혼합물 준비 | 101 |
| 나. 실험결과 | 103 |
| 다. 결론 | 109 |
| | |
| 제 4 절 즉석 라이스푸드 수출 활성화 방안 연구 | 111 |
| 1. 즉석 라이스푸드 해외 시장 접근 분석 | 111 |
| 가. 미국 및 호주시장의 HMR 시장에 대한 SWOT분석 | 111 |
| 나. 기존 라이스푸드 제품의 외국인 기호도 조사 및 분석 | 113 |
| 다. 즉석 라이스푸드에 대한 이상적 제품 프로파일 도출 | 123 |
| 라. 소비 유형에 대한 시장세분화, 타겟 소비자층 선정 | 127 |
| 2. 즉석 라이스푸드 해외 마케팅 전략 수립 | 128 |
| 가. 현지 유통업체 및 외식업체 연계 홍보체계 구축 | 128 |
| 나. 시제품 현지 기호도 조사 분석에 따른 마케팅 전략 수립 | 134 |
| 다. 수출 대상국의 법적 기준규격 조사 및 분석 | 135 |
| 라. 지속적 수출 활성화를 위한 라이스푸드 마케팅 전략 구축 | 144 |
| 다. 국제 박람회 프로모션 | 146 |
| 3. 결론 및 요약 | 149 |
| | |
| 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 | 151 |
| | |
| 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획 | 152 |
| | |
| 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 | 154 |
| | |
| 제 7 장 연구시설 장비·현황 | 158 |
| | |
| 제 8 장 연구실 안전관리 이행실적 | 158 |
| | |
| 제 9 장 참고문헌 | 161 |
| | |
| <첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서 | |

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

본 연구사업의 목적은 미국과 호주 시장을 목표로 현미류 10% 이상 첨가한 Gluten-free 즉석 라이스푸드(쌀국수, 떡국) 신제품을 개발하여 복원력과 현지 기호도를 향상시키며 주식대체 편의식품으로 상품화하여 국내소비 개념에서 글로벌화, 다국적 식품 개념으로 발상을 전환하고 해외수출 상품화를 선도하기 위함이다.

라이스푸드는 쌀의 주산지인 아시아 국가를 중심으로 발전되어 왔으며, 글로벌 시장에서는 베트남 쌀국수, 타이 푸드, 스시 등으로 정착되어 건강과 관련된 쌀의 가치를 높이는 라이스푸드의 해외시장은 큰 시장으로의 가능성이 높다. 이러한 라이스푸드 중 하나인 쌀국수는 저렴한 가격, 조리의 간편성 및 non-frying 건강지향적 제품 이미지로 남녀노소 전계층에 걸쳐 폭넓은 소비층을 형성하고 있으며, 소비자의 제품 만족도가 높은 시장이다. 국내 즉석 쌀국수 제품은 웰빙 트렌드를 반영한 건강지향의 신제품들이 출시되고 있으며, 소비자들의 식생활 향상과 건강지향에 대한 욕구가 증대되면서 고영양·저열량 용기면의 제품이 증가하고 있다. 이에 따라 국내 시장만을 고집하지 않고 폭넓은 해외시장 공략을 위하여 적극적인 마케팅 전략을 강구하는 것도 매우 중요한 과제이다. 또한, 떡국은 멥쌀을 가루를 내어 찐 다음 압출성형한 것으로 식사대용 및 어린이 간식으로 소비자 선호 음식이지만 국물 준비도 번거롭고 고명 등 부재료 준비가 쉽지 않아 소비자들이 집에서 떡국을 자주 만들어 먹기가 부담스러운 현실이다. 이와 같은 한국 전통음식은 여러 가지 식품을 혼합하여 섭취하는 경우가 많아 영양균형성 면에서 매우 합리적인 것으로 평가되고 있으므로 우리의 전통음식을 간편 조리 또는 즉석 섭취가 가능한 편이식 유형의 한식 상품으로 개발하는 일은 한식세계화를 촉진에 기여할 것으로 판단된다.

한편, 국내에서 생산되고 있는 즉석 쌀국수나 떡국은 열수(90℃)만 부어 넣어 3분 이내에 복원시켜 먹기 힘든 문제점이 있으며, 스프 또는 소스의 메뉴가 다양하지 못한 실정이다. 이에 대한 해결방안으로 해외 소비자 욕구에 부응하는 맛, 기호도를 만족시키기 위한 원료쌀 가공기술 뿐 아니라 기호에 따라 다양한 한끼 식사를 제공하는 편이성, 위생과 영양, 안정성 향상을 위한 고품질 특색 라이스푸드 제조기술 확보가 필요할 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구에서는 즉석 쌀국수와 즉석 떡국의 수출상품화에 필요한 기술 즉, 수출용 신제품 개발, 신속복원기술, 제품 안정성 확보 방안으로 수출용에 적합한 가공, 살균, 포장 등 산업적 생산공정 기술개발을 통하여 즉석 라이스푸드의 수출을 실현하고자 한다.

제 2 절 연구개발의 범위

- 수출용 즉석 쌀국수 상품화 기술 개발
 - 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 신제품 개발
 - 즉석 쌀국수 수출 산업화

- 수출용 즉석 떡국 상품화 기술 개발
 - 수출용 gluten-free 즉석 떡국 신제품 개발

- 즉석 떡국 수출 산업화

○ 현미류 즉석 라이스푸드의 가공적성 증대 및 기능성 효능 분석

- 쌀국수, 떡국의 기능성 극대화를 위한 최적 현미류 함량 확립
- 쌀국수, 떡국의 기능성 및 맛의 극대화를 위한 최적 가공조건 확립

○ 즉석 라이스푸드 수출 활성화 방안 연구

- 즉석 라이스푸드 해외 시장 접근 분석
- 즉석 라이스푸드 해외 마케팅 전략 수립

제 3 절 연구성과 목표 대비 실적

(단위 : 건수)

| 구분 | (예시)특허 | | (예시)신품종 | | | | (예시)유전자원등록 | (예시)논문 | | 기타(학술발표) |
|-------|--------|----|---------|------------|------|----|------------|--------|------|----------|
| | 출원 | 등록 | 품종명칭등록 | 품종생산수입판매신고 | 품종보호 | | | SCI | 비SCI | |
| | | | | | 출원 | 등록 | | | | |
| 1차 년도 | 목표 | 1 | | | | | | | | 1 |
| | 달성 | 1 | | | | | | | 2 | 2 |
| 2차 년도 | 목표 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | 달성 | 1 | | | | | 2 | 0 | 7 | |
| 계 | 목표 | 2 | | | | | 1 | 1 | 2 | |
| | 달성 | 2 | | | | | 2 | 2 | 9 | |

(단위 : 건수)

| 구분 | 기술실시(이전) | 상품화 | 정책자료 | 교육지도 | 언론홍보 | 기타 |
|------|----------|-----|------|------|------|----|
| 활용건수 | 목표 | 1 | 4 | 1 | | 2 |
| | 달성 | 1 | 4 | 2 | | 4 |

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내·외 기술개발 현황

- 쌀국수의 기존 특허는 밀가루 대신 쌀가루 반죽을 만들어 압출 방식으로 국수를 뽑아 쌀생면을 제조하거나 뽑아진 면을 건조한 건면 쌀국수 개발 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 즉석 떡국의 다양화 및 수출용 즉석 쌀국수의 신제품 개발 연구를 추진하고자 하였다.
- 기존 특허의 즉석 떡국 관련 특허동향은 관능적 특성에 치중되어 있으며, 본 연구과제에서는 기호성, 편의성, 기능성을 겸비하여 고급화된 즉석 떡국 제품을 개발하고 유통 및 저장기술을 현대화 하고자 하였다. 따라서, 수출 대상국가 소비자의 즉석 떡국 제품의 인지도 및 관능적 특성을 분석하여 개발 및 방향을 제시하고자 하였다.
- 기존 논문은 라이스 푸드에 대한 미생물 안전성, shelf-life 측정, 제품 특성 분석 등이 주를 이루고 즉석 라이스 푸드에 대한 복원기술이나 가공적성 증대 관련 논문은 거의 없는 실정이다.
- 또한, 기존 논문은 가래떡 분야에 치중되어 즉석 떡국에 관한 연구는 거의 진행되지 않는 것으로 나타났다. 본 연구과제에서는 미국과 호주 시장 대상의 수출용 즉석 떡국의 제조기술 개발 연구를 추진하고 즉석 떡국의 신속복원기술을 확립해 편의성이 강조된 제품을 개발하고자 하였다.
- 기존 논문은 즉석 쌀국수가 아닌 밀면에 쌀가루를 첨가하거나 여러 부재료를 첨가한 쌀면 연구 분야와 국수의 육수 분야보다 냉면 육수와 기타 소스에 관한 연구에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 즉석 쌀국수의 수출 방향으로 연구를 추진하고자 하였다.

2. 생산 및 시장 현황

가. 국내 제품생산 및 시장 현황

- 국내 쌀국수 업체는 트렌드에 맞는 즉석 건면 외에 생면시장까지 점차 확대해 나가고 있으며, 최근에는 쌀라면, 쌀냉면, 쌀비빔면, 쌀스파게티, 쌀파스타 등 다양한 시도가 이루어지고 있지만 쌀 특성의 떡 맛의 문제와 조리, 유통, 가격 등으로 아직까지 한계가 있다.
- 따라서 국내에서 생산된 쌀을 사용한 고품질 즉석 쌀국수 가공기술을 확립하여 외국 개발도상국과 선진국에 수출하여 국내 쌀국수의 세계화 방안을 고려할 필요가 있다.
- 2012년 농식품부 발표에 따르면 즉석 라이스푸드 시장은 국내 라이스푸드(쌀가공식품) 전체 시장 약 3조원의 극히 일부인 즉석 쌀국수 140억(주 생산업체 백제물산, 미정, 한스코리아,

여주쌀국수), 즉석 떡국 40억(주 생산업체 백제물산, (주)오뚜기냉동, (주)세준에프앤비, 송학식품) 이지만, HMR 식품시장의 급격한 증가 추세와 더불어 크게 확대되고 있으며 글로벌 시장 진입과 해외요구도가 매우 높아진 현실이다.

나. 국외 제품생산 및 시장 현황

- 베트남은 쌀국수가 주식인 나라로 고급 음식점에서 일반 길거리 가판대까지 저렴한 가격의 간편요리 쌀국수가 유통 판매 되고 있음. 소고기, 돼지고기, 닭고기 등과 함께 조리하며 해물과 내장 등과 함께 조리하기도 한다.
- 베트남의 일반 할인점, 슈퍼 등의 유통판매점에서 취급되는 쌀국수 가공품은 수입과 국산 noodle, vermicelli, rice stick, rice paper 등이 대부분을 차지하며 rice cracker와 cake 등도 일부 출시되고 있다. 또한 최근에는 인스턴트식 쌀국수 제품이 나오고 있는 추세이다.
- 현재 가장 보편적인 쌀국수 체인점은 'PHO Hoa'로 미국 각 지역에 분포되어 있으며, 현지인의 식사 및 간식으로 이용되고 있다.
- 국외 즉석 떡국 시장은 아직 미흡한 것으로 나타났으며, 즉석 떡국 제품은 우리나라 고유의 전통 식품인 관계로 외국의 경우 이와 관련된 제품이 거의 전무한 실정이기 때문에 떡국의 기능성, 기호성, 편의성을 인식시켜 한국의 음식문화 전파로 즉석 떡국의 시장을 형성할 것으로 예상된다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 수출용 즉석 쌀국수 상품화 기술 개발

- 1. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 신제품 개발
- 가. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최적 조직감 선정

(1) 1차 생산시험 즉석 쌀국수의 품질특성

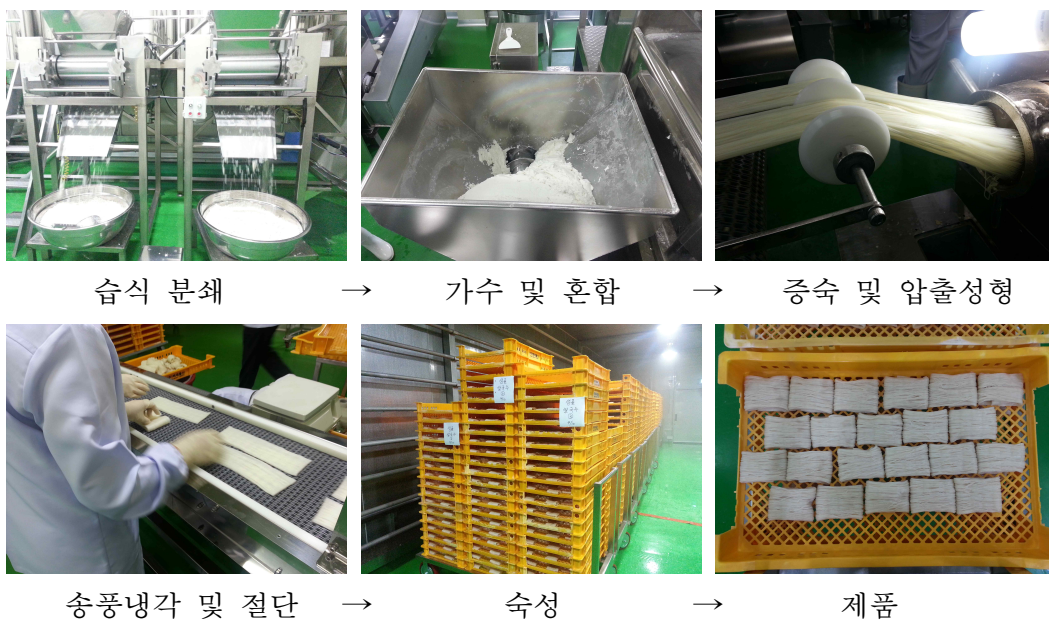
(가) 재료

원료 쌀은 2013년에 생산한 국내산(단립종 일반미)쌀, 파쇄미, 고아미, 현미, 발아현미를 사용하였으며, 감자전분(서룡산업), 옥수수전분(대상), 타피오카 변성전분(삼양제넥스), 정제염(한주)을 사용하였다.

(나) 방법

① 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 쌀국수 시제품 개발을 위해 시중 즉석 쌀국수를 판매하고 있는 백제물산의 즉석 쌀국수 제조 공정(그림 1)을 이용하여 쌀국수를 제조하였다. 즉 원료인 쌀을 12시간 이상 침지하여 2단 roll-mill을 통하여 분쇄한 후, 쌀가루와 전분 및 기타 부재료를 혼합하여 가수와 동시에 반죽기에서 원료를 교반하면서 반죽하였다. 반죽은 100~110℃에서 증숙과 동시에 0.8 mm dies 규격으로 압출성형하여 면을 이송하면서 냉각시키고, 면의 무게가 110 g이 되도록 절단하여 냉장 숙성하였다. 냉장 숙성한 쌀국수는 2차 냉동 숙성을 거친 후 해동한 것을 쌀면 시료로 사용하였다. 1차 생산시험 즉석 쌀국수의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 1에 나타내었다.



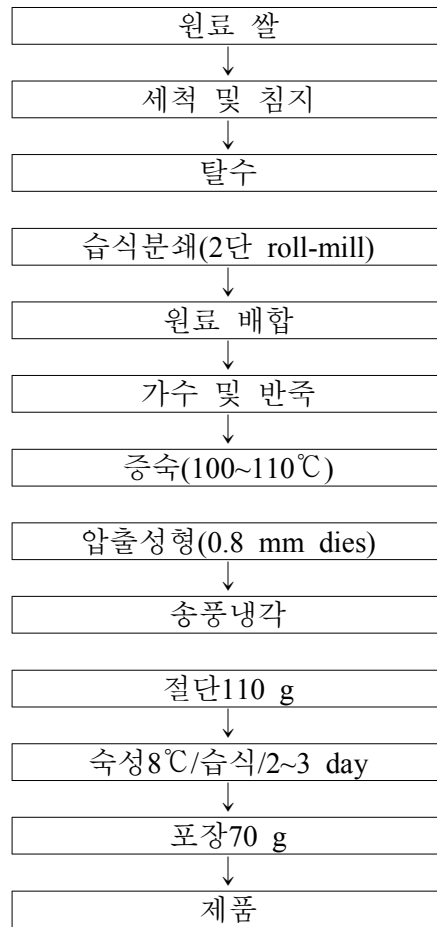


그림 1. 즉석 쌀국수의 제조 공정.

표 1. 1차 생산시험 즉석 쌀국수의 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 |
|-------|--|
| CON | 일반미(80%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 |
| 고아미 | 일반미(40%), 고아미(40%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 |
| 현미 | 일반미(40%), 현미(40%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 |
| 현미+타피 | 일반미(40%), 현미(40%), 옥수수전분(9.8%), 타피오카 변성전분(9.8%), 정제염 |
| 발아현미 | 일반미(40%), 발아현미(40%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 |

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수의 수분함량은 AOAC의 105°C 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.38, b값은 2.52였다. 즉석 쌀국수의 복원 후 관능적 품질은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 5점 척도법으로 실시하였으며, 열수(90°C)에서 3분 복원한 각각의 쌀국수 시료의 경도의 강도와 외관, 조직감 및 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

1차 생산시험 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도는 표 2에 나타내었다. 수분함량은 각 시료간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 7.59~8.13%였다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 현미를 첨가하지 않은 CON과 고아미 첨가 쌀국수가 유의적으로 가장 높게 나타났다. 황색도를 나타내는 b값은 현미를 첨가한 쌀국수 현미, 현미+타피, 발아현미 쌀국수가 대조구 쌀국수 보다 유의적으로 높아 현미 첨가로 인한 황색도의 차이를 확인할 수 있었다.

표 2. 1차 생산시험 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| CON | 7.81±0.74 ^{a2)} | 81.67±0.54 ^a | -0.75±0.32 ^b | 7.61±0.12 ^b |
| 고아미 | 8.13±0.07 ^a | 83.16±1.36 ^a | -0.87±0.11 ^b | 7.04±0.21 ^b |
| 현미 | 7.95±0.67 ^a | 77.25±0.99 ^b | 0.23±0.05 ^a | 10.18±0.50 ^a |
| 현미+타피 | 7.89±0.07 ^a | 76.45±0.78 ^b | 0.32±0.07 ^a | 10.26±0.56 ^a |
| 발아현미 | 7.59±0.08 ^a | 77.17±2.16 ^b | 0.43±0.28 ^a | 10.31±0.83 ^a |

¹⁾ 표 1의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄



그림 2. 1차 생산시험 즉석 쌀국수의 외관(CON, 고아미, 현미, 현미+타피, 발아현미).

② 관능적 품질

1차 생산시험 즉석 쌀국수의 관능적 품질은 표 3에 나타내었다. 열수(90°C)에서 복원한 쌀국수 시료 중 CON과 고아미 첨가 쌀국수는 유사한 외관 및 조직감 성상을 나타내어 고아미를 첨가한 쌀국수의 개발 가능성이 기대되었다. 현미, 현미+타피오카 및 발아현미 첨가 쌀국수는 복원 후 퍼지는 정도가 커서 외관 및 조직감을 저하시키는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 현미 첨가 즉석 쌀국수를 제조할 경우 첨가량을 조절하는 것이 적합할 것으로 사료되었다.

표 3. 1차 생산시험 즉석 쌀국수의 복원 후 관능적 품질

| 시료 ¹⁾ | 강도 | 기호도 | | | 관능적 품질 |
|------------------|----|-----|-----|---------|----------------|
| | 경도 | 외관 | 조직감 | 전반적 기호도 | |
| CON | 3 | 5 | 4 | 5 | 외관 및 조직감 양호 |
| 고아미 | 3 | 4 | 3 | 4 | 외관 및 조직감 양호 |
| 현미 | 2 | 2 | 2 | 2 | 복원 후 퍼짐 |
| 현미+타피 | 1 | 2 | 2 | 1 | 면끼리 달라 붙고 퍼짐 |
| 발아현미 | 1 | 2 | 1 | 1 | 복원 후 퍼져 조직감 저하 |

1) 표 1의 약어 참조

2) 5-point scoring test(5점:매우 강하다/매우 좋다, 3점:보통, 1점:매우 약하다/매우 나쁘다)

(2) 2차 생산시험 즉석 쌀국수의 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2013년에 생산한 국내산(단립종 일반미)쌀, 고아미, 현미, 녹두가루를 사용하였으며, 감자전분(서릉산업), 옥수수전분(대상), 정제염(한주)을 사용하였다.

(나) 방법

① 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 제조

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수는 그림 1과 같은 공정으로 제조하였으며, 0.9 mm dies를 이용하여 압출성형하여 쌀국수를 제조하였음. 2차 생산시험 즉석 쌀국수의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 4에 나타내었다.

표 4. 2차 생산시험 즉석 쌀국수의 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 |
|-----|---|
| CON | 일반미(60%), 감자전분(19.75%), 옥수수전분(19.75%), 정제염 |
| A | 일반미(60%), 감자전분(19.75%), 녹두가루(19.75%), 정제염 |
| B | 일반미(40%), 고아미(10%), 현미(10%), 감자전분(19.90%), 녹두가루(19.90%), 정제염 |
| C | 일반미(40%), 고아미(30%), 현미(10%), 옥수수전분(9.75%), 감자전분(9.75%), 정제염 |
| D | 일반미(40%), 고아미(20%), 현미(20%), 옥수수전분(9.75%), 감자전분(9.75%), 정제염 |
| E | 일반미(40%), 고아미(10%), 현미(10%), 옥수수전분(19.75%), 감자전분(19.75%), 정제염 |

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수의 수분함량은 AOAC의 105°C 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.33, a값 -0.36, b값은 2.52였다. 즉석 쌀국수의 복원 후 관능검사는 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 5점 척도법으로 실시하였으며, 열수(90°C)에서 3분 복원한 각각의 쌀국수 시료의 경도, 탄력성의 강도와 외관, 맛, 조직감 및 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

2차 생산시험 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도는 표 5에 나타내었다. 수분함량은 9.06~10.34%였으며, CON 쌀국수가 유의적으로 가장 높게 나타났다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 일반미에 녹두가루를 첨가한 A 쌀국수가 유의적으로 가장 높게 나타났다.

표 5. 2차 생산시험 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | Moisture(%) | Color values | | |
|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| CON | 10.32±0.92 ^{a2)} | 78.87±1.09 ^{ab} | -0.64±0.13 ^d | 8.83±0.12 ^d |
| A | 9.06±0.12 ^b | 81.17±0.64 ^a | -0.12±0.10 ^b | 11.23±0.40 ^b |
| B | 9.34±0.26 ^b | 78.66±2.22 ^b | 0.13±0.09 ^a | 12.44±0.60 ^a |
| C | 10.34±0.22 ^a | 80.51±1.28 ^{ab} | -0.46±0.02 ^c | 8.61±0.14 ^d |
| D | 10.11±0.07 ^a | 80.09±0.77 ^{ab} | -0.25±0.05 ^b | 9.58±0.42 ^c |
| E | 10.25±0.29 ^a | 79.71±0.31 ^{ab} | -0.63±0.09 ^d | 8.73±0.41 ^d |

¹⁾ 표 4의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄



그림 3. 2차 생산시험 즉석 쌀국수의 외관(CON, A, B, C, D, E).

② 관능특성

2차 생산시험 즉석 쌀국수의 관능특성은 표 6에 나타내었다. 열수(90°C)에서 복원한 쌀국수 시료 중 CON과 녹두가루 첨가 A 쌀국수는 경도의 강도가 보통(5점) 수준으로 약간 덜익은 조직감을 나타내었다. 이는 0.9 mm dies 압출성형이 면대의 복원속도 및 조직감에 영향을 미쳐 1차 생산시험 즉석 쌀국수 보다 복원 후 관능적 품질이 약간 저하하는 것으로 사료된다. 고아미와 현미 첨가량을 조절하고 부재료 녹두가루를 첨가한 처리구 B, C, D, E 쌀국수 중에서는 고아미 10%와 현미 10% 및 녹두가루를 첨가한 B 쌀국수의 조직감 및 전반적기호도가 우수하였으며, 현미의 첨가량이 높은 C, D 쌀국수는 조직감이 저하되어 전반적기호도가 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

표 6. 2차 생산시험 즉석 쌀국수의 관능특성

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | 기호도 | | | |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 경도 | 탄력성 | 외관 | 맛 | 조직감 | 전반적 기호도 |
| CON | 4.25±0.96 ^b | 6.50±1.29 ^{ab} | 5.50±1.73 ^a | 4.50±1.00 ^{bc} | 6.00±1.83 ^a | 6.25±1.26 ^a |
| A | 4.75±0.96 ^a | 5.00±0.82 ^b | 5.25±0.50 ^a | 6.25±0.96 ^a | 5.50±0.58 ^{ab} | 5.50±0.58 ^{ab} |
| B | 6.25±0.96 ^a | 7.25±0.96 ^a | 6.00±0.00 ^a | 6.00±0.82 ^{ab} | 6.25±1.71 ^a | 6.50±1.91 ^a |
| C | 6.00±0.82 ^a | 5.75±0.96 ^{ab} | 5.00±0.82 ^a | 6.00±0.82 ^{ab} | 4.50±0.58 ^{ab} | 5.50±0.58 ^{ab} |
| D | 6.00±0.82 ^a | 6.25±1.50 ^{ab} | 5.75±0.96 ^a | 4.75±0.96 ^{abc} | 4.50±1.29 ^{ab} | 4.50±0.58 ^{bc} |
| E | 6.25±1.50 ^a | 5.00±0.82 ^b | 5.75±1.50 ^a | 4.00±1.41 ^c | 4.50±1.29 ^{ab} | 4.00±0.82 ^{bc} |

1) 표 4의 약어 참조

2) Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(3) 즉석 쌀국수의 열수첨가 복원 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2013년에 생산한 국내산(단립종 일반미)쌀을 사용하였으며, 감자전분(서릉산업), 옥수수전분(대상), 한주의 정제염을 사용하였다.

(나) 방법

① 두께별 즉석 쌀국수 제조

쌀국수의 두께별 복원에 따른 품질특성을 측정하기 위해 그림 1과 같은 공정으로 두께별 쌀국수를 제조하였다. 즉, 0.8 mm, 0.9 mm, 1.0 mm, 1.3 mm dies를 이용하여 압출성형하여 쌀국수를 제조하였다. 두께별 즉석 쌀국수 시료의 약어 및 배합비는 표 7에 나타내었다.

표 7. 두께별 즉석 쌀국수의 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 | 두께(mm) |
|-------|--|--------|
| 0.8RN | 일반미(80%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 | 0.8 |
| 0.9RN | 일반미(80%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 | 0.9 |
| 1.0RN | 일반미(80%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 | 1.0 |
| 1.3RN | 일반미(80%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 | 1.3 |

② 품질특성 측정

두께별 복원에 따른 즉석 쌀국수의 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2 Dimension V3.7A, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 TPA test를 실시하였다. 열수에서 3분 복원한 쌀국수를 2 cm로 자른 후 plate에 평행하게 올려놓고 직경 25 mm의 plunger를 사용하여 압착실험하였다. 측정 조건은 pre-test speed 3.0 mm/sec, test speed 3.0 mm/sec, post test speed 5.0 mm/sec이었으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하였다. 관능특성은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 9점 척도법을 실시하였으며, 경도, 부착성, 외관, 맛, 조직감, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 통계적 유의성은 SAS 프로그램을 이용하여 Duncan의 다범위검정 및 회귀분석을 사용하여 유의성 검정을 실시하였다.

(다) 결과

① 조직감

두께별 즉석 쌀국수의 복원 후 조직감은 표 8에 나타내었다. 경도는 두께가 작아질수록 감소하는 경향을 나타내어 두께가 작을수록 면의 단단함이 감소하는 조직감을 나타내었다. 검성, 씹힘성은 0.8RN이 유의적으로 가장 낮았으며, 나머지 두께의 쌀국수는 경도, 검성과 씹힘성이 0.8RN 보다 유의적으로 높게 나타났다.

표 8. 두께별 즉석 쌀국수 복원 조직감

| 시료 ¹⁾ | 경도(g) | 탄력성 | 응집성 | 검성 | 씹힘성 |
|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1.3RN | 1697.12±150.53 ^a | 0.97±0.01 ^a | 0.83±0.02 ^a | 1408.15±131.31 ^a | 1365.96±126.23 ^a |
| 1.0RN | 1686.86±161.31 ^a | 0.96±0.02 ^b | 0.69±0.06 ^b | 1163.33±162.93 ^b | 1114.13±156.51 ^b |
| 0.9RN | 1425.34±58.97 ^b | 0.95±0.01 ^b | 0.84±0.01 ^a | 1194.97±51.83 ^b | 1134.67±52.35 ^b |
| 0.8RN | 998.56±91.29 ^c | 0.95±0.01 ^b | 0.83±0.01 ^a | 826.65±66.73 ^c | 785.15±57.41 ^c |

¹⁾ 표 7의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

② 관능특성

두께별 즉석 쌀국수 복원 관능특성은 표 9에 나타내었다. 강도에서 경도는 0.9RN, 1.0RN, 1.3RN이 6.50~7.75로 복원 후에도 경도가 높은 것으로 나타나 완전한 재호화가 이루어지지 않은 것을 확인할 수 있었다. 기호도에서 조직감 및 전반적기호도는 0.8RN이 가장 높아 두께별 즉석 쌀국수 중에서 기호도가 우수한 것으로 나타났다. 이에 따라, 1.0 mm 이상 두께의 쌀국수는 복원 3분에서 완전한 호화가 이루어지지 않아 기호도가 저하하는 것으로 사료되며, 0.8 mm 두께의 쌀국수는 복원 속도가 빠르고 조직감이 양호하여 즉석 형태의 쌀국수에 적합할 것으로 판단되었다.

표 9. 두께별 즉석 쌀국수 복원 관능특성

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | | 기호도 | | |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 경도 | 부착성 | 외관 | 맛 | 조직감 | 전반적기호도 |
| 1.3RN | 7.75±0.50 ^a | 3.50±0.82 ^b | 5.00±0.82 ^a | 4.75±0.96 ^b | 3.50±0.58 ^b | 3.00±0.82 ^b |
| 1.0RN | 7.50±0.58 ^a | 3.75±0.58 ^{ab} | 6.25±0.00 ^a | 6.25±0.50 ^a | 4.75±1.26 ^{ab} | 4.75±1.29 ^{ab} |
| 0.9RN | 6.50±0.58 ^b | 4.50±0.82 ^a | 5.50±1.00 ^a | 6.50±1.00 ^a | 5.25±1.71 ^a | 6.25±1.26 ^a |
| 0.8RN | 5.25±0.50 ^c | 5.50±0.58 ^{ab} | 6.00±0.00 ^a | 6.00±0.00 ^a | 6.25±0.50 ^{ab} | 6.75±0.96 ^{ab} |

¹⁾ 표 7의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(4) 즉석 쌀국수 최적 조직감 선정

시험생산을 통하여 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수를 제조하여 연구 실험한 결과, 1차 생산시험 즉석 쌀국수(0.8 mm dies) 중 현미와 발아현미 40%를 첨가한 쌀국수는 복원 후 퍼지는 속도가 일반미 쌀국수 보다 커서 외관 및 조직감의 품질이 저하하는 문제점이 발생하였다. 따라서, 현미나 발아현미를 첨가하여 쌀국수를 제조할 경우 첨가량 조절이 필요하다고 판단되었다. 한편, 고아미를 첨가한 쌀국수는 일반미 쌀국수와 조직감 및 복원 형태가 유사하여 기호도가 향상된 고아미 첨가 쌀국수의 가능성이 기대된다. 1차 시험생산을 토대로 주원료에서 고아미와 현미의 첨가량을 조절하고, 부재료 중 전분의 대체제로 녹두가루를 첨가한 처리구로 구성하여 2차 생산시험을 실시하였다. 2차 생산시험 쌀국수는 0.9 mm 압출 dies를 통하여 면대를 형성하였으며, 일반미 40%에 고아미 10%, 현미 10%, 감자전분 19.90%, 녹두가루 19.90%와 정제염을 첨가한 처리구의 쌀국수의 기호도 향상을 확인하였다. 두께별 즉석 쌀국수의 복원 품질특성 측정 결과, 1.0 mm 이상의 쌀국수는 복원 3분에서

완전한 재호화가 이루어지지 않았으며, 0.8 mm 쌀국수의 복원성상, 조직감 및 전반적기호도가 가장 우수하였다. 따라서 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 면대 최적 조직감 조건은 0.8 mm dies 를 통하여 압출성형한 CON 쌀국수와, 물성과 기호도를 향상시키고 기능성이 우수한 일반미, 고아미 및 현미 첨가 즉석 쌀국수로 선발하였다. 최적 조직감의 즉석 쌀국수 배합비는 표 10에 나타내었다.

표 10. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최적 배합비

| 시료 | 원재료 및 함량 |
|--------|--|
| CON | 일반미(80%), 감자전분(9.8%), 옥수수전분(9.8%), 정제염 |
| 고아미+현미 | 일반미(40%), 고아미(10%), 현미(10%), 감자전분(19.90%), 녹두가루(19.90%), 정제염 |

나. 국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사

국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사는 그림 4와 같은 단계에서 수행하였으며, 수출용에 적합한 쌀국수의 기호도와 관능적 품질특성을 조사하기 위해 국내에 거주하는 북미인과 유럽인 소비자 모니터링 요원 5명을 대상으로 수출용 즉석 라이스푸드 개선을 위한 소비자 설문조사 및 기호도 평가를 실시하였다.

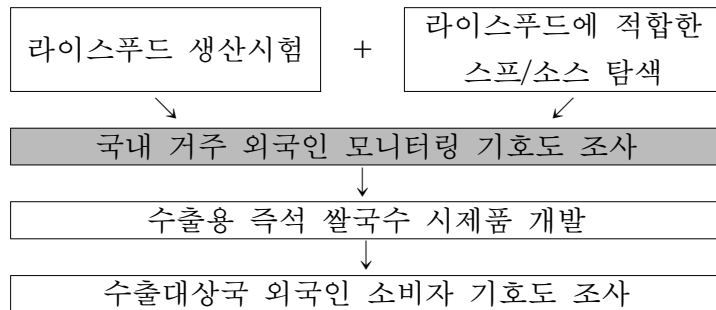


그림 4. 국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사.

(1) 라이스푸드 인지도 조사

(가) 조사 방법

라이스푸드에 대한 외국인의 인지도를 조사하기 위해 라이스푸드 섭취 경험의 유무와 gluten-free 제품 구입 경험, 즉석 쌀국수 섭취 경험 등에 대한 내용을 조사하였음. 설문 항목과 설문지는 그림 5에 제시하였다.

그림 5. 국내 거주 외국인 소비자 대상 라이스푸드 인지도에 관한 설문지.

(나) 조사 결과

국내 거주 외국인 소비자 대상 라이스푸드 인지도 조사 결과는 표 11에 나타내었다. 조사 결과, 외국인들이 라이스푸드의 장점을 인지하고 있었으며, 즉석 쌀국수의 섭취 경험은 50%로 나타남. 스프/소스는 매운맛과 향신료가 가미된 스타일을 선호하는 경향을 보여, 향후 라이스푸드에 적합한 스프/소스 개발에 반영하였다.

표 11. 국내 거주 외국인 소비자 대상 라이스푸드 인지도 설문조사 결과

| 항 목 | 의견 |
|----------------------|-----------------------------------|
| 라이스푸드 장점 | 조직감 및 가루 품질 글루텐 프리 건강에 유익 |
| 라이스푸드와 어울리는 스프/소스 | 떡만두국 스프 향신료가 강한 스프/소스 해물 육수 |
| 선호하는 스프/소스 | Pho-ga(닭육수) 생선조림 떡볶이 소스 |

(2) 시중판매 및 생산시험 즉석 쌀국수 관능평가

(가) 재료

시중판매 중인 A회사의 즉석 쌀국수 제품과 1차 생산시험을 통해 제조한 즉석 쌀국수 제품 5종(CON, 고아미, 현미, 현미+타피, 발아현미)을 관능평가 시료로 사용하였다.

(나) 방법

관능평가 항목은 쌀국수의 색, 탄력성의 강도와 외관, 맛, 조직감, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 또한, 수출용에 적합한 스프 및 소스를 파악하기 위하여 국물의 매운맛, 짠맛, 감칠맛의 강도와 국물과 쌀국수의 전반적인 조화와 기호도에 대하여 평가하였다. 각각의 쌀국수 시료는 스프와 열수를 붓고 3분 후 제공하였으며, 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

① 시중판매 즉석 쌀국수

- 시중판매 즉석 쌀국수의 강도에서 탄력성은 6.50으로 높게 나타났으며, 기호도는 모든 항목에서 보통(5점) 수준 이상으로 높게 나타나 우수한 기호도를 나타내었다.

표 12. 시중판매 즉석 쌀국수의 외국인 모니터링 관능평가

| | 강도 | | 기호도 | | | |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 색 | 탄력성 | 외관 | 맛 | 조직감 | 전반적기호도 |
| 면 | 3.25±0.96* | 6.50±1.91 | 7.25±1.26 | 7.50±1.00 | 7.00±1.41 | 7.25±0.96 |

- 스프 평가 결과, 짠맛과 감칠맛의 강도가 높았으며 전반적기호도가 보통(5점) 수준 이상으로

평가되어 염도조절에 관한 개선 사항이 도출되었다.

표 13. 시중판매 즉석 쌀국수 스프 외국인 모니터링 관능평가

| | 강도 | | | | 기호도 | | | 전반적기호도 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 짠맛 | 신맛 | 감칠맛 | 매운맛 | 외관 | 향 | 맛 | |
| 스프 | 6.25±0.96* | 4.00 ±2.00 | 5.50 ±1.73 | 4.00 ±1.83 | 7.75 ±0.96 | 7.75 ±0.96 | 7.50 ±1.00 | 7.50 ±0.58 |

- 평가한 시중판매 즉석 쌀국수 제품에 대한 기타 의견(표 14)으로는 면의 경우 탄력성이 강하다고 나타났으며, 열수 복원 후 조직감 저하가 빠르다는 의견도 있었다. 스프의 경우 짠맛이 강하다는 의견이 있었으며, 매운맛이 가미되어 보다 강한 맛을 바라는 의견이 있었다.

표 14. 시중판매 즉석 쌀국수에 대한 기타 의견

| 항목 | 기타 의견 |
|----|-----------------------|
| 면 | 면의 탄력성이 강해 질김. |
| | 면의 조직감 저하(부는 속도)가 빠름. |
| 스프 | 스프의 짠맛이 강함. |
| | 매운맛이 조금 더 강했으면 함. |
| | 향이 강하지 않아 거부감이 없음. |

② 생산시험 즉석 쌀국수

- 생산시험 즉석 쌀국수의 외국인 모니터링 관능평가 결과는 표 15에 나타내었다. 평가 결과, CON과 고아미를 첨가한 쌀국수의 탄력성의 강도가 높게 나타났다. 현미, 발아현미를 첨가한 쌀국수는 조직감 및 전반적기호도가 낮아, 추후 개선이 필요할 것으로 사료되었다.

표 15. 생산시험 즉석 쌀국수의 외국인 모니터링 관능평가

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | 기호도 | | | |
|------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | 색 | 탄력성 | 외관 | 맛 | 조직감 | 전반적기호도 |
| CON | 3.75±0.50 ^{bc2)} | 6.50±1.73 ^a | 6.25±1.71 ^{ab} | 5.50±1.73 ^a | 3.75±0.96 ^a | 4.50±1.29 ^a |
| 고아미 | 2.75±0.50 ^c | 6.75±1.50 ^a | 7.00±1.41 ^a | 4.75±1.71 ^{ab} | 4.25±1.89 ^a | 4.75±2.36 ^a |
| 현미 | 2.75±2.06 ^c | 1.50±1.00 ^b | 6.25±1.26 ^{ab} | 5.00±1.41 ^{ab} | 1.75±0.50 ^b | 3.50±0.58 ^{ab} |
| 현미+타피 | 5.50±1.00 ^{ab} | 1.00±0.00 ^b | 3.50±1.91 ^b | 2.50±1.91 ^b | 1.75±1.50 ^b | 2.00±1.41 ^b |
| 발아현미 | 5.75±1.50 ^a | 2.00±2.00 ^b | 3.25±2.63 ^b | 2.25±1.89 ^b | 1.25±0.50 ^b | 1.75±0.96 ^b |

¹⁾ 표 1의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄



그림 6. 생산시험 즉석 쌀국수의 국내 거주 외국인 모니터링 관능평가.

| Instant Rice Food for Exportation Monitoring Test -Rice noodle soup[ssalguksu]- | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| Name : _____ | | | | | | | | | |
| This product is www.instant.rice.noodle.com | | | | | | | | | |
| Please mark (1-9) the score for each factor. | | | | | | | | | |
| Sample : _____ | | | | | | | | | |
| 1. Noodle | | | | | | | | | |
| 1) Strength | | | | | | | | | |
| Strong | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Dislike |
| 2) Softness | | | | | | | | | |
| Soft | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Dislike |
| 2. Preference | | | | | | | | | |
| 1) Appearance | | | | | | | | | |
| Like | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Dislike |
| 2) Taste | | | | | | | | | |
| Like | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Dislike |
| 3) Mouth acceptability | | | | | | | | | |
| Like | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Dislike |
| Dislike extremely; 5: Neither like nor dislike; 9: Like extremely | | | | | | | | | |

그림 7. 생산시험 즉석 쌀국수의 국내 거주 외국인 모니터링 관능평가 시트지.

(3) 즉석 쌀국수 스프 및 소스 적용 관능평가

(가) 재료

- 수출용 즉석 쌀국수에 적합한 스프 및 소스를 선정하기 위하여, 일반미를 첨가한 즉석 쌀국수(CON)에 시중유통 스프와 소스를 적용하여 소화성을 평가하고 관능특성을 비교하고자 하였다. 관능평가에 사용된 시중유통 스프 및 소스 리스트는 표 16에 나타내었다. 외국인 대상 기호도 평가를 통하여 평가 결과는 추후 수출용에 적합한 스프/소스 개발에 반영하였다.

표 16. 외국인 기호도 평가를 위한 즉석 쌀국수 스프 및 소스 리스트

| 분류 | No. | 제조업체 | 제품명 |
|-----|-----|---------|--------------|
| 스프류 | 1 | 동보식품 | 멸치맛 |
| | 2 | 동보식품 | 김치맛 |
| | 3 | 동보식품 | 육개장 |
| | 4 | 삼양식품(주) | 해물짬뽕 |
| | 5 | 삼양식품(주) | 된장라면 |
| | 6 | 태경농산 | 사골국 |
| 소스류 | 7 | 동보식품 | 비빔양념장 |
| | 8 | 동보식품 | 매콤 쇠고기맛 |
| | 9 | 동보식품 | 아라비아따 토마토 소스 |
| | 10 | 동보식품 | 까르보나라 크림 소스 |
| | 11 | 풀무원 | 짜장 소스 |
| | 12 | CJ 프레시안 | 떡볶이 소스 |

- 시중에서 판매중인 즉석 스프와 소스를 즉석 쌀국수에 적용하여 외국인을 대상으로 관능평가를 실시하였다. 기호도가 높은 스프 및 소스를 도출하기 위하여 시중유통 스프형태인 멸치

맛, 김치맛, 육개장, 해물짬뽕, 된장라면, 사골국과 소스형태인 짜장소스, 떡볶이 소스를 사용하였으며, 동보식품에서 비빔소스 스타일인 비빔양념장, 매콤 쇠고기맛, 아라비아따 토마토소스, 까르보나라 크림소스를 제공받아 사용하였다.

(나) 방법

관능평가 항목은 외관, 조화성, 전반적기호도로 구성하였다. 스프의 경우, 쌀국수와 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 3분 후 제공하였다. 소스의 경우, 열수에서 3분간 복원한 쌀국수에서 물을 따라버린 후 소스를 넣어 비벼 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

즉석 쌀국수에 적합한 스프 및 소스의 외국인 기호도 평가는 표 17과 같다. 스프의 경우, 모든 항목에서 멸치맛이 유의적으로 가장 높게 나타났다. 또한, 김치맛과 육개장, 해물짬뽕 등 매운맛의 스프의 조화성 및 전반적기호도가 보통(5점) 이상 수준을 나타내 매운맛에 대한 거부감이 강하지 않음을 확인할 수 있었다. 소스의 경우, 짜장 소스를 혼합한 쌀국수의 전반적기호도가 7.00점으로 유의적으로 가장 높게 나타났으며, 이는 짜장소스가 면에 잘 어울리며 익숙하기 때문인 것으로 사료되었다. 짜장 소스 외에 매콤소고기맛, 토마토, 떡볶이 소스를 적용한 쌀국수의 기호도가 보통(5점) 수준 이상으로 나타나 매운맛을 가미한 소스의 개발 가능성이 기대되었다.

표 17. 즉석 쌀국수에 적합한 스프 및 소스의 외국인 기호도 평가

| | 스프/소스 | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
|--------|-------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 스프 | 멸치맛 | 8.00±0.00 ^{a*} | 8.00±1.00 ^a | 8.33±0.58 ^a |
| | 김치맛 | 7.67±0.58 ^{ab} | 6.00±0.00 ^{abc} | 6.33±0.58 ^{abcd} |
| | 육개장 | 7.00±1.00 ^{abc} | 7.33±0.58 ^{ab} | 7.00±1.00 ^{ab} |
| | 해물짬뽕 | 6.33±1.15 ^{abcd} | 6.33±1.53 ^{abc} | 6.33±1.15 ^{abcd} |
| | 된장스프 | 7.33±1.15 ^{abc} | 7.00±1.00 ^{ab} | 7.00±1.00 ^{ab} |
| | 사골국 | 4.33±1.53 ^d | 5.67±2.08 ^{bc} | 5.00±2.00 ^{bcd} |
| | 소스 | 비빔양념장 | 5.67±0.58 ^{bcd} | 4.33±0.58 ^c |
| 매콤소고기맛 | | 5.33±2.31 ^{cd} | 5.67±1.15 ^{bc} | 6.67±1.53 ^{abc} |
| 토마토 | | 6.67±1.15 ^{abc} | 7.33±0.58 ^{ab} | 6.67±1.15 ^{abc} |
| 크림 | | 4.33±1.15 ^d | 4.33±0.58 ^c | 4.67±0.58 ^{cd} |
| 짜장 | | 6.33±0.58 ^{abcd} | 6.00±0.00 ^{abc} | 7.00±1.00 ^{ab} |
| 떡볶이 | | 5.67±0.58 ^{bcd} | 6.67±1.53 ^{ab} | 6.33±0.58 ^{abcd} |

* Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(4) 즉석 쌀국수 스프 및 소스 개발



- 즉석 쌀국수 스프 및 소스는 시중유통 제품 screening의 결과를 토대로, 외국인의 기호도에 적합한 형태로 개선하기 위하여 시중 스프 및 소스를 판매하고 있는 회사 동보식품과 협력하여 스프 및 소스 레시피를 개발하였으며, 배합비는 표 18에 제시하였다.

표 18. 즉석 쌀국수 스프 및 소스 배합비

| 시료 | 스프/소스명 | 원재료 및 함량 |
|----|---------|--|
| 스프 | 멸치맛 | 멸치분말 5%, 건미역, 마늘분말, 양파분말, 건당근, 정제염 |
| | 김치맛 | 분말김치국물 18%, 멸치액젓, 건조김치후레이크 5%, 정제염 |
| 소스 | 매콤 소고기맛 | 고추장(고추가루 20%), 소고기엑기스 1%, 물엿, 천일염 |
| | 토마토 | 토마토 30%, 토마토 페이스트 15%, 양파, 당근, 양송이, 마늘 |

- 개발한 스프 및 소스를 적용하여 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 시제품을 생산하였으며, 시제품의 특징 및 표기사항은 표 19에 나타내었다. 즉석 쌀국수 시제품은 쌀 함량 80%로 구성되어 있으며, 스틸렌수지 재질의 도시락형 용기 12 cm × 15 cm × 6 cm(가로×세로×높이)로 유통 및 보관이 용이한 형태이다.

표 19. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 시제품 및 특징(성분표기사항)

| 시제품 | 제품 특징 |
|---|---|
|  <p>Anchovy Kimchi</p>  <p>Hot beef Tomato</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품명 : Gluten-free Rice Noodle Soup 2종(Anchovy flavor, Kimchi flavor) Sauce 2종(Hot beef flavor, Tomato flavor) ○ 식품의 유형 : 국수(건면) ○ 원재료 및 함량 : 일반미(40%), 고아미(10%), 현미(10%), 감자전분(19.90%), 녹두가루(19.90%), 정제염 ○ 포장용기 : 스틸렌수지(용기) ○ 보관방법 : 실온보관 ○ 조리방법 : 스프1. 뚜껑을 열고 스프를 개봉하여 면위에 골고루 뿌린다. 2. 끓는물(100℃)을 용기의 안쪽선까지 붓는다. 3. 뚜껑을 닫은 후 3분간 기다린 후 잘 저은 후 섭취한다. 소스1. 끓는물(100℃)을 용기의 안쪽선까지 붓는다. 2. 뚜껑을 닫고 3분 후 물을 버리고 소스를 넣어 비빈다. ○ 1회 제공량 : 면 80 g, 스프 12 g 면 80 g, 소스 50 g |

다. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사

(1) 조사 방법

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 시제품에 대한 기호도와 관능적 품질 특성을 조사하기 위해

2014년 8월 28일~9월 1일까지 미국 LA Holiday Inn Conference Room에서 미국인 소비자 42명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며(그림 8), 쌀국수, 스프 및 소스, 제품에 관한 항목으로 나누어 수행하였다(그림 9). 수출용 즉석 쌀국수에 적합한 스프 및 소스는 국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사를 통해 선별 및 개발한 스프 2종(멸치맛, 김치맛)과 소스 2종(매콤 쇠고기, 토마토)을 사용하였으며, 표 20에 시료약어를 나타내었다. 각각의 즉석 쌀국수 시료에서 스프의 경우, 쌀국수와 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 3분 복원 후 제공하였다. 소스의 경우, 열수에서 3분간 복원한 쌀국수의 물을 버리고 소스를 넣어 비빈 후 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

표 20. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 스프 및 소스 시료

| 시료 | 스프/소스명 |
|----|----------------|
| 스프 | 멸치맛 김치맛 |
| 소스 | 매콤 소고기맛 토마토 |



그림 8. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사.

| Instant Rice Food for Exportation Preference Test -Rice noodle soup/salgukseol- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ This product is instant rice noodle. | | | | | | | | | |
| ■ Please mark (1-9) for each factor. | | | | | | | | | |
| 1: Dislike extremely, 5: Neither like nor dislike, 9: Like extremely | | | | | | | | | |
| Sample 1: 1 | | | | | | | | | |
| 1. Noodle | | | | | | | | | |
| Dislike | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2. Soup/Sauce | | | | | | | | | |
| Dislike | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Like/Enjoy | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 3. Product | | | | | | | | | |
| Dislike/Dislike | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Like/Enjoy | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Q. What is the improvement of the product? of the only item a soup/sau, the other etc. | | | | | | | | | |

그림 9. 수출대상국 외국인 소비자 기호도 조사 관능평가 시트지.

(2) 조사 결과

- 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사는 표 21에 나타내었다. 면의 조직감은 5.67~6.73으로 보통(5점) 수준 이상으로 나타나, 조직감의 기호도가 우수함을 확인할 수 있었다. 스프 및 소스에서 짠맛은 매콤 소고기맛 소스를 제외하고 보통(5점) 이상의 기호도를 나타내었으며, 김치맛 스프가 유의적으로 가장 높게 나타났다. 매운맛은 김치맛 스프가 6.95로 유의적으로 가장 높게 나타났으며, 토마토 소스가 가장 낮았으나 멸치맛, 매콤 소고기맛 소스와 유의

적인 차이를 나타내지 않았다.

표 21. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(1)

| 시료 | 면 | | 스프/소스 | |
|--------|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | 조식감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| 멸치맛 | 6.60±2.26 ^{ab*} | 6.12±2.43 ^a | 5.26±2.79 ^{ab} | 5.45±2.35 ^b |
| 김치맛 | 6.83±2.20 ^a | 6.48±2.25 ^a | 5.88±2.10 ^a | 6.95±2.14 ^a |
| 매콤 소고기 | 5.67±2.17 ^b | 6.10±2.17 ^a | 4.38±2.48 ^b | 5.26±2.66 ^b |
| 토마토 | 6.67±2.22 ^{ab} | 7.02±2.15 ^a | 5.17±2.52 ^{ab} | 4.67±2.97 ^b |

* Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(표 22)에서 제품의 경우, 외관은 멸치맛과 김치맛 스프를 이용한 즉석 쌀국수 제품이 유의적으로 가장 높았으며, 조화성은 김치맛 스프가 7.31로 유의적으로 가장 높았다. 전반적기호도는 모든 스프 및 소스에서 보통(5점) 수준 이상을 나타내었으며, 특히 스프에서는 김치맛이 7.74, 소스에서는 토마토가 7.50으로 우수한 기호도를 나타내었다. 이에 따라, 미국인들이 매운맛에 대한 거부감이 강하지 않고 국내 거주 외국인과 동일한 기호도를 나타냄을 확인할 수 있었으며, 기호도가 우수한 즉석 쌀국수의 수출 가능성을 확인할 수 있었다.

표 22. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(2)

| 시료 | 제품 | | |
|--------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| 멸치맛 | 7.33±1.83 ^{a*} | 7.21±1.68 ^a | 7.67±1.65 ^a |
| 김치맛 | 7.43±1.50 ^a | 7.31±1.67 ^a | 7.74±1.33 ^a |
| 매콤 소고기 | 6.38±1.97 ^b | 5.95±2.08 ^b | 5.90±2.21 ^b |
| 토마토 | 6.93±2.02 ^{ab} | 6.93±1.81 ^a | 7.50±1.67 ^a |

* Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

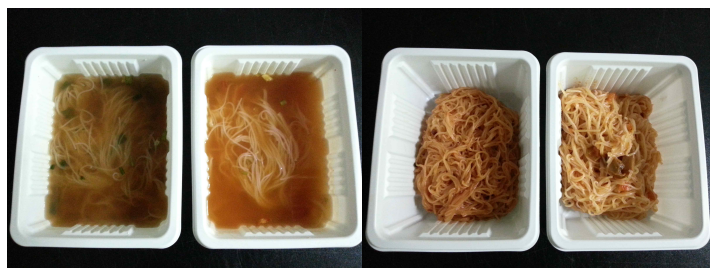


그림 10. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 즉석 쌀국수.
(멸치맛, 김치맛, 매콤 소고기, 토마토)

2. 즉석 쌀국수 수출 산업화

가. 즉석 쌀국수 상업적 생산공정 최적화를 위한 품질개선 연구

(1) 즉석 쌀국수의 열수첨가 복원 품질특성

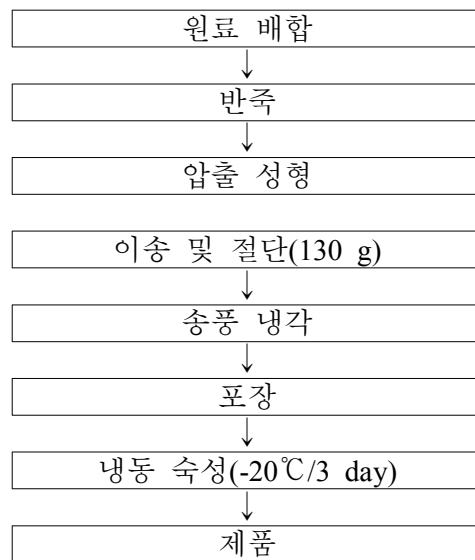
(가) 재료

원료 쌀은 2014년에 생산한 국내산 단립종 쌀(농심미분), 고아미(우리미단), 현미(오성친환경), 쓴메밀(봉평메밀 영농조합)을 사용하였으며, 타피오카 전분(한국마쓰다니), 옥수수전분(인그리디언), 타피오카 변성전분(한국 마쓰다니), 탄산수소나트륨(서도비엔아이), 정제염(한주)을 사용하였다.

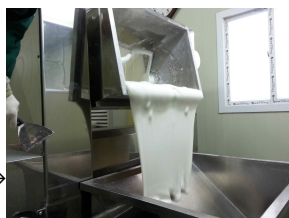
(나) 방법

① 두께별 즉석 쌀국수 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 쌀국수 신속복원 기술을 위해 호화쌀가루, 기타 첨가물 혼합을 시도하였으나 생산 불능 또는 최종 제품의 형태가 양호하지 않았으며, 복원시간에 영향을 주지 않는 것으로 판단되었다. 이에 따라, 쌀국수의 두께가 최종제품의 복원시간과 관련된다고 판단하여 열수첨가 복원시간에 관한 연구를 수행하였다. 즉석 쌀국수는 시중 쌀국수 판매업체의 제조 공정(그림 11)을 이용하여 쌀국수를 제조하였다. 즉, 원료 쌀가루와 전분 및 기타 부재료를 혼합하여 가수와 동시에 반죽기에서 원료를 교반하면서 반죽하였다. 반죽은 100~110℃에서 증숙과 동시에 0.8~1.8 mm dies 규격으로 압출성형하여 면을 이송하면서 냉각시키고, 면의 무게가 130 g이 되도록 절단하여 송풍냉각 하였다. 냉각한 쌀국수는 포장한 후, -20℃에서 3일간 2차 냉동 숙성을 거친 후 해동한 것을 쌀면 시료로 사용하였다. 두께별 즉석 쌀국수 시료의 약어 및 배합비는 표 23에 나타내었다.



원료 배합



반죽



압출성형



이송 및 절단

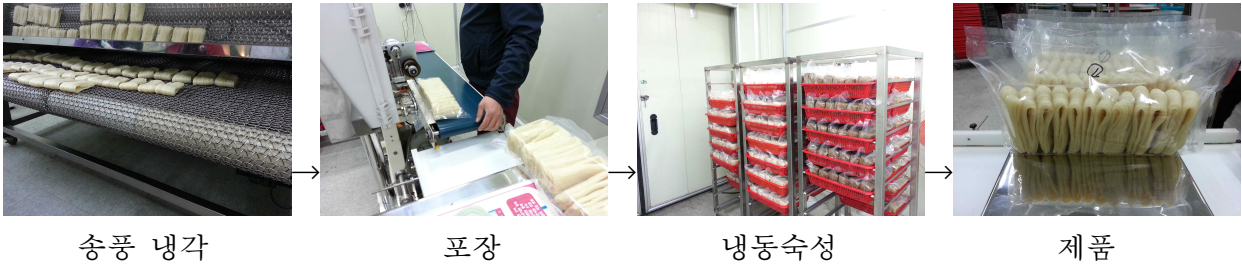


그림 11. 두께별 즉석 쌀국수의 제조과정.

표 23. 두께별 즉석 쌀국수 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 | 두께 |
|-------|--|--------|
| 0.8RN | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 타피오카 전분 15%, 옥수수전분 16.80% | 0.8 mm |
| 1.2RN | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 타피오카 전분 15%, 옥수수전분 16.80% | 1.2 mm |
| 1.5RN | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 타피오카 전분 15%, 옥수수전분 16.80% | 1.5 mm |
| 1.8RN | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 타피오카 전분 15%, 옥수수전분 16.80% | 1.8 mm |

* SA-2 : 타피오카 변성전분

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 두께별 즉석 쌀국수의 수분함량은 AOAC의 105°C 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.38, b값은 2.52였다. 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2 Dimension V3.7A, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 TPA test를 실시하였다. 복원시간별로 복원한 쌀국수는 네 가닥을 평행하게 배열시켜 2 cm로 자른 후 plate에 올려놓고 직경 25 mm의 plunger를 사용하여 압착실험 하였다. 측정 조건은 pre-test speed 2.0 mm/sec, test speed 0.5 mm/sec, post test speed 0.5 mm/sec이었으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하였다. 즉석 쌀국수의 관능특성은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 9점 척도법으로 실시하였으며, 열수(90°C)에서 1~8분 복원한 각각의 쌀국수 시료의 외관 및 색, 향, 맛, 경도, 부착성, 탄력성 및 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

- 두께별 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도는 표 24에 나타내었다. 수분함량은 42.14~46.41% 범위였으며, 두께에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 색도 측정 결과, 황색도를 나타내는 b값은 1.8RN이 유의적으로 가장 높았으며 1.5RN, 1.2RN, 0.8RN 순으로 높았다.

표 24. 두께별 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| 0.8RN | 44.46±3.17 ^a | 52.96±1.17 ^a | -1.59±0.03 ^{ab} | 9.95±0.11 ^c |
| 1.2RN | 42.66±4.55 ^a | 52.23±0.32 ^a | -1.64±0.01 ^b | 11.02±0.66 ^b |
| 1.5RN | 46.41±3.47 ^a | 52.13±0.77 ^a | -1.56±0.05 ^a | 11.99±0.66 ^a |
| 1.8RN | 42.14±1.30 ^a | 52.65±0.31 ^a | -1.54±0.03 ^a | 12.38±0.36 ^a |

¹⁾ 표 23의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 두께별 즉석 쌀국수의 복원시간에 따른 수분함량은 그림 12에 나타내었다. 복원 2.5분 후, 0.8RN, 1.2RN, 1.5RN, 1.8RN 각각의 수분함량은 65.45%, 62.18%, 58.61%, 52.31%로 0.8RN의 수분함량이 가장 높은 것을 확인할 수 있었다. 1.8RN의 경우 복원 3분까지 수분함량의 증가가 완만하여, 다른 쌀국수 시료 보다 상대적으로 수분 흡수가 느린 것을 파악하였다. 또한, 0.8RN은 복원 0~2분까지의 수분함량 증가가 상대적으로 가장 커서 수분흡수에 따른 복원 속도가 빨라 쌀국수의 물성에 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

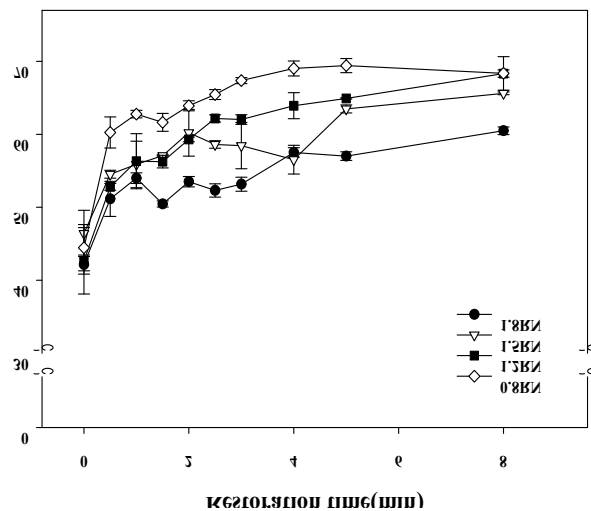


그림 12. 두께별 즉석 쌀국수의 복원시간에 따른 수분함량.

② 조직감

- 두께별 복원시간에 따른 즉석 쌀국수의 조직감 특성은 표 25와 같으며, 0.8RN 쌀국수의 경우는 조직감 측정이 불가하였다. 경도는 1.8RN, 1.5RN, 1.2RN이 복원 2분에서 각각 6169.42 g, 3171.92 g, 2186.14 g으로 압출 dies의 크기가 작을수록 경도가 유의적으로 낮은 것으로 나타났다. 이에 따라, 같은 복원시간에서 1.2RN 쌀국수의 경도가 유의적으로 가장 낮아 조직감 및 최종 제품의 기호도에 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 부착성은 1.8RN 쌀국수가 복원 1분에서 -548.48로 가장 높았으며, 이는 쌀국수의 두꺼운 두께의 영향으로 수분흡수가 낮은 것으로 사료되었다. 또한, 씹힘성은 모든 시료에서 복원시간이 경과함에 따라 유의적으로 낮은 것으로 나타났으며, 1.8RN, 1.5RN, 1.2RN 순으로 복원시간 1~5분의

씹힘성의 차이가 큰 것을 확인할 수 있었다.

표 25. 두께 및 복원시간별 즉석 쌀국수의 조직감

| 시료 ¹⁾ | Time (min) | 경도(g) | 부착성 | 탄력성 | 응집성 | 씹힘성 |
|------------------|------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1.8RN | 1 | 7433.25±1106.12 ^{a2)} | -548.48±163.30 ^d | 0.84±0.05 ^c | 0.79±0.02 ^a | 4951.15±845.04 ^a |
| | 2 | 6169.42±604.41 ^b | -329.08±57.59 ^{bcd} | 0.92±0.01 ^{ab} | 0.74±0.05 ^{abc} | 4206.65±752.13 ^b |
| | 3 | 3539.10±347.93 ^{cd} | -159.43±76.98 ^{abc} | 0.92±0.04 ^{ab} | 0.73±0.014 ^{abc} | 2391.13±268.10 ^c |
| | 4 | 3564.89±310.66 ^{cd} | -101.26±47.18 ^{ab} | 0.93±0.03 ^{ab} | 0.75±0.03 ^{ab} | 2508.05±211.33 ^c |
| | 5 | 1217.75±148.59 ^g | -155.52±70.35 ^{abc} | 0.96±0.01 ^a | 0.76±0.02 ^{ab} | 886.04±112.47 ^f |
| 1.5RN | 1 | 3769.05±240.57 ^c | -213.46±250.45 ^{abc} | 0.94±0.02 ^{ab} | 0.73±0.03 ^{abc} | 2579.80±119.75 ^c |
| | 2 | 3171.92±542.05 ^{cde} | -75.95±16.63 ^a | 0.94±0.02 ^{ab} | 0.74±0.03 ^{abc} | 2199.39±282.08 ^{cd} |
| | 3 | 2779.52±180.71 ^{def} | -213.53±156.82 ^{abc} | 0.94±0.01 ^{ab} | 0.66±0.06 ^{cd} | 1705.42±126.37 ^{de} |
| | 4 | 2278.03±51.97 ^f | -60.72±25.72 ^a | 0.95±0.02 ^{ab} | 0.72±0.10 ^{abc} | 1559.62±205.04 ^{de} |
| | 5 | 1954.83±361.34 ^{fg} | -73.72±33.39 ^a | 0.93±0.03 ^{ab} | 0.64±0.02 ^d | 1158.64±189.30 ^{ef} |
| 1.2RN | 1 | 2592.67±364.30 ^{ef} | -237.19±153.87 ^{abc} | 0.94±0.01 ^{ab} | 0.69±0.04 ^{bcd} | 1680.06±220.38 ^{de} |
| | 2 | 2186.14±89.57 ^f | -219.98±101.44 ^{abc} | 0.94±0.01 ^{ab} | 0.72±0.03 ^{abc} | 1559.63±116.41 ^{de} |
| | 3 | 2583.40±269.86 ^{ef} | -273.00±104.78 ^{abc} | 0.91±0.02 ^b | 0.72±0.03 ^{abcd} | 1683.87±139.30 ^{de} |
| | 4 | 2106.27±138.06 ^f | -96.81±42.59 ^{ab} | 0.93±0.02 ^{ab} | 0.68±0.06 ^{bcd} | 1339.62±57.71 ^{ef} |
| | 5 | 1920.88±735.75 ^{fg} | -386.00±237.02 ^{cd} | 0.91±0.01 ^b | 0.69±0.05 ^{bcd} | 1223.61±387.78 ^{ef} |

¹⁾ 표 23의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

* 0.8RN은 측정불가

③ 관능특성

- 두께 및 복원시간별 즉석 쌀국수의 관능특성은 표 26, 27에 나타내었다. 복원시간에 따른 외관 및 색은 0.8RN, 1.2RN, 1.5RN, 1.8RN이 각각 2.5분, 2분, 5분, 8분에서 가장 높았으며 면발의 복원이 진행될수록 외관의 기호도가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 맛의 경우 2~2.5분에서 0.8RN 쌀국수가 7.20으로 가장 높은 기호도를 나타내었고, 이를 제외한 나머지 쌀국수는 기호도가 5점(보통) 이하로 낮았다. 조직감의 경도에서 0.8RN 쌀국수는 복원 2.5분에서 6.70으로 가장 높았으며, 1.2RN은 복원 3분, 1.5RN은 복원 4분, 1.8RN은 복원 8분에서 각각 기호도가 5점(보통) 이상을 나타내었다. 탄력성은 0.8RN이 0.5~2.5분에서 기호도가 높아 빠른 수분흡수로 인한 복원시간의 단축을 확인할 수 있었다. 이는 전반적기호도에도 영향을 미쳐, 0.8RN의 경우 1.0~2.5분에서 우수한 기호도를 확인하였다. 1.5RN, 1.8RN은 복원 5분이 지나고 전반적기호도가 5점(보통) 이상 수준으로 나타나 복원 8분에 가장 선호하는 결과를 나타내었다.

표 26. 두께 및 복원시간별 즉석 쌀국수의 관능특성(1)

| | Time(min) | 시료 ¹⁾ | | | |
|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | 0.8RN | 1.2RN | 1.5RN | 1.8RN |
| 외관 및 색 | 0 | 4.10±0.74 ^c | 4.10±0.74 ^{de} | 2.20±0.79 ^d | 2.00±0.67 ^e |
| | 0.5 | 6.60±0.52 ^{ab} | 4.20±1.32 ^{cde} | 2.40±0.52 ^{cd} | 2.20±0.42 ^e |
| | 1.0 | 6.20±0.63 ^b | 4.00±0.67 ^e | 2.60±0.52 ^{cd} | 2.40±1.07 ^{de} |
| | 1.5 | 7.20±0.63 ^a | 5.40±1.07 ^{ab} | 3.00±0.67 ^c | 2.60±0.84 ^{de} |
| | 2.0 | 6.80±1.03 ^{ab} | 5.80±0.79 ^a | 3.80±0.79 ^b | 2.60±0.52 ^{de} |
| | 2.5 | 7.30±0.82 ^a | 4.80±0.79 ^{bcd} | 4.00±0.67 ^b | 3.00±0.67 ^{cd} |
| | 3.0 | 6.00±0.67 ^b | 5.00±0.67 ^{bcd} | 4.20±0.79 ^b | 3.00±0.67 ^{cd} |
| | 4.0 | 4.60±0.70 ^c | 5.00±0.67 ^{abc} | 4.00±0.67 ^b | 3.60±0.84 ^{bc} |
| | 5.0 | 4.40±0.97 ^c | 5.00±0.60 ^{abc} | 5.00±0.67 ^a | 4.20±0.79 ^{ab} |
| | 8.0 | 3.20±0.92 ^d | 3.80±0.79 ^e | 5.00±0.67 ^a | 4.80±0.79 ^a |
| 향 | 0 | 3.20±0.63 ^d | 3.20±0.63 ^c | 4.80±0.79 ^{abc} | 3.80±0.79 ^b |
| | 0.5 | 5.40±1.07 ^{ab} | 3.60±1.07 ^c | 5.00±0.67 ^{ab} | 4.00±0.67 ^{ab} |
| | 1.0 | 5.80±0.79 ^a | 5.00±0.67 ^{ab} | 4.20±0.79 ^c | 4.20±0.79 ^{ab} |
| | 1.5 | 5.20±0.63 ^{ab} | 5.20±0.79 ^{ab} | 4.40±1.07 ^{bc} | 3.80±0.79 ^b |
| | 2.0 | 5.60±0.52 ^a | 5.80±0.79 ^a | 5.00±0.67 ^{ab} | 4.20±0.79 ^{ab} |
| | 2.5 | 5.40±0.70 ^{ab} | 5.00±0.67 ^{ab} | 4.60±0.52 ^{abc} | 3.80±0.79 ^b |
| | 3.0 | 5.20±0.63 ^{ab} | 5.00±0.67 ^{ab} | 5.00±0.67 ^{ab} | 4.20±0.79 ^{ab} |
| | 4.0 | 4.80±0.63 ^{bc} | 5.00±0.67 ^{ab} | 5.20±0.42 ^a | 4.00±0.67 ^{ab} |
| | 5.0 | 4.70±0.95 ^{bc} | 4.40±0.84 ^b | 5.00±0.67 ^{ab} | 4.20±0.79 ^{ab} |
| | 8.0 | 4.30±0.67 ^c | 4.40±1.07 ^b | 4.80±0.79 ^{abc} | 4.60±0.52 ^a |
| 맛 | 0 | 2.80±0.63 ^d | 2.80±0.63 ^f | 2.60±0.52 ^{cd} | 2.00±0.67 ^e |
| | 0.5 | 5.00±1.89 ^c | 3.60±1.07 ^c | 2.00±0.67 ^d | 2.40±0.52 ^{de} |
| | 1.0 | 7.30±0.67 ^a | 5.20±0.79 ^{bc} | 2.20±0.79 ^d | 2.60±0.52 ^{de} |
| | 1.5 | 6.90±0.74 ^{ab} | 6.40±1.07 ^a | 2.00±0.67 ^d | 3.00±0.67 ^{cd} |
| | 2.0 | 7.20±0.79 ^a | 5.80±0.79 ^{ab} | 3.00±0.67 ^c | 2.80±0.79 ^{cd} |
| | 2.5 | 7.20±0.79 ^{ab} | 4.20±0.79 ^{de} | 3.80±0.79 ^b | 2.80±0.79 ^{cd} |
| | 3.0 | 6.10±0.57 ^b | 3.80±0.79 ^e | 4.40±0.52 ^b | 2.80±0.79 ^{cd} |
| | 4.0 | 5.30±0.67 ^c | 4.80±0.79 ^{cd} | 3.80±0.42 ^b | 3.40±0.52 ^{bc} |
| | 5.0 | 4.50±0.85 ^c | 5.00±0.67 ^c | 5.00±0.67 ^a | 3.80±0.79 ^{ab} |
| | 8.0 | 4.50±0.85 ^c | 4.00±0.67 ^c | 5.20±0.79 ^a | 4.20±0.79 ^a |

¹⁾ 표 23의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

표 27. 두께 및 복원시간별 즉석 쌀국수의 관능특성(2)

| | Time(min) | 시료 ¹⁾ | | | |
|--------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | 0.8RN | 1.2RN | 1.5RN | 1.8RN |
| 경도 | 0 | 2.10±0.74 ^c | 2.10±0.74 ^e | 2.00±0.67 ^e | 1.40±0.52 ^f |
| | 0.5 | 5.80±1.40 ^{ab} | 3.40±0.84 ^d | 2.00±0.79 ^e | 1.60±0.52 ^{ef} |
| | 1.0 | 5.80±0.79 ^{ab} | 3.20±0.79 ^d | 2.80±0.79 ^d | 1.60±0.52 ^{ef} |
| | 1.5 | 6.40±0.70 ^a | 3.60±0.52 ^{de} | 2.00±0.67 ^e | 2.20±0.79 ^{cde} |
| | 2.0 | 5.20±1.32 ^{bc} | 4.20±0.79 ^{bc} | 3.60±0.84 ^c | 2.00±0.67 ^{def} |
| | 2.5 | 6.70±0.95 ^a | 4.20±0.79 ^{bc} | 3.40±0.52 ^c | 2.40±1.07 ^{cd} |
| | 3.0 | 4.20±0.79 ^{cd} | 5.80±0.79 ^a | 4.40±0.52 ^{ab} | 2.40±0.52 ^{cd} |
| | 4.0 | 3.80±0.79 ^d | 5.60±0.84 ^a | 5.00±0.67 ^a | 2.80±0.79 ^c |
| | 5.0 | 2.60±0.84 ^c | 5.60±0.84 ^a | 4.40±0.52 ^{ab} | 3.80±0.79 ^b |
| 부착성 | 0 | 1.90±0.88 ^e | 1.90±0.88 ^d | 3.40±0.52 ^{cd} | 1.40±0.52 ^c |
| | 0.5 | 4.40±1.58 ^c | 3.20±0.79 ^c | 3.40±0.84 ^{cd} | 1.80±0.79 ^c |
| | 1.0 | 5.60±0.52 ^{ab} | 3.60±0.84 ^{bc} | 3.40±0.84 ^{cd} | 1.60±0.52 ^c |
| | 1.5 | 6.10±0.88 ^a | 3.80±0.79 ^{bc} | 3.00±0.67 ^d | 1.80±0.79 ^c |
| | 2.0 | 5.00±0.67 ^{bc} | 4.20±1.40 ^{ab} | 3.40±0.52 ^{cd} | 2.00±0.67 ^{de} |
| | 2.5 | 6.30±0.95 ^a | 3.80±0.79 ^{bc} | 3.80±0.79 ^{cd} | 2.60±0.52 ^{cd} |
| | 3.0 | 5.40±1.07 ^{ab} | 5.00±0.67 ^a | 3.80±0.79 ^{cd} | 3.00±0.67 ^{bc} |
| | 4.0 | 5.40±1.43 ^{ab} | 4.00±0.67 ^{abc} | 4.20±0.79 ^c | 3.20±0.79 ^{bc} |
| | 5.0 | 3.10±1.20 ^d | 4.20±0.42 ^{ab} | 5.00±1.33 ^b | 3.60±0.52 ^b |
| 탄력성 | 0 | 1.90±0.88 ^c | 1.90±0.88 ^f | 1.80±0.79 ^g | 2.20±0.79 ^{ef} |
| | 0.5 | 5.20±1.03 ^b | 3.00±0.67 ^e | 2.60±0.52 ^f | 1.80±0.79 ^f |
| | 1.0 | 6.40±1.07 ^a | 3.20±0.79 ^{de} | 2.60±0.52 ^f | 1.80±0.79 ^f |
| | 1.5 | 6.70±1.16 ^a | 4.00±0.67 ^{bc} | 2.80±0.79 ^{ef} | 2.60±0.52 ^{de} |
| | 2.0 | 5.20±1.03 ^b | 3.80±0.79 ^{cd} | 3.40±1.07 ^{de} | 2.80±0.42 ^{de} |
| | 2.5 | 6.70±1.16 ^a | 3.40±0.52 ^{cde} | 3.60±0.84 ^{cd} | 2.80±0.79 ^{de} |
| | 3.0 | 4.20±1.40 ^b | 5.00±0.67 ^a | 4.20±0.79 ^{bc} | 3.00±0.67 ^{cd} |
| | 4.0 | 4.20±1.23 ^b | 4.00±0.67 ^{bc} | 4.40±1.07 ^b | 3.60±0.52 ^{bc} |
| | 5.0 | 2.80±0.79 ^c | 4.60±0.52 ^{ab} | 5.20±0.42 ^a | 4.00±0.67 ^b |
| 전반적기호도 | 0 | 1.90±0.74 ^d | 1.90±0.74 ^d | 2.00±1.15 ^{ef} | 1.40±0.52 ^h |
| | 0.5 | 4.00±1.49 ^c | 2.80±0.79 ^e | 2.00±0.67 ^{ef} | 1.60±0.52 ^{gh} |
| | 1.0 | 7.20±0.42 ^a | 3.60±1.07 ^{bc} | 2.00±0.67 ^{ef} | 2.00±0.67 ^{fgh} |
| | 1.5 | 7.10±0.74 ^a | 3.10±0.74 ^{cd} | 2.20±0.79 ^{ef} | 2.20±0.79 ^{efg} |
| | 2.0 | 6.00±1.15 ^b | 3.60±0.52 ^{bc} | 2.80±0.79 ^{de} | 2.60±0.52 ^{def} |
| | 2.5 | 7.10±0.74 ^a | 3.60±1.07 ^{bc} | 3.00±0.67 ^d | 2.80±0.79 ^{de} |
| | 3.0 | 4.60±1.07 ^c | 4.40±0.52 ^{ab} | 3.40±1.07 ^{cd} | 3.00±0.67 ^{cd} |
| | 4.0 | 4.00±1.15 ^c | 4.60±0.52 ^a | 3.80±0.79 ^c | 3.60±0.52 ^{bc} |
| | 5.0 | 2.80±0.42 ^d | 4.00±0.94 ^{ab} | 5.20±0.79 ^b | 4.20±0.79 ^b |
| 8.0 | 2.20±0.79 ^d | 4.20±0.79 ^{ab} | 6.00±0.67 ^a | 6.20±1.23 ^a | |

1) 표 23의 약어 참조

2) Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 두께와 복원시간에 따른 즉석 쌀국수의 조직감 최적화를 위해 회귀분석을 통한 반응표면분석을 한 결과는 그림 13에 나타내었다.

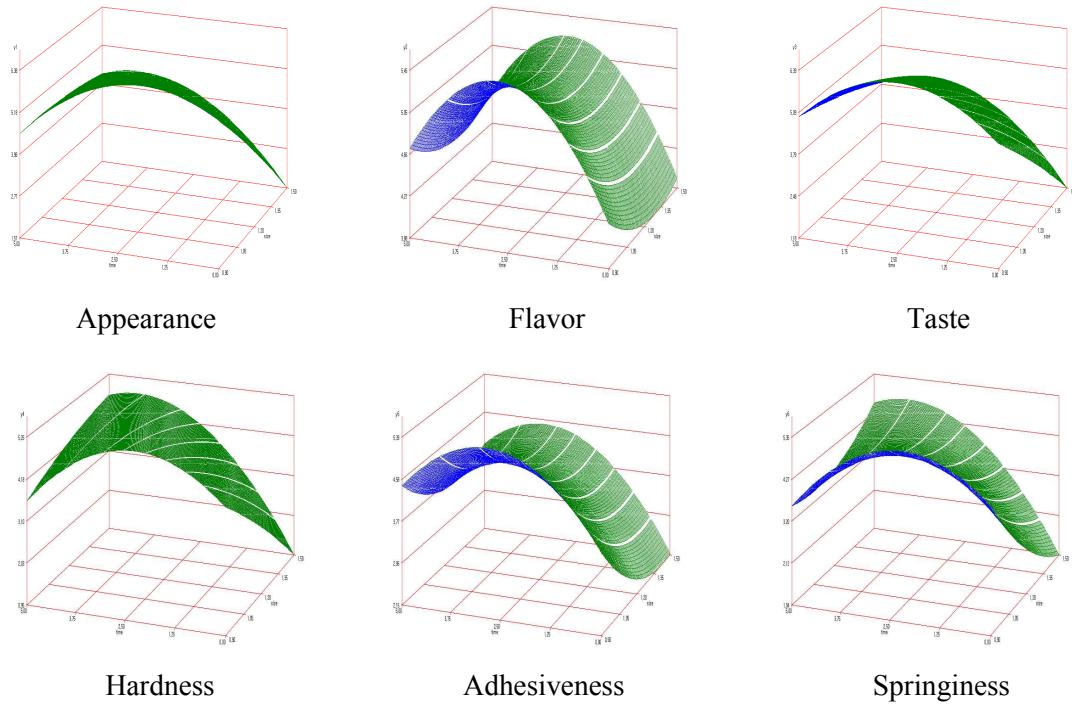


그림 13. 두께 및 복원시간에 따른 즉석 쌀국수의 반응표면분석.

- 회귀분석을 실시한 결과, 외관에 대한 기호도에 대한 회귀식의 R^2 가 0.8205로 0.001% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다(표 28). 예측된 정상점은 안장점으로 능선분석 결과, 쌀국수 두께가 0.90 mm 수준에서 시간 2.09~2.72분일 때 최대값으로 예측되었다. 전체적으로 관능평가에 대한 회귀분석 결과 최대값을 나타내는 조건은 쌀국수의 두께가 0.93 mm 이하 수준으로 시간은 2.08~2.92분으로 나타났다.

표 28. 두께 및 복원시간별 즉석 쌀국수의 관능특성에 따른 조직감 최적화 조건 예측 모델 분석

| Responses | R2 | Significance | Time(min) | Size(mm) | Estimated maximum responses | Morphology |
|--------------------|--------|--------------|-----------|----------|-----------------------------|--------------|
| Appearance | 0.8205 | <0.001 | 2.09 | 0.90 | 6.36 | Saddle point |
| Flavor | 0.4055 | 0.04 | 2.71 | 0.90 | 5.44 | Saddle point |
| Taste | 0.6701 | 0.0020 | 2.49 | 0.90 | 6.38 | Maximum |
| Hardness | 0.5788 | 0.0017 | 2.28 | 0.90 | 5.25 | Saddle point |
| Adhesiveness | 0.5560 | 0.0028 | 2.72 | 0.90 | 5.37 | Saddle point |
| Springiness | 0.6246 | 0.0006 | 2.30 | 0.90 | 5.34 | Saddle point |
| Overall acceptance | 0.6063 | 0.0009 | 2.35 | 0.90 | 5.51 | Saddle point |

- (2) 1차 시제품 즉석 쌀국수의 품질특성
- (가) 재료

원료 쌀은 2014년에 생산한 국내산 단립종 쌀(농심미분), 고아미(우리미단), 현미(오성친환경), 쓴메밀(봉평메밀 영농조합)을 사용하였으며, 타피오카 전분(한국마쓰다니), 옥수수전분(인그리디언), 타피오카 변성전분(한국 마쓰다니), 탄산수소나트륨(서도비엔아이), 정제염(한주)을 사용하였다.

(나) 방법

① 1차 시제품 즉석 쌀국수 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품 생산을 위해 시중 즉석 쌀국수 판매업체의 제조 공정(그림 11)을 이용하여 쌀국수를 제조하였다. 즉, 원료 쌀가루와 전분 및 기타 부재료를 혼합하여 가수와 동시에 반죽기에서 원료를 교반하면서 반죽하였다. 반죽은 100~110°C에서 증숙과 동시에 0.8 mm 및 1.8 mm dies 규격으로 압출성형하여 면을 이송하면서 냉각시키고, 면의 무게가 130 g이 되도록 절단하여 송풍냉각 하였다. 냉각한 쌀국수는 포장한 후, -20°C에서 3일간 2차 냉동 숙성을 거친 후 해동한 것을 쌀면 시료로 사용하였다. 1차 시제품 즉석 쌀국수의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 29에 나타내었다.

표 29. 1차 시제품 즉석 쌀국수의 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 | 압출성형 |
|------|---|--------|
| CON1 | 일반미(65%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소 나트륨, 정제염 | 0.8 mm |
| CON2 | 일반미(65%), 타피오카 전분(31.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 1.8 mm |
| A | 일반미(50%), 고아미(8%), 현미(7%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 0.8 mm |
| B | 일반미(50%), 고아미(10%), 현미(5%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | |
| C | 일반미(50%), 고아미(5%), 현미(10%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | |
| D | 일반미(50%), 고아미(9%), 쓴메밀(1%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 1.8 mm |
| E | 일반미(50%), 고아미(8%), 쓴메밀(2%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | |
| F | 일반미(50%), 고아미(5%), 쓴메밀(5%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | |

* SA-2: 타피오카 변성전분

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품의 수분함량은 AOAC의 105°C 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.38, b값은 2.52였다. 즉석 쌀국수의 복원 후 관능적 품질은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로

9점 척도법으로 실시하였으며, 열수(90°C)에서 2.5분 및 5분 복원한 각각의 쌀국수 시료의 경도의 강도와 외관, 조직감 및 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

1차 시제품 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도는 표 30에 나타내었다. 수분함량 측정 결과, 모든 쌀국수의 수분함량은 35.46~43.48% 범위였다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 고아미와 현미를 첨가한 A, B, C 및 쓴메밀을 첨가한 D, E, F 쌀국수가 백미를 첨가한 CON1 보다 유의적으로 낮았으며, 황색도를 나타내는 b값은 유의적으로 높게 나타났다. 현미와 고아미의 첨가량을 달리하여 제조한 즉석 쌀국수 A, B, C에서 현미 10% 첨가구 즉석 쌀국수 C의 L값은 낮고, b값은 높아 고아미, 현미 첨가로 인한 색도의 차이를 확인할 수 있었다. 쓴메밀 첨가 처리구 쌀국수에서 쓴메밀의 함량이 높아질수록 밝기를 나타내는 L값이 낮아져 쓴메밀 함량이 높아짐에 따라 쌀국수의 표면색이 어두워지는 것을 확인하였다.

표 30. 1차 시제품 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| CON1 | 39.44±0.86 ^{cd2)} | 57.64±0.13 ^a | -1.10±0.02 ^e | 7.31±0.08 ^d |
| CON2 | 37.91±0.90 ^d | 54.89±0.05 ^b | -1.01±0.02 ^d | 8.46±0.02 ^{bc} |
| A | 35.46±1.02 ^e | 54.25±1.42 ^c | -0.87±0.09 ^f | 8.66±0.40 ^{bc} |
| B | 43.48±0.91 ^a | 53.12±0.41 ^c | -1.21±0.05 ^e | 8.93±0.26 ^b |
| C | 40.98±0.65 ^{bc} | 52.86±0.20 ^d | -1.00±0.10 ^c | 9.30±0.41 ^a |
| D | 41.55±1.76 ^b | 44.21±0.26 ^d | -0.49±0.05 ^b | 10.83±0.24 ^a |
| E | 40.27±0.50 ^{bc} | 43.47±0.96 ^e | 0.50±0.03 ^a | 10.38±0.70 ^b |
| F | 40.26±0.17 ^{bc} | 41.00±0.29 ^b | 1.09±0.04 ^c | 9.27±0.21 ^c |

¹⁾ 표 29의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

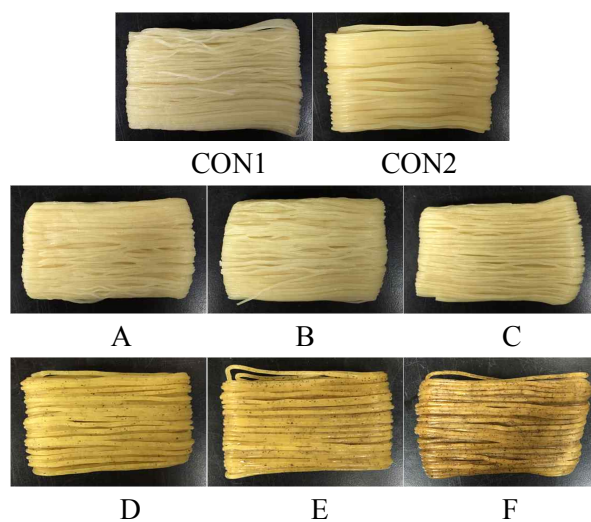


그림 14. 1차 시제품 즉석 쌀국수의 외관.

② 관능특성

- 1차 시제품 즉석 쌀국수의 내국인 관능특성 결과는 표 31에 나타내었다. 강도에서 쓴메밀의 첨가량이 증가할수록 색의 강도가 높고, 외관의 기호도가 유의적으로 낮은 것으로 나타났다. 따라서, 쓴메밀을 첨가할 경우 첨가량을 2% 미만으로 조절하여야 할 것으로 사료되었다. 대조구의 조직감, 전반적기호도는 0.9 mm 압출성형한 쌀국수가 1.8 mm 쌀국수보다 조직감 및 전반적기호도가 유의적으로 높아 비교적 얇은 면의 조직감이 우수한 것을 확인하였다. 현미 첨가구 쌀국수 중에서는 현미를 5% 첨가한 쌀국수 B의 맛, 조직감, 전반적기호도가 유의적으로 높게 나타났다.

표 31. 1차 시제품 즉석 쌀국수의 내국인 관능특성

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | 기호도 | | | |
|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 색 | 쫄깃함 | 외관 | 맛 | 조직감 | 전반적기호도 |
| CON1 | 2.60±0.52 ^{d2)} | 5.60±0.84 ^{bc} | 6.80±0.42 ^a | 6.80±0.42 ^a | 6.60±0.52 ^a | 6.80±0.42 ^a |
| CON2 | 2.60±0.52 ^d | 7.40±0.84 ^a | 5.80±1.03 ^b | 5.80±1.03 ^b | 5.40±1.26 ^b | 5.00±0.94 ^{cd} |
| A | 2.40±0.52 ^d | 5.20±0.42 ^c | 6.80±0.79 ^a | 6.20±0.79 ^{ab} | 5.40±0.84 ^b | 5.60±0.84 ^{bc} |
| B | 2.80±0.79 ^d | 6.20±1.40 ^b | 6.80±0.79 ^a | 6.60±0.84 ^{ab} | 7.00±0.94 ^a | 6.00±1.33 ^{ab} |
| C | 2.80±0.79 ^d | 5.60±1.84 ^{bc} | 6.00±0.67 ^b | 5.80±0.79 ^b | 4.20±0.79 ^c | 4.20±0.79 ^{de} |
| D | 5.40±1.07 ^c | 7.80±0.79 ^a | 6.40±0.84 ^{ab} | 4.60±1.43 ^c | 4.60±1.07 ^{bc} | 4.60±1.07 ^{de} |
| E | 6.40±0.52 ^b | 7.40±0.52 ^a | 5.80±0.79 ^b | 3.80±1.03 ^{cd} | 4.40±1.26 ^c | 4.00±1.49 ^{ef} |
| F | 8.00±0.67 ^a | 8.00±0.67 ^a | 3.60±0.52 ^c | 3.20±0.79 ^d | 3.00±0.67 ^d | 3.20±0.79 ^f |

¹⁾ 표 29의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 기타의견(표 32)으로는 1.8 mm로 압출성형한 CON2의 조직감이 쫄면과 유사하다는 의견과, 쓴메밀을 첨가한 쌀국수의 조직감 개선에 대한 의견이 도출되었다. 스프의 경우, 짠맛이 강하여 짠맛이나 감칠맛 조절이 필요할 것으로 사료되었으며, 매운맛에 익숙하지 않은 외국인을 대상으로 개발하는 수출용 제품이므로 매운맛을 개선해야 한다는 내용을 확인할 수 있었다.

표 32. 1차 시제품 즉석 쌀국수의 내국인 관능특성 기타의견

| 항목 | 기타 의견 |
|----|--------------------------------------|
| 면 | CON2 쌀국수는 쫄면과 식감이 비슷함. |
| | 쓴메밀 첨가 쌀국수의 외관은 양호하나 조직감 개선이 필요함. |
| 스프 | 스프의 짠맛이 강함. |
| | 면발이 상대적으로 굵은 CON2 쌀국수의 비빔소스 적용이 기대됨. |

(3) 1차 국내 거주 외국인 관능특성

(가) 재료

수출용에 적합한 쌀국수의 기호도와 관능적 품질특성을 조사하기 위해 내국인을 대상으로 한 관능평가 결과를 참고하여 1차 시제품 쌀국수 3종(CON1, B, D)을 관능평가 시료로 사용하였다(표 33참조). 즉석 쌀국수와 함께 즉석 쌀국수에 적합한 스프 및 소스 스크리닝

1차년도 외국인 기호도 평가 결과를 바탕으로 개발한 국물 형태 해물맛, 김치맛 스프와 비빔 형태인 매콤소고기 소스를 함께 제공하였다.

표 33. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가 시료

| 분류 | 원재료 및 함량 | 스프/소스 명 | 비 고 |
|------------------|---|------------|--------|
| CON+해물맛 | 일반미(65%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산 수소나트륨, 정제염 | 해물맛 | 국 물 |
| 현미 5%+ 김치맛 | 일반미(50%), 고아미(10%), 현미(5%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 김치맛 | |
| 쓴메밀 1%+ 매콤소고기 | 일반미(50%), 고아미(9%), 쓴메밀(1%), 타피오카 전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 매콤소고기 | 비 빔 |

* SA-2: 타피오카 변성전분

(나) 방법

국내에 거주하는 유럽인 소비자 20명을 대상으로 수출용 즉석 라이스푸드 시제품 개선을 위한 기호도 평가를 실시하였다. 관능평가 항목은 쌀국수의 조직감, 스프/소스의 향, 짠맛, 매운맛과 제품의 외관, 조화성, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 또한, 수출용에 적합한 스프 및 소스를 파악하기 위하여 평가 후 토론을 통하여 개선점을 도출하였다. 각각의 쌀국수 시료는 스프와 열수를 붓고 2.5분 후 제공하였으며, 소스 첨가구는 2.5분 복원한 쌀국수의 물을 따라버리고 면과 함께 잘 비벼서 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

- 1차 시제품 즉석 쌀국수의 국내 거주 외국인 관능평가 결과는 표 34, 35에 나타내었다. 면의 조직감은 현미를 첨가한 쌀국수 B가 유의적으로 가장 높았으며, 스프/소스는 모든 항목에서 해물맛이나 김치맛과 같은 국물 형태가 유의적으로 우수한 것으로 평가되었다. 비빔 형태인 매콤 소고기를 접목한 쌀국수 C는 짠맛과 매운맛의 기호도가 5점(보통) 이하 수준으로 낮게 나타나 추후, 비빔 소스 적용시 개선이 필요할 것으로 사료되었다.

표 34. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(1)

| 시료 ¹⁾ | 면 | | 스프/소스 | |
|------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| CON+해물맛 | 4.30±1.38 ^{b2)} | 6.50±1.05 ^a | 6.40±1.31 ^a | 6.45±1.28 ^a |
| 현미 5%+김치맛 | 6.50±1.54 ^a | 6.30±1.38 ^a | 6.55±1.61 ^a | 7.30±1.30 ^a |
| 쓴메밀1%+매콤소고기 | 3.30±1.59 ^c | 3.05±1.54 ^b | 3.70±1.34 ^b | 3.20±1.51 ^b |

¹⁾ 표 33의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 제품에서 외관은 쌀국수와 스프/소스에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 조화성 및 전반적기호도에서 대조구 쌀국수와 해물맛 스프, 현미 5% 첨가 쌀국수와 김치맛 스프를 첨가한 즉석 쌀국수 처리구가 5점(보통) 이상 수준으로 나타나, 쓴메밀 1% 첨가 쌀국수와 매콤소고기 소스를 적용한 처리구 보다 기호도가 유의적으로 우수한 것으로 평가되었다.

표 35. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(2)

| 시료 ¹⁾ | 제품 | | |
|------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| CON+해물맛 | 5.90±1.07 ²⁾ | 6.00±1.12 ^a | 5.80±1.44 ^a |
| 현미 5%+김치맛 | 5.70±1.22 ^a | 6.60±1.31 ^a | 6.60±1.47 ^a |
| 쓴메밀 1%+매콤소고기 | 5.35±1.81 ^a | 3.70±1.59 ^b | 3.00±1.65 ^b |

¹⁾ 표 33의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 기타의견으로는, 스프의 내용물을 풍부하게 구성한다면 외관의 기호도가 더욱 양호할 것이라는 의견과, 짠맛 조절에 대한 의견이 도출되었다. 또한, 한국적인 향신료와 같은 특색있는 소재를 첨가하여 수출대상국 현지에서 쌀국수 제품을 차별화하는 방법도 아이디어로 제시되었다.



그림 15. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가.

(4) 2차 시제품 즉석 쌀국수의 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2014년에 생산한 국내산 단립종 쌀(농심미분), 고아미(우리미단), 현미(오성친환경), 쓴메밀(봉평메밀 영농조합)을 사용하였으며, 타피오카 전분(한국마쓰다니), 옥수수전분(인그리디언), 타피오카 변성전분(한국 마쓰다니), 탄산수소나트륨(서도비엔아이), 정제염(한주)을 사용하였다.

(나) 방법

① 2차 시제품 즉석 쌀국수 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 쌀국수 2차 시제품 생산을 위해 시중 즉석 쌀국수 판매업체의 제조 공정(그림 11)을 이용하여 쌀국수를 제조하였다. 1차 시제품 생산을 바탕으로 고아미 10%+현미5% 첨가구와 쓴메밀 1% 첨가구를 2차 시제품으로 생산하였다. 즉 원료 쌀가루와 전분 및 기타 부재료를 혼합하여 가수와 동시에 반죽기에서 원료를 교반하면서 반죽하였다. 반

죽은 100~110℃에서 증숙과 동시에 0.8 mm 및 1.8 mm dies 규격으로 압출성형하여 면을 이송하면서 냉각시키고, 면의 무게가 130 g이 되도록 절단하여 송풍냉각 하였다. 냉각한 쌀국수는 포장한 후, -20℃에서 3일간 2차 냉동 숙성을 거친 후 해동한 것을 쌀면 시료로 사용하였다. 2차 시제품 즉석 쌀국수의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 36에 나타내었다.

표 36. 2차 시제품 즉석 쌀국수의 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 | 비고 |
|-----|---|--------|
| 현미 | 일반미(50%), 고아미(10%), 현미(5%), 타피오카전분(15%), 옥수수전분(16.8%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 0.8 mm |
| 쓴메밀 | 일반미(50%), 고아미(9%), 쓴메밀(1%), 타피오카 전분(18.40%), 옥수수 전분(18.4%), SA-2*(2%), 탄산수소나트륨, 정제염 | 1.8 mm |

* SA-2: 타피오카 변성전분

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품의 수분함량은 AOAC의 105℃ 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.38, b값은 2.52였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

2차 시제품 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도는 표 37에 나타내었다. 수분함량은 40.65~41.63% 범위였다. 색도 측정 결과, 현미 첨가 즉석 쌀국수는 명도(L)값이 쓴메밀 첨가 쌀국수 보다 높고, 황색도(b)값이 낮아 황색의 정도가 낮은 것을 확인하였다. 쓴메밀 첨가 즉석 쌀국수는 쓴메밀의 첨가로 인하여 황색의 정도가 높은 것으로 사료되었다.

표 37. 2차 시제품 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|------------|--------------|------------|------------|
| | | L | a | b |
| 현미 | 40.65±1.71 | 52.96±1.17 | -1.59±0.03 | 9.95±0.11 |
| 쓴메밀 | 41.63±1.95 | 41.41±1.36 | -1.73±0.14 | 15.26±0.59 |

¹⁾ 표 36의 약어 참조



현미 쓴메밀

그림 16. 2차 시제품 즉석 쌀국수의 외관.

(5) 2차 국내 거주 외국인 관능특성

(가) 재료

수출용에 적합한 쌀국수의 기호도와 관능적 품질특성을 조사하기 위해 국내 거주 외국인을 대상으로 한 관능평가 결과를 참고하여 2차 시제품 쌀국수 1종과 스프(해물맛, 김치맛)에 따른 관능평가를 실시하였다(표 38참조).

표 38. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 2차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가 시료

| 분류 | 스프 | 비고 |
|----|-----|---------------------------|
| 1 | 해물맛 | 일반미 50% + 고아미 10% + 현미 5% |
| 2 | 김치맛 | 일반미 50% + 고아미 10% + 현미 5% |

(나) 방법

Kintex에서 개최하는 쌀가공식품산업대전에서 국내에 거주하는 유럽인 소비자 20명을 대상으로 수출용 즉석 라이스푸드 시제품 개선을 위한 기호도 평가를 실시하였다. 관능평가 항목은 쌀국수의 조직감, 스프/소스의 향, 짠맛, 매운맛과 제품의 외관, 조화성, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 또한, 수출용에 적합한 제품 개선방안을 파악하기 위하여 평가 후 의견을 도출하였다. 각각의 쌀국수 시료는 스프와 열수를 붓고 2.5분 후 제공하였음. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

- 2차 시제품 즉석 쌀국수의 국내 거주 외국인 관능평가 결과는 표 39, 40에 나타내었다. 면의 조직감은 6.30, 6.50으로 우수하였으며, 해물맛과 김치맛 스프의 향, 짠맛, 매운맛의 기호도가 모두 보통(5점) 이상으로 우수한 것으로 나타났다.

표 39. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 2차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(1)

| 시료 | 면 | | 스프/소스 | | |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 | |
| 1 | 6.30±1.16 | 7.00±0.67 | 7.00±0.67 | 7.40±0.84 | |
| 2 | 6.50±1.18 | 6.70±1.34 | 7.00±1.25 | 6.40±1.35 | |

- 전반적인 제품의 기호도에서 외관은 김치맛 쌀국수가 6.90으로 높았으며, 조화성 및 전반적 기호도는 스프에 따른 차이를 나타내지 않았다.

표 40. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 2차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(2)

| 시료 | 제품 | | |
|----|-----------|-----------|-----------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| 1 | 6.40±1.26 | 6.60±1.17 | 6.80±0.79 |
| 2 | 6.90±0.99 | 6.60±0.97 | 6.80±1.03 |



그림 17. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 2차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가.

나. 즉석 생면 유통기한 연장을 위한 공정개선 연구

(1) 수출용 제품을 위한 즉석 생면 유통기한 설정

(가) 재료

수출용 제품을 위한 즉석 쌀국수의 유통기한 설정 시험을 위하여, 그림 11의 방법으로 생산한 현미 5% 첨가 처리구 즉석 쌀국수를 시료로 사용하였다. 즉석 쌀국수 제품의 주정처리를 위하여 95% 발효주정, DF-100(주)에프에이뱅크, 미국산), 감귤추출물(주)에프에이뱅크)을 사용하였다.

(나) 방법

① 유통기한 연장을 위한 주정처리

즉석 쌀국수 제품의 유통기한 연장을 위하여 제조 공정 중 주정처리를 다양하게 실시하여 유통기한 연장에 대한 예비실험을 수행하였으며, 예비실험 결과를 바탕으로 주정처리에 따른 실험군을 설정하여 제품을 완성하여 유통기한 설정 실험을 진행하였다. 유통기한 설정 시험에 관한 선행연구 및 자료검색을 통하여 천연추출물인 자몽종자추출물과 감귤추출물의 유통기한 연장효과에 대한 선행연구를 참고하였으며, 추출물 첨가농도별 주정의 효과에 대한 예비시험을 진행 후, 0.1%, 0.2%, 0.4%, 구연산 첨가 처리구를 설정하였다. 주정처리는 즉석 쌀국수 제품을 80% 주정에 2분간 침지한 후, 체에 건져내어 1분간 털어 폴리에틸렌 소재의 포장지(15×19 cm)에 넣어 heat sealing하여 35℃ 온도에 저장하면서 가속실험하였다. 주정처리에 따른 시료 약어는 표 41에 나타내었다.

표 41. 주정처리에 따른 즉석 쌀국수 시료 약어

| 시료 | 주정처리 및 내용 |
|----------|-----------------------|
| CON | 주정 |
| GFN 0.1% | 주정 + 자몽추출물 0.1% |
| GFN 0.2% | 주정 + 자몽추출물 0.2% |
| GFN 0.4% | 주정 + 자몽추출물 0.4% |
| GFN+C | 주정 + 자몽추출물 0.2% + 구연산 |
| NGN 0.2% | 감귤추출물 0.2% |
| VCN | 진공포장 |
| GAN | 가스치환 포장 |
| BNN | 버블주정 살균 |

② Q₁₀값에 따른 유통기한 설정

즉석 쌀국수의 유통기한 설정을 위하여 온도상승법에 의한 가속실험을 진행하였다. 가속실험의 온도는 식품공전에 근거하여, 가공식품의 유통기한 설정시 저장온도조건인 30~40℃를 참조하여 설정하였다. 즉, 즉석 쌀국수 시료를 실제 유통 온도 보다 높은 온도(35℃)에 저장하면서 품질변화를 측정하고 이를 바탕으로 Q₁₀값을 이용하여 유통기한을 설정하였다. Q₁₀값은 저장온도 10℃ 상승에 따른 품질저하율로 일반 식품의 Q₁₀값은 2~3이며, 본 연구에서는 Q₁₀값을 2.5로 가정하였다. 저장온도가 10℃ 높아지면, Q₁₀값의 제곱값 만큼의 속도로 품질 저하가 증가된다. 유통기한을 설정하는 방법은 가속실험에서 결정된 저장일수에 해당하는 Q₁₀값의 제곱을 곱하여 산출하였다. 즉, Q₁₀값을 2.5로 가정 시, 가속실험의 저장일수가 7일이면 7일×(2.5)¹, 14일이면 14일×(2.5)¹으로 저장가능일수에 따라 유통기한을 설정하였다.

③ 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 제품의 유통 중 품질변화를 측정하기 위하여 초기, 저장 4개월, 저장 8개월로 나누어 수분함량 및 색도, 관능적 품질변화를 측정하였다. 수분함량은 AOAC의 105℃ 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이때 백색표준판은 L값 93.34, a값 -0.39, b값은 2.51이었다. 관능적 품질은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 9점 척도법으로 실시하였으며, 평가항목은 이취, 성상의 강도와 외관, 색, 향, 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

미생물 시험은 각각의 시료를 저장일에 따라, 총균수와 대장균 생육을 검사하였다. 쌀국수 5 g을 멸균수 45 ml에 넣고 균질화시킨 후 희석하여 각각의 페트리필름(3M, USA)에 분주하여 생균수를 평판배양법으로 측정하였다. 총균과 대장균균은 37℃ 배양기에서 각각 24시간, 48시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였는데, 이때 대장균균은 금속성을 띠는 흑녹색의 집락을 계수하였다. 미생물수는 시료 1 g당 colony forming unit(log CFU/g)로 나타내었다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

- 저장기간에 따른 즉석 쌀국수의 수분함량 및 색도는 그림 18과 표 42에 나타내었다. 즉석 쌀국수의 초기치 수분함량은 40.65%였으며, 저장 4개월 후 각각의 처리구에 따라 25.21~35.77%였다. 자몽종자추출물 함유 주정처리 쌀국수는 저장 8개월 후 수분함량이 22.03~26.05%였으며, 일반주정 처리 쌀국수는 21.35%로 천연추출물 함유 주정처리 쌀국수 보다 수분함량이 낮았다.

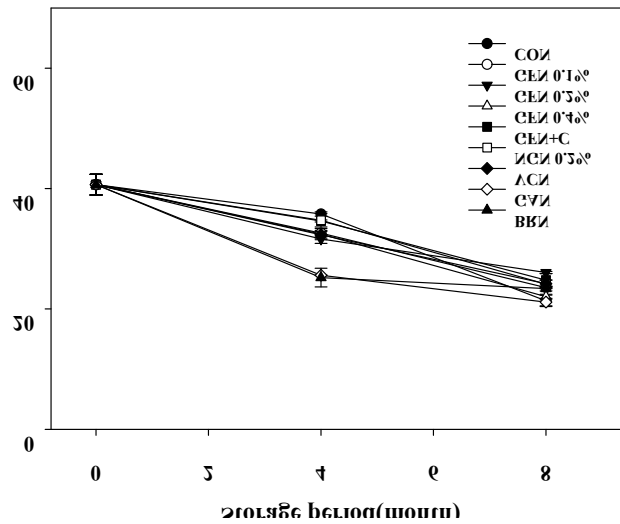


그림 18. 저장기간에 따른 즉석 쌀국수의 수분함량.

- 저장기간에 따른 즉석 쌀국수의 색도(표 42) 측정 결과, 즉석 쌀국수의 초기치 L값은 52.96이었으며 8개월 후는 52.96였다. 저장 8개월 후의 쌀국수의 색도에서 밝기를 나타내는 L값은 자몽종차추출물과 구연산을 함께 주정처리한 즉석 쌀국수가 52.63으로 유의적으로 가장 높았으며, 주정만 처리한 CON 쌀국수의 L값이 유의적으로 가장 낮았다. 황색도를 나타내는 b값은 CON 쌀국수와 가스치환, 버블주정 처리한 쌀국수가 유의적으로 가장 높아 천연추출물을 첨가하여 주정처리한 쌀국수 보다 황색의 정도가 큰 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 자몽종차추출물 등을 첨가하여 주정처리한 쌀국수의 저장 8개월 후의 변색의 정도가 일반 주정처리 쌀국수 보다 적은 것으로 판단되었다.

표 42. 저장기간에 따른 즉석 쌀국수의 색도

| 저장기간 (월) | 시료 ¹⁾ | Color values | | |
|-------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| 0개월 | CON | 52.96±1.17 ^{a2)} | -1.59±0.03 ^c | 9.95±0.11 ^a |
| | CON | 45.06±0.62 ^c | -0.37±0.05 ^a | 9.62±0.07 ^a |
| | GFN 0.1% | 47.04±1.60 ^{de} | -0.93±0.18 ^c | 8.30±0.70 ^{bc} |
| | GFN 0.2% | 49.53±1.04 ^{bc} | -0.71±0.06 ^b | 8.20±0.56 ^{bc} |
| | GFN 0.4% | 48.79±2.80 ^{bcd} | -0.98±0.06 ^d | 9.01±1.12 ^{ab} |
| 8개월 | GFN+C | 52.63±0.30 ^a | -1.10±0.07 ^d | 8.86±0.15 ^{ab} |
| | NGN 0.2% | 50.31±0.12 ^b | -1.05±0.01 ^{cd} | 8.80±0.05 ^{ab} |
| | VCN | 48.50±1.24 ^{bcd} | -1.14±0.17 ^d | 7.39±1.24 ^c |
| | GAN | 47.48±0.23 ^{cd} | -0.72±0.06 ^b | 9.72±0.77 ^a |
| | BRN | 48.64±0.32 ^{bcd} | -0.71±0.02 ^b | 9.84±0.11 ^a |

¹⁾ 표 41의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

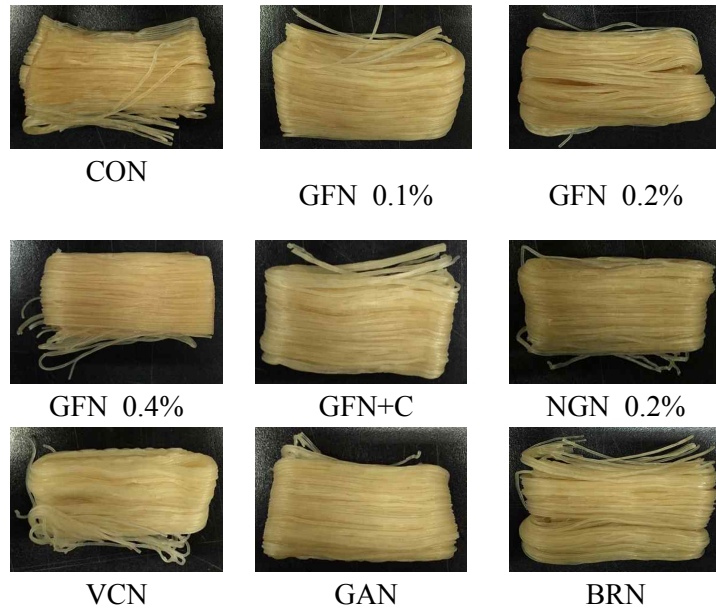


그림 19. 8개월 후 즉석 쌀국수의 외관.

② 관능적 품질

저장 8개월 후 즉석 쌀국수의 관능적 품질은 표 43에 나타내었다. 강도에서 이취는 가스치환, 진공포장, 일반 주정처리한 쌀국수가 유의적으로 가장 높았으며, 자몽종자추출물을 함께 처리한 GFN 0.1%, 0.2%, 0.4%와 자몽종자추출물과 구연산을 함께 처리한 GFN+C가 유의적으로 이취가 가장 낮은 것으로 평가되었다. 기호도에서 외관은 자몽종자추출물과 구연산을 함께 처리한 쌀국수가 5.80으로 유의적으로 가장 높았으며, 천연추출물 첨가 주정 처리구 쌀국수와 진공포장 쌀국수의 외관은 5점(보통) 이상으로 양호한 것으로 평가되었다. 전반적기호도는 GFN 0.1%, 0.2%, 0.4%, GFN+C 쌀국수가 5.40~5.80으로 변색 및 품질저하가 낮아 기호도가 양호하였다. 이에 따라, 천연추출물 첨가 주정처리 쌀국수의 저장 8개월 후의 유통 가능성을 확인할 수 있었다.

표 43. 저장 8개월 후 즉석 쌀국수의 관능적 품질

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | 기호도 | | | 전반적기호도 |
|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | 이취 | 성상 | 외관 | 색 | 향 | |
| CON | 3.40±1.67 ^{ab} | 5.40±1.14 ^a | 4.00±1.00 ^c | 3.80±1.79 ^b | 4.20±1.30 ^a | 4.20±0.84 ^b |
| GFN 0.1% | 2.80±1.79 ^{ab} | 4.40±1.34 ^a | 5.40±0.55 ^{ab} | 5.40±0.55 ^a | 5.60±1.34 ^a | 5.40±0.55 ^a |
| GFN 0.2% | 2.20±0.45 ^b | 3.80±1.30 ^{ab} | 5.40±0.89 ^{ab} | 5.40±0.89 ^a | 6.20±1.30 ^a | 5.80±0.84 ^a |
| GFN 0.4% | 2.40±0.55 ^b | 3.80±1.30 ^{ab} | 5.20±0.45 ^{ab} | 5.20±0.45 ^{ab} | 5.60±1.52 ^a | 5.60±0.55 ^a |
| GFN+C | 1.80±0.45 ^b | 4.20±1.64 ^a | 5.80±0.84 ^a | 5.80±0.84 ^a | 5.60±1.52 ^a | 5.80±1.10 ^a |
| NGN 0.2% | 2.80±0.84 ^{ab} | 4.00±1.41 ^a | 5.60±0.55 ^a | 5.60±0.55 ^a | 5.60±1.34 ^a | 5.00±0.71 ^{ab} |
| VCN | 2.80±1.30 ^{ab} | 2.20±1.10 ^b | 5.20±1.30 ^{ab} | 4.80±1.79 ^{ab} | 4.60±2.30 ^a | 4.20±0.45 ^b |
| GAN | 3.20±1.30 ^{ab} | 5.20±0.84 ^a | 4.40±0.55 ^{bc} | 4.60±0.89 ^{ab} | 5.60±2.30 ^a | 4.00±0.71 ^b |
| BRN | 4.20±1.48 ^a | 4.80±0.45 ^a | 4.80±0.45 ^{abc} | 4.80±0.84 ^{ab} | 4.80±1.92 ^a | 4.20±0.84 ^b |

¹⁾ 표 41의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

③ 미생물 시험

우리나라 식품공전에서는 면류 세균수의 기준 및 규격을 주정처리제품은 6 log CFU/g, 살균 제품은 5 log CFU/g로 각각 관리하고 있으며, 대장균은 음성으로 규정짓고 있다. 즉석 쌀국수의 8개월 저장 후, 세균수는 각각의 처리구에서 6 log CFU/g 으로 기준 규격 이하였으며, 이에 따라 수출용 개발 시제품 면류의 유통상에 문제가 없을 것으로 판단되었다. 또한, 즉석 쌀국수 생산시스템의 위생적관리를 통해 초기 미생물 제어로 인한 유통기한 연장에 대한 효과를 확인할 수 있었다.

(2) 최종제품 보완 및 개선점 도출

① 생산공정 확립

본 연구에 따른 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최종 제품은 원료를 배합하여 가수 및 혼합 후, 0.8 mm에서 압출성형하였다. 0.9 mm 이상으로 압출성형할 경우, 2분 이내 열수(90℃) 복원이 어려우며 0.8 mm 이하로는 생산이 불가능하였다. 따라서, 0.93 mm 이하의 쌀국수 두께 즉, 0.8 mm를 기준으로 복원 시간은 2.5분으로 확립하였다. 압출성형한 쌀국수는 이송하면서 송풍 냉각 후 절단하였으며, -20℃에서 3일간 냉동 숙성 후 해동하여 주정처리를 실시하였다. 80% 주정에 0.2% 천연추출물을 첨가하여 주정처리한 쌀국수는 최종적으로 포장하여 제품을 완성하였다.

② 스프 레시피 확립

㉠ 재료 및 방법

수출용 즉석 라이스푸드의 최적 레시피 확립을 위해 표 44와 같이 스프 조성물의 구성 성분의 함량을 달리하면서 스프를 제조하였다. 조성물의 함량을 달리하여 제조한 스프는 즉석 쌀국수와 함께 열수(90℃)에서 2분 복원하여 관능평가를 실시하였다.

표 44. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 스프 조성물의 배합에 따른 시료 약어

| 분류 | 시료 | 원료 및 함량 |
|-----|-----|--|
| 해물맛 | 30S | 새우분말 30%, 멸치분말 20%, 동결건조 오징어 20%, 건새우 20%, 기타부재료 10% |
| | 40S | 새우분말 40%, 멸치분말 15%, 동결건조 오징어 10%, 건새우 10%, 기타부재료 25% |
| | 50S | 새우분말 50%, 멸치분말 35%, 동결건조 오징어 5%, 건새우 5%, 기타부재료 5% |
| 김치맛 | 20K | 분말김치국물 55%, 건조김치후레이크 20%, 멸치액젓 25%, 기타부재료 5% |
| | 35K | 분말김치국물 50%, 건조김치후레이크 35%, 멸치액젓 10%, 기타부재료 5% |
| | 50K | 분말김치국물 40%, 건조김치후레이크 50%, 멸치액젓 5%, 기타부재료 5% |

㉡ 결과

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 스프 조성물의 배합에 따른 관능특성은 표 45에 나타내었다. 해물맛의 경우 외관 및 색은 40S가 6.75로 가장 높았으며, 향은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 맛 및 전반적기호도는 40S가 7점 이상으로 유의적으로 가장 높아 우수한 기호도를 확인

할 수 있었다. 김치맛의 경우, 외관 및 색, 맛 및 전반적기호도가 35K와 50K가 유의적으로 가장 높았으며, 5점(보통) 이상 수준으로 양호한 기호도로 평가되었다. 이에 따라, 제품의 단가를 고려하였을 때 35K가 적합할 것으로 사료되었다. 이상에서 스프 조성물의 경우, 건더기의 크기나 양이 스프분말, 기타 부재료와 적절한 비율을 이루었을 때 기호도가 우수한 것을 확인할 수 있었으며, 이에 따른 스프 레시피를 확립하여 최종 시제품 생산에 반영하였다.

표 45. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 스프 조성물의 배합에 따른 관능특성

| 분류 | 시료 | 외관 및 색 | 향 | 맛 | 전반적기호도 |
|-----|-----|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 해물맛 | 30S | 6.25±0.72 ^{a2)} | 6.10±1.40 ^a | 5.55±0.74 ^b | 6.13±0.83 ^b |
| | 40S | 6.75±1.28 ^a | 6.38±1.60 ^a | 7.75±0.89 ^a | 7.38±0.74 ^a |
| | 50S | 4.88±0.83 ^b | 6.25±1.28 ^a | 4.63±0.92 ^c | 5.00±0.76 ^b |
| 김치맛 | 20K | 4.85±1.12 ^b | 6.02±0.68 ^b | 5.05±1.00 ^b | 4.95±0.95 ^b |
| | 35K | 6.12±1.04 ^a | 6.25±1.09 ^a | 6.22±0.99 ^a | 6.76±0.68 ^a |
| | 50K | 6.10±0.90 ^a | 6.05±1.02 ^a | 6.40±1.02 ^a | 6.55±1.04 ^a |

¹⁾ 표 44의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

다. 수출 대상국 기호도 조사

(1) 수출 대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사

(가) 조사 방법

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 시제품에 대한 수출대상국 현지 기호도와 관능적 품질 특성을 조사하기 위해 2015년 3월 30일~4월 3일까지 호주 시드니 Neo plaza에서 호주 현지인 소비자 40명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며(그림 20), 쌀국수, 스프, 제품에 관한 항목으로 나누어 수행하였다. 즉석 쌀국수는 고아미 10%, 현미 5% 첨가구를, 스프는 국내 거주 외국인 기호도 조사를 바탕으로 개선한 스프 2종(해물맛, 김치맛)을 사용하였으며, 표 46에 시료약어를 나타내었다. 각각의 즉석 쌀국수 시료는 쌀국수와 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 2.5분 복원 후 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

표 46. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사 스프 시료

| 시료 | 스프 |
|----|-----|
| 1 | 해물맛 |
| 2 | 김치맛 |



그림 20. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사.

(나) 조사 결과

- 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사 결과는 표 47, 48에 나타내었다. 면에서 조직감의 기호도는 7점 수준으로 나타나 gluten-free 쌀국수의 식감이 수출대상국 호주 현지인에게도 적합한 것을 확인하였다. 스프의 향, 짠맛, 매운맛의 기호도는 김치맛이 해물맛보다 높았으나 모든 스프가 보통(5점) 이상 수준으로 나타나 우수한 기호도를 확인하였다.

표 47. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사(1)

| 시료 | 면 | | 스프 | |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| 해물맛 | 7.45±0.51 | 6.00±1.07 | 6.27±0.98 | 6.64±1.00 |
| 김치맛 | 7.56±0.51 | 7.67±0.84 | 6.78±0.65 | 8.33±0.49 |

- 제품의 기호도에서 조화성은 김치맛 즉석 쌀국수가 8.00으로 매우 우수하게 평가되었으며, 전반적기호도는 해물맛, 김치맛의 모든 즉석 쌀국수에서 각각 6.55, 7.67점으로 양호하여 gluten-free 즉석 쌀국수의 호주 수출 가능성을 확인하였다.

표 48. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사(2)

| 시료 | 제품 | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| 해물맛 | 7.09±0.68 | 6.27±1.08 | 6.55±0.67 |
| 김치맛 | 7.67±0.49 | 8.00±0.84 | 7.67±0.49 |

(2) 수출 대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사

(가) 조사 방법

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 시제품에 대한 기호도와 관능적 품질 특성을 조사하기 위해 2015년 5월 미국 풀만시 워싱턴대학교에서 미국 현지인 소비자 36명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며(그림 21), 쌀국수, 스프, 제품에 관한 항목으로 나누어 수행하였다. 시중판매중인 A회사의 즉석 쌀국수와 국내 거주 외국인 기호도 조사를 통해 선별 및 개발한 김치맛 즉석 쌀국수를 시료로 사용하였으며, 표 49에 시료약어를 나타내었다. 각각의 즉석 쌀국수 시료는 쌀국수와 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 3분 복원 후 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

표 49. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 스프 시료

| 시료 | 분류 | 원재료 및 함량 |
|----|--------------------|---|
| A | 시중판매 즉석 쌀국수(멸치맛) | 쌀국수 : 일반미 50%, 밀가루 35% 스프 : 멸치분말 4%, 건미역, 건당근 |
| B | 개발 시제품 즉석 쌀국수(김치맛) | 쌀국수 : 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5% 스프 : 분말김치국물 50%, 건조김치후레이크 35%, 멸치액젓, 정제염 |



그림 21. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사.

(나) 조사 결과

- 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사 결과는 표 50, 51에 나타내었다. 면의 조직감은 시중판매 즉석 쌀국수 제품과 차이가 없는 것으로 나타났으며, 스프의 향, 짠맛, 매운맛의 기호도가 시중판매 제품 보다 높아 미국 현지 소비자의 우수한 기호도를 확인할 수 있었다.

표 50. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(1)

| 시료 ¹⁾ | 면 | 스프 | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| A | 6.56±2.01 | 6.19±2.23 | 6.31±1.72 | 6.17±1.86 |
| B | 6.56±2.16 | 6.97±1.42 | 6.83±1.75 | 6.92±2.14 |

¹⁾ 표 49의 약어 참조

- 제품에서 외관, 조화성 및 전반적기호도는 개발 시제품 즉석 떡국이 기존 제품과 유사하거나 높았으며 모두 5점(보통) 이상 수준으로 우수하여, 개발 시제품의 수출 가능성을 확인할 수 있었다.

표 51. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(2)

| 시료 ¹⁾ | 제품 | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| A | 7.50±1.50 | 6.83±1.80 | 6.81±1.91 |
| B | 7.44±1.48 | 7.03±1.70 | 6.75±1.98 |

¹⁾ 표 49의 약어 참조

(3) 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최종 시제품 품질특성

수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최종 시제품의 특징 및 표기사항은 표 52에 나타내었다. 쌀국수 최종 시제품은 쌀 함량 50%, 고아미 10%, 현미 5%인 쌀면을 포함하여 단호박, 깻잎, 토마토, 인삼 쌀국수 5종이며 해물맛, 김치맛 2가지 타입으로 확립하였다(표 53). 스틸렌수지 재질의 도시락형 용기 12 cm × 15 cm × 6 cm(가로×세로×높이)로 유통 및 보관이 용이한 형태이

다.

표 52. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 최종 시제품 및 특징(성분표기사항)


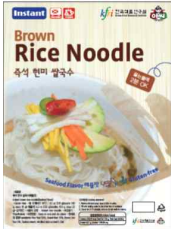
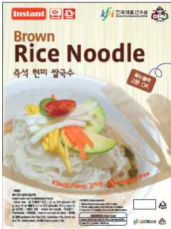
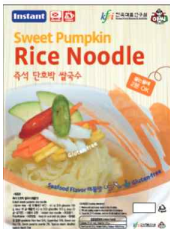

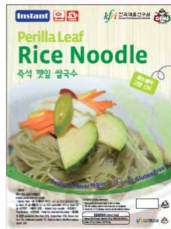
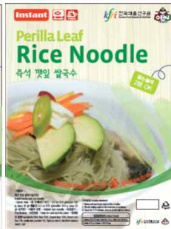
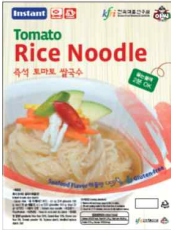
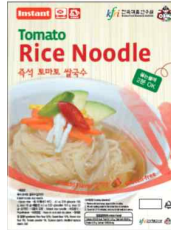
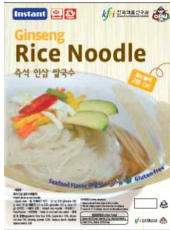
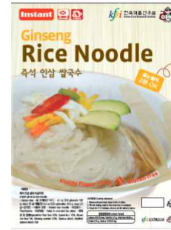
| 시제품 | 제품 특징 |
|--|--|
|  <p style="text-align: center;">Seafood Kimchi</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품명 : Gluten-free Rice Noodle Soup 2종(Seafood flavor, Kimchi flavor) ○ 식품의 유형 : 국수(생면) ○ 원재료 및 함량 : 일반미(40%), 고아미(10%), 현미(5%), 타피오카 전분(15.40%), 옥수수 전분(16.80%), 정제염 해물맛-새우분말(40%), 멸치분말(15%), 동결건조 오징어(10%), 건새우(10%), 기타부재료(25%) 김치맛-분말김치국물(50%), 건조김치후레이크(35%), 멸치액젓(10%), 기타부재료(5%) ○ 포장용기 : 스틸렌수지(용기) ○ 보관방법 : 실온보관 ○ 조리방법 : 스프1. 뚜껑을 열고 스프를 개봉하여 면위에 골고루 뿌린다. 2. 끓는물(100℃)을 용기의 안쪽선까지 붓는다. 3. 뚜껑을 닫은 후 2분간 기다린 후 잘 저은 후 섭취한다. ○ 1회 제공량 : 면 100 g, 스프(해물맛 16 g, 김치맛 23 g) |

표 53. 최종 시제품 gluten-free 즉석 쌀국수 5종

| 분류 | 즉석 현미 쌀국수 | | 즉석 단호박 쌀국수 | | 즉석 깻잎 쌀국수 | |
|----------|---|---|--|---|---|---|
| 시제품 |  |  |  |  |  |  |
| 원재료 및 함량 | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 타피오카 전분, 옥수수 전분, 정제염 | | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 단호박 2%, 타피오카 전분, 옥수수 전분, 정제염 | | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 깻잎 1%, 타피오카 전분, 옥수수 전분, 정제염 | |
| 분류 | 즉석 토마토 쌀국수 | | 즉석 인삼 쌀국수 | | | |
| 시제품 |  |  |  |  | | |
| 원재료 및 함량 | 일반미 50%, 고아미 10%, 토마토 1%, 타피오카 전분, 정제염 | | 현미 5%, 옥수수 전분, 0.5%, 정제염 | | 일반미 50%, 고아미 10%, 현미 5%, 인삼 전분, 옥수수 전분, 정제염 | |

제 2 절 수출용 즉석 떡국 상품화 기술 개발

1. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 신제품 개발

가. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 최적 조직감 선정

(1) 생산시험 즉석 떡국의 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2013년에 생산한 국내산(단립중 일반미)쌀, 파쇄미, 고아미, 발아현미, 호화쌀가루를 사용하였으며, 한주의 정제염을 사용하였다.

(나) 방법

① 수출용 gluten-free 즉석 떡국 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 떡국 시제품 개발을 위해 시중 즉석 떡국을 판매하고 있는 (주)세준F&B의 즉석 떡국 제조 공정(그림 22)을 이용하여 쌀국수를 제조하였다. 즉 원료인 쌀을 1시간 이상 침지하여 roll-mill을 통하여 분쇄한 후, 쌀가루에 염수를 혼합하여 반죽기에서 원료를 교반하면서 반죽하였다. 반죽은 100℃에서 증숙과 동시에 2단 스크류를 통하여 떡으로 압출성형하였으며, 절단 후 10℃ 냉수에서 냉각하였다. 성형한 떡국떡은 실온에서 2시간 방냉 후, 1.2~2.5℃에서 48시간 저온숙성하였다. 저온숙성한 떡국은 95% 주정으로 주정처리 후 절단하여 포장하였다. 생산시험 즉석 떡국의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 54에 나타내었다.

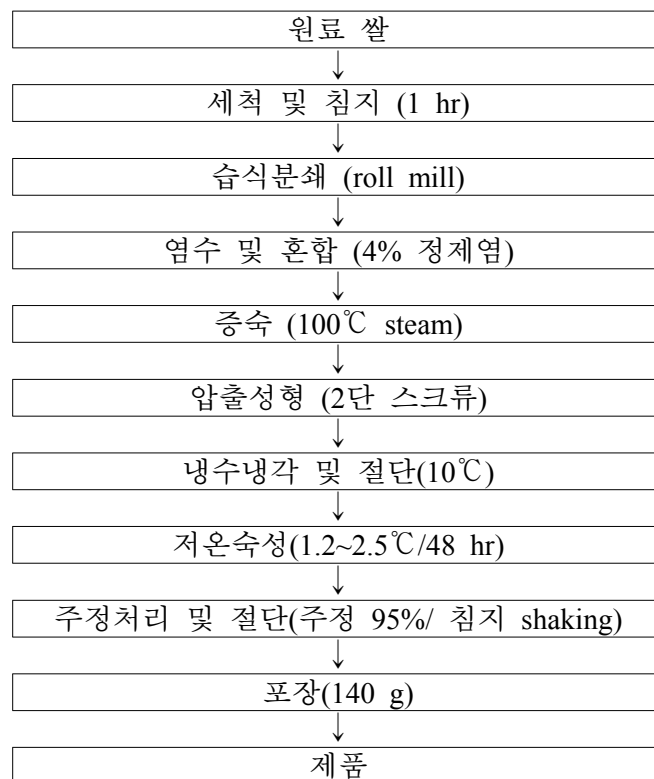




그림 22. 생산시험 즉석 떡국의 제조 공정.

표 54. 생산시험 즉석 떡국의 원재료 및 함량

| Sample | 원재료 및 함량 |
|--------|---|
| CON | 일반미(83.1%), 정제수(16.6%), 정제엿 |
| 파쇄미 | 일반미(63.1%), 파쇄미(20%), 정제수(16.6%), 정제엿 |
| 고아미 | 일반미(63.1%), 고아미(20%), 정제수(16.6%), 정제엿 |
| 발아현미 | 일반미(63.1%), 발아현미(20%), 정제수(16.6%), 정제엿 |
| 호화쌀가루 | 일반미(73.1%), 호화쌀가루(10%), 정제수(16.6%), 정제엿 |

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 떡국의 수분함량은 AOAC의 105℃ 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.37, b값은 2.52였다. 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2 Dimension V3.7A, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 TPA test를 실시하였다. 복원한 즉석 떡국을 가로×세로 2 cm로 자른 후 plate에 올려놓고 직경 25 mmdml plunger를 사용하여 압착실험 하였다. 측정 조건은 pre-test speed 3.0 mm/sec, test speed 3.0 mm/sec, post test speed 5.0 mm/sec이었으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

생산시험 즉석떡국의 수분함량 및 색도는 표 55에 나타내었음. 수분함량은 37.73~43.69%로 나타났다. 색도 측정결과, 황색도를 나타내는 b값은 CON과 파쇄미를 첨가한 떡국이 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 호화쌀가루를 이용한 떡국이 가장 높게 나타났다.

표 55. 생산시험 즉석떡국의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| CON | 41.10±0.94 ^{b2)} | 62.64±1.02 ^c | -1.47±0.04 ^c | 5.12±0.53 ^{bc} |
| 파쇄미 | 37.73±1.49 ^c | 65.31±1.36 ^{ab} | -1.32±0.05 ^{bc} | 5.10±0.07 ^{bc} |
| 고아미 | 39.54±1.88 ^{bc} | 66.38±0.33 ^a | -1.41±0.05 ^{bc} | 5.61±0.10 ^b |
| 발아현미 | 38.81±1.31 ^{bc} | 63.69±0.51 ^{bc} | -0.90±0.22 ^a | 7.18±0.83 ^a |
| 호화쌀가루 | 43.69±1.24 ^a | 61.85±1.35 ^c | -1.21±0.11 ^b | 4.47±0.72 ^c |

¹⁾ 표 54의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄



그림 23. 생산시험 즉석떡국의 외관.

② 조직감

생산시험 즉석떡국의 조리 후 조직감은 표 56에 나타내었다. 조직감에서 경도와 씹힘성은 파쇄미, 고아미 첨가 즉석 떡국이 CON 떡국 보다 유의적으로 높게 나타났다. 발아현미 첨가 즉석 떡국은 CON 떡국 보다 경도가 높고 검성, 씹힘성이 유의적으로 높아 단단하고 쫄깃한 떡의 조직감을 가지는 것을 확인할 수 있었다. 호화쌀가루 첨가 즉석 떡국은 모든 항목에서 낮게 나타나 호화쌀가루를 이용한 즉석 떡국은 개선이 필요한 것으로 사료되었다.

표 56. 생산시험 즉석떡국의 조리 후 조직감

| 시료 ¹⁾ | 경도(g) | 탄력성 | 응집성 | 검성 | 씹힘성 |
|------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| CON | 1204.45±326.61 ^{bc2)} | 0.96±0.22 ^a | 0.92±0.09 ^a | 1041.93±301.29 ^{bc} | 1059.47±215.17 ^{bc} |
| 파쇄미 | 1514.03±228.28 ^a | 0.97±0.05 ^a | 0.81±0.04 ^b | 1321.25±191.40 ^a | 1384.90±333.22 ^a |
| 고아미 | 1496.46±185.94 ^a | 0.95±0.06 ^a | 0.88±0.09 ^{ab} | 1220.58±178.53 ^{ab} | 1441.56±473.71 ^a |
| 발아현미 | 1378.54±143.04 ^{ab} | 0.93±0.05 ^a | 0.82±0.04 ^b | 1266.10±245.95 ^a | 1176.29±265.58 ^{ab} |
| 호화쌀가루 | 1068.56±207.91 ^c | 0.93±0.05 ^a | 0.85±0.08 ^b | 965.92±223.83 ^c | 875.39±142.32 ^c |

¹⁾ 표 54의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(2) 즉석떡국의 열수첨가 복원 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2013년에 생산한 국내산(단립중 일반미)쌀을 사용하였으며, 한주의 정제염을 사용하였다.

(나) 방법

① 두께별 즉석 떡국 제조

떡국떡의 두께별로 복원시간에 따른 복원률 및 복원에 따른 품질특성을 측정하기 위해 시중 즉석 떡국을 판매하고 있는 (주)세준F&B의 즉석 떡국 제조 공정(그림 22)을 이용하여 제조하였다. 즉 원료인 쌀을 1시간 이상 침지하여 roll-mill을 통하여 분쇄한 후, 쌀가루에 염수를 혼합하여 반죽기에서 원료를 교반하면서 반죽하였다. 반죽은 100℃에서 증숙과 동시에 2단 스크류를 통하여 떡으로 압출성형하였으며, 절단 후 10℃ 냉수에서 냉각하였다. 성형한 떡국떡은 실온에서 2시간 방냉 후, 1.2~2.5℃에서 48시간 저온숙성하였다. 저온숙성한 떡국은 95% 주정으로 주정처리 후 두께별로 절단하여 포장하였다. 두께별 즉석 떡국 시료의 약어 및 배합비는 표 57에 나타내었다.

표 57. 두께별 즉석 떡국의 원재료 및 함량

| 시료 | 원재료 및 함량 | 두께 |
|-------|-----------------------------|---------------|
| 1.8RC | 일반미(83.1%), 정제수(16.6%), 정제염 | 1.8 mm |
| 2.8RC | 일반미(83.1%), 정제수(16.6%), 정제염 | 2.8 mm(CON두께) |
| 3.8RC | 일반미(83.1%), 정제수(16.6%), 정제염 | 3.8 mm |

② 품질특성 측정

두께별 복원시간에 따른 즉석 떡국의 수분함량은 AOAC의 105℃ 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.37, b값은 2.52였다. 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2 Dimension V3.7A, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 TPA test를 실시하였다. 복원시간별로 복원한 떡을 가로×세로 2 cm로 자른 후 plate에 올려놓고 직경 25 mm의 plunger를 사용하여 압착실험 하였다. 측정 조건은 pre-test speed 3.0 mm/sec, test speed 3.0 mm/sec, post test speed 5.0 mm/sec이었으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하였다. 관능특성은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 9점 척도법을 실시하였으며, 외관, 향, 맛, 경도, 부착성, 탄력성, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 통계적 유의성은 SAS 프로그램을 이용하여 Duncan의 다범위검정 및 회귀분석을 사용하여 유의성 검정을 실시하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

- 두께별 즉석떡국의 수분함량 및 색도는 표 58에 나타내었다. 수분함량은 3.8RC가 41.10%로 가장 높았으나 두께에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 62.64~64.59, 황색도를 나타내는 b값은 4.03~5.12로 나타났다.

표 58. 두께별 즉석떡국의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | L | a | b |
| 1.8RC | 38.90±0.71 ^a | 62.79±0.36 ^b | -1.24±0.04 ^a | 4.03±0.24 ^b |
| 2.8RC | 39.82±1.47 ^a | 64.59±0.55 ^a | -1.28±0.02 ^a | 4.61±0.08 ^a |
| 3.8RC | 41.10±0.94 ^{a2)} | 62.64±1.02 ^b | -1.47±0.04 ^b | 5.12±0.53 ^a |

¹⁾ 표 57의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 두께별 떡의 복원시간에 따른 수분함량은 그림 24에 나타내었다. 복원 3분 후, 3.8RC, 2.8RC, 1.8RC의 수분함량은 각각 50.04%, 50.31%, 54.02%로 1.8RC의 수분 함량이 가장 높은 것을 확인할 수 있었다. 3.8RC의 경우, 2.8RC 및 1.8RC 보다 복원 전(0분) 수분함량이 높고, 복원 3분까지 비교적 완만한 수분 흡수 곡선을 나타내었다. 반면, 1.8RC의 경우 복원 0~3분까지의 수분 증가가 커서 복원 속도가 빠른 것으로 나타났으나, 3분 이후에도 수분함량 증가가 커서 수분흡수에 따른 최종 조직감 및 전반적기호도에 영향을 미칠 것으로 판단되었다.

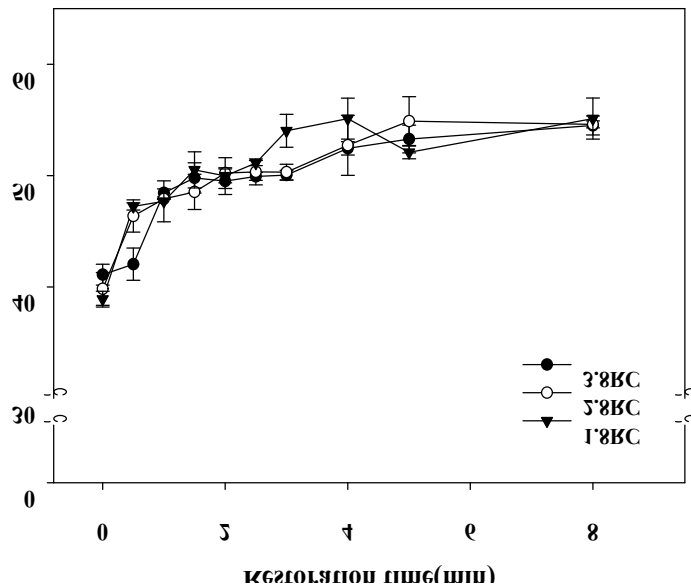


그림 24. 두께별 즉석떡국의 복원시간에 따른 수분함량.

② 조직감

- 두께별 떡의 복원시간에 따른 조직감 특성은 표 59와 같다. 경도의 경우 모든 시료에서 시간의 경과에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 떡의 두께가 두꺼워 질수록 감소율이 낮아짐을 확인할 수 있었다. 이는, 시간이 경과함에 따라 수분의 흡수로 떡의 강도가 감소하는 것으로 사료되었다. 점성과 씹힘성 또한 시간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며 두께가 두꺼워질수록 감소율이 낮아지는 경향을 나타내었다.

표 59. 두께 및 복원시간별 즉석 떡국의 조직감

| 시료 ¹⁾ | Time (min) | 경도(g) | 부착성 | 탄력성 | 응집성 | 검성 | 씹힘성 |
|------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1.8RC | 1 | 1847.23±246.61 ^{a2)} | -704.66±371.30 ^b | 0.86±0.08 ^b | 0.93±0.09 ^b | 1779.10±325.21 ^a | 1494.68±314.45 ^a |
| | 2 | 1268.91±290.48 ^b | -653.32±277.12 ^b | 0.89±0.05 ^{ab} | 0.94±0.05 ^b | 1208.89±281.59 ^b | 1062.36±227.98 ^b |
| | 3 | 931.41 ±140.45 ^c | -292.78±172.59 ^a | 0.95±0.04 ^a | 0.98±0.06 ^{ab} | 915.09 ±179.76 ^{bc} | 863.85±140.54 ^{bc} |
| | 4 | 1048.84±269.84 ^c | -709.51±260.08 ^b | 0.88±0.08 ^b | 1.03±0.12 ^a | 1071.99±240.68 ^{bc} | 945.32±233.66 ^{bc} |
| | 5 | 844.03 ±212.77 ^c | -545.76±326.91 ^{ab} | 0.89±0.09 ^b | 0.99±0.05 ^{ab} | 837.03 ±460.40 ^c | 738.07±414.14 ^c |
| 2.8RC | 1 | 2116.58 ±244.98 ^a | -1503.44±580.04 ^c | 0.88±0.04 ^b | 0.96±0.07 ^a | 2108.41±586.61 ^a | 1841.71±484.32 ^a |
| | 2 | 1534.11±221.68 ^b | -1022.32±325.84 ^b | 0.88±0.02 ^{ab} | 0.97±0.06 ^a | 1383.70±254.35 ^b | 1222.6±220.13 ^b |
| | 3 | 1268.87±230.54 ^{bc} | -762.51±265.40 ^{ab} | 0.88±0.04 ^b | 0.96±0.07 ^a | 1204.02±183.13 ^b | 1059.5±167.97 ^b |
| | 4 | 1153.05±229.11 ^{cd} | -791.84±549.57 ^{ab} | 0.91±0.04 ^{ab} | 0.96±0.06 ^a | 1122.95±263.52 ^{bc} | 1023.1±202.66 ^{bc} |
| | 5 | 902.85 ±182.56 ^d | -583.48±143.04 ^a | 0.92±0.03 ^a | 0.95±0.03 ^a | 857.10 ±173.34 ^c | 784.51±146.53 ^c |
| 3.8RC | 1 | 2072.41 ±409.92 ^a | -494.27±159.23 ^a | 0.95±0.02 ^a | 0.89±0.03 ^b | 1700.21±457.32 ^a | 1582.16±406.07 ^a |
| | 2 | 1518.41±353.94 ^{bc} | -501.08±260.46 ^a | 0.96±0.02 ^a | 0.90±0.04 ^b | 1353.53±296.23 ^b | 1283.7±264.89 ^b |
| | 3 | 1556.42±187.87 ^b | -674.65±355.78 ^a | 0.94±0.02 ^{ab} | 0.90±0.04 ^{ab} | 1404.55±182.89 ^b | 1302.8±158.89 ^b |
| | 4 | 1294.17±179.47 ^{bc} | -566.52±277.27 ^a | 0.91±0.04 ^{bc} | 0.91±0.04 ^{ab} | 1184.36±178.72 ^b | 1073.4±139.50 ^b |
| | 5 | 1275.03±167.30 ^c | -650.43±265.11 ^a | 0.91±0.05 ^c | 0.94±0.05 ^a | 1202.89±174.00 ^b | 1084.7±127.78 ^b |

¹⁾ 표 57의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

③ 관능특성

- 떡의 두께와 시간에 대한 즉석 떡국의 최적화된 조직감을 파악하기 위해 기호도 평가를 회귀 분석한 결과는 표 60, 61에 나타내었다. 관능평가 결과 외관의 경우 1.8 mm 떡의 경우 1.5분 경과 후 평점 5.8이었으며, 그 이후에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 2.8 mm 떡의 경우 복원 3분 후 평점 7.0으로 가장 높게 평가되었다. 맛의 경우, 1.8 mm 떡에서 복원 2.5~3분에 가장 높은 평가를 받았으나 초기 시료를 제외하고 시간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 2.8 mm 떡의 경우, 2.5~3분 사이에 유의적으로 가장 높은 평가를 받았다. 조직감에 대한 기호도 평가 결과 경도, 부착성, 탄력성의 경우 1.8 mm 떡은 1~1.5분에서 가장 기호도가 높았으며, 2.8 mm 떡의 경우 3분에서 유의적으로 높은 결과를 보였다. 3.8 mm 떡의 경우에는 시간이 경과함에 따라 증가 경향을 나타내었다. 전반적인 기호도 또한 조직감의 결과와 유사하였으며 1.8 mm의 떡의 경우 1분에 2.8 mm 떡의 경우 3분, 3.8 mm 떡의 경우 8분에 가장 선호하는 결과를 나타내었다.

표 60. 두께 및 복원시간별 즉석 떡국의 관능특성(1)

| | Time(min) | 시료 ¹⁾ | | |
|------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 1.8 mm | 2.8 mm | 3.8 mm |
| Appearance | 0 | 3.0±1.6 ^{c2)} | 4.0±2.1 ^c | 4.2±1.1 ^b |
| | 0.5 | 3.8±0.8 ^{bc} | 4.8±1.5 ^{bc} | 5.0±1.4 ^{ab} |
| | 1.0 | 5.0±0.7 ^{ab} | 5.4±1.1 ^{abc} | 5.2±1.1 ^{ab} |
| | 1.5 | 5.8±1.3 ^a | 5.8±0.8 ^{ab} | 5.6±1.1 ^{ab} |
| | 2.0 | 5.8±0.8 ^a | 6.0±0.7 ^{ab} | 5.8±0.8 ^a |
| | 2.5 | 5.8±1.1 ^a | 7.0±1.0 ^a | 5.8±0.8 ^a |
| | 3.0 | 6.2±1.3 ^a | 6.4±0.5 ^{ab} | 5.8±1.3 ^a |
| | 4.0 | 6.0±1.0 ^a | 6.2±0.8 ^{ab} | 5.8±0.8 ^a |
| | 5.0 | 6.0±1.0 ^a | 6.0±1.0 ^{ab} | 6.2±0.8 ^a |
| | 8.0 | 5.2±1.5 ^a | 5.4±1.5 ^{ab} | 6.4±1.1 ^a |
| Flavor | 0 | 2.6±1.8 ^b | 3.2±1.8 ^c | 3.6±2.1 ^c |
| | 0.5 | 4.8±1.8 ^a | 5.0±1.2 ^b | 4.4±1.8 ^{bc} |
| | 1.0 | 5.2±1.1 ^a | 5.0±1.2 ^b | 5.0±1.6 ^{abc} |
| | 1.5 | 5.8±0.8 ^a | 5.8±1.1 ^{ab} | 5.6±1.7 ^{ab} |
| | 2.0 | 5.6±0.9 ^a | 6.0±0.7 ^{ab} | 5.2±1.5 ^{abc} |
| | 2.5 | 5.8±1.1 ^a | 7.0±1.0 ^a | 5.4±0.9 ^{abc} |
| | 3.0 | 6.2±1.3 ^a | 6.4±0.5 ^{ab} | 5.6±1.1 ^{ab} |
| | 4.0 | 6.2±0.8 ^a | 6.4±1.3 ^{ab} | 6.0±1.2 ^a |
| | 5.0 | 6.0±1.0 ^{ab} | 6.4±1.1 ^{abAB} | 6.0±1.0 ^{aA} |
| | 8.0 | 5.0±1.4 ^{ab} | 6.0±0.7 ^{abAB} | 6.8±0.8 ^{aA} |
| Taste | 0 | 3.0±1.9 ^b | 3.2±1.8 ^d | 2.4±0.9 ^b |
| | 0.5 | 4.8±1.5 ^a | 4.2±0.8 ^{cd} | 4.6±1.8 ^a |
| | 1.0 | 5.2±1.1 ^a | 5.0±1.2 ^{bc} | 4.8±1.5 ^a |
| | 1.5 | 5.8±0.8 ^a | 5.8±0.8 ^{ab} | 5.2±1.5 ^a |
| | 2.0 | 5.6±0.9 ^a | 5.8±0.8 ^{ab} | 5.0±1.6 ^a |
| | 2.5 | 6.0±1.0 ^{aAB} | 7.0±1.0 ^{aA} | 5.2±0.8 ^{ab} |
| | 3.0 | 6.0±1.0 ^{aAB} | 6.8±0.8 ^{aA} | 5.4±1.1 ^{ab} |
| | 4.0 | 5.6±0.9 ^a | 6.4±1.1 ^{ab} | 5.8±1.1 ^a |
| | 5.0 | 5.8±1.1 ^a | 6.2±1.3 ^{ab} | 6.0±1.0 ^a |
| | 8.0 | 5.6±1.5 ^a | 5.6±0.9 ^{abc} | 6.4±1.8 ^a |
| Hardness | 0 | 2.8±1.1 ^c | 2.8±1.5 ^d | 2.6±1.5 ^d |
| | 0.5 | 4.8±1.5 ^{abcA} | 3.8±0.8 ^{cdAB} | 2.6±0.9 ^{dB} |
| | 1.0 | 5.8±1.1 ^{abA} | 4.2±1.3 ^{cAB} | 3.8±1.3 ^{cdB} |
| | 1.5 | 6.0±1.0 ^{aA} | 5.6±1.1 ^{bcAB} | 4.2±1.1 ^{bcB} |
| | 2.0 | 4.4±1.5 ^{abc} | 5.4±0.9 ^{bc} | 4.6±0.5 ^{bc} |
| | 2.5 | 5.0±1.4 ^{abB} | 7.4±0.9 ^{aA} | 5.2±0.8 ^{bcB} |
| | 3.0 | 4.8±1.5 ^{abcB} | 6.8±1.1 ^{abA} | 5.6±1.3 ^{abB} |
| | 4.0 | 4.8±1.9 ^{bc} | 6.8±1.6 ^{ab} | 6.0±1.2 ^{ab} |
| | 5.0 | 4.0±2.0 ^{cB} | 6.4±1.1 ^{abA} | 5.6±0.9 ^{abAB} |
| | 8.0 | 2.8±0.8 ^{cC} | 4.6±1.1 ^{cB} | 6.8±0.8 ^{aA} |

1) 표 57의 약어 참조

2) Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

표 61. 두께 및 복원시간별 즉석 떡국의 관능특성(2)

| | Time(min) | 시료 ¹⁾ | | |
|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | 1.8 mm | 2.8 mm | 3.8 mm |
| Adhesiveness | 0 | 2.2±1.3 ^{d2)} | 2.4±1.1 ^c | 2.6±1.5 ^c |
| | 0.5 | 4.8±1.5 ^{abcA} | 3.4±1.1 ^{deAB} | 2.8±1.1 ^{deB} |
| | 1.0 | 6.4±1.5 ^{aA} | 4.6±1.1 ^{cdAB} | 3.4±1.5 ^{cdeB} |
| | 1.5 | 5.8±0.8 ^{abA} | 5.6±1.1 ^{abcA} | 4.0±1.2 ^{cdeB} |
| | 2.0 | 5.8±1.3 ^{abA} | 5.2±0.8 ^{bcAB} | 4.4±0.5 ^{cdeB} |
| | 2.5 | 4.6±1.5 ^{abcB} | 7.0±1.0 ^a | 5.0±0.7 ^{abcB} |
| | 3.0 | 5.0±1.9 ^{ab} | 6.8±0.8 ^{abA} | 5.2±1.3 ^{abc} |
| | 4.0 | 4.8±1.9 ^{abc} | 6.4±1.5 ^{ab} | 5.4±1.1 ^{ab} |
| | 5.0 | 4.0±1.4 ^{bcdB} | 6.2±1.5 ^{abcA} | 5.6±1.1 ^{abAB} |
| | 8.0 | 2.8±0.8 ^{cdB} | 4.6±1.5 ^{cdAB} | 6.2±1.5 ^{aA} |
| Springiness | 0 | 2.6±1.1 ^c | 2.4±1.1 ^f | 2.6±1.1 ^c |
| | 0.5 | 4.8±1.5 ^{abA} | 3.6±1.1 ^{eAB} | 2.4±0.5 ^{eB} |
| | 1.0 | 6.6±1.1 ^{aA} | 4.8±1.3 ^{cdB} | 4.0±1.2 ^{cdB} |
| | 1.5 | 6.0±1.0 ^{abA} | 5.6±1.1 ^{bcdA} | 4.0±1.2 ^{cdB} |
| | 2.0 | 5.6±1.7 ^{ab} | 5.4±0.9 ^{bcd} | 4.4±0.5 ^{bc} |
| | 2.5 | 5.0±1.9 ^{ab} | 7.4±0.9 ^{aA} | 5.2±0.8 ^{abc} |
| | 3.0 | 5.0±1.9 ^{abB} | 6.8±0.8 ^{ab} | 5.4±1.1 ^{abB} |
| | 4.0 | 5.4±2.4 ^{ab} | 6.4±1.3 ^{abc} | 5.6±1.1 ^{abA} |
| | 5.0 | 3.8±1.1 ^{bcB} | 6.0±1.6 ^{abcdA} | 5.8±0.8 ^{aA} |
| | 8.0 | 2.6±0.5 ^{cC} | 4.4±1.1 ^{deB} | 6.2±1.6 ^{aA} |
| Overall acceptance | 0 | 2.4±1.3 ^c | 2.6±1.1 ^f | 2.4±1.1 ^c |
| | 0.5 | 4.4±1.9 ^{abc} | 3.6±0.9 ^{ef} | 2.8±1.1 ^d |
| | 1.0 | 6.2±1.5 ^{aA} | 4.6±1.1 ^{deAB} | 3.8±1.3 ^{cdeB} |
| | 1.5 | 5.8±0.8 ^{abA} | 5.6±1.1 ^{bcA} | 4.2±0.8 ^{cdB} |
| | 2.0 | 5.8±1.3 ^{abA} | 5.6±0.9 ^{bcA} | 4.2±0.4 ^{cdB} |
| | 2.5 | 5.2±1.8 ^{abB} | 7.6±1.1 ^{aA} | 5.0±1.2 ^{bcB} |
| | 3.0 | 5.0±1.9 ^{ab} | 6.8±0.8 ^{ab} | 5.4±1.1 ^{ab} |
| | 4.0 | 5.4±2.4 ^{ab} | 6.4±1.5 ^{abc} | 5.4±1.1 ^{ab} |
| | 5.0 | 3.6±0.9 ^{bcB} | 6.2±1.5 ^{abcA} | 5.8±0.8 ^{aA} |
| | 8.0 | 2.4±0.5 ^{cC} | 4.4±1.1 ^{deB} | 6.8±1.3 ^{aA} |

1) 표 57의 약어 참조

2) Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 두께와 복원시간에 따른 즉석 떡국의 조직감 최적화를 위해 회귀분석을 통한 반응표면분석을 한 결과는 그림 25에 나타내었다.

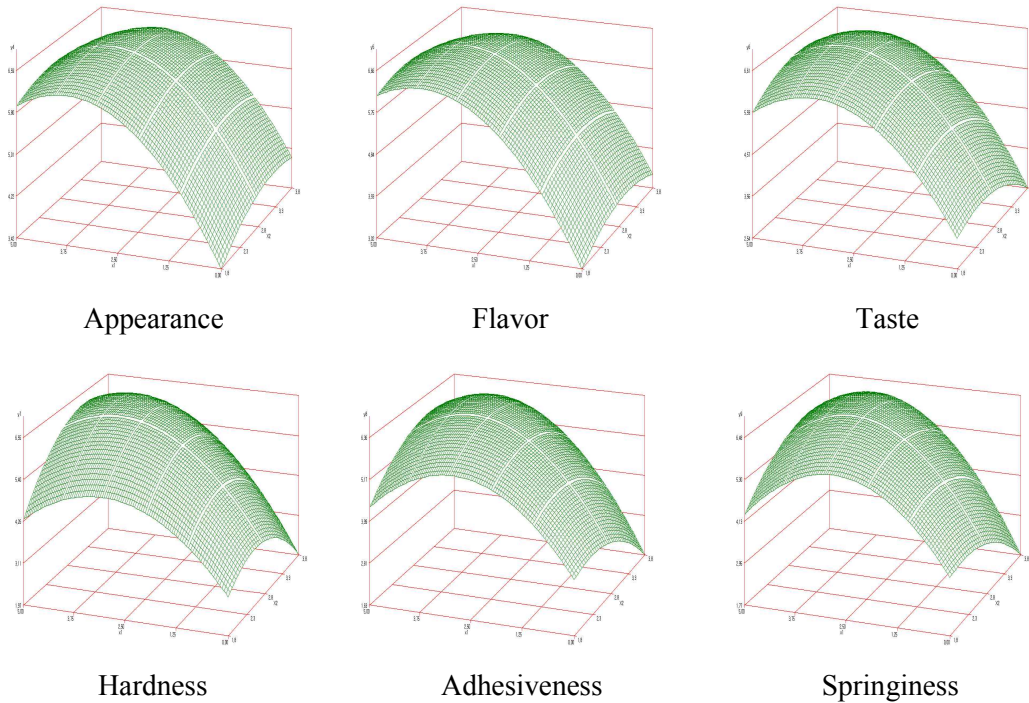


그림 25. 두께 및 복원시간에 따른 즉석 떡국 관능특성의 반응표면분석.

- 회귀분석을 실시한 결과, 전반적인 기호도에 대한 회귀식의 R^2 가 0.668로 1% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다(표 62). 예측된 정상점은 안정점으로 능선분석 결과, 떡 두께가 2.36 mm 수준에서 복원시간 2.93분일 때 최대값으로 예측되었다. 맛의 경우 떡 두께가 2.75 mm, 복원시간이 3.27분일 때 최고값을 나타내었다. 전체적으로 관능평가에 대한 회귀분석 결과, 최대값을 나타내는 조건은 떡의 두께가 2.36~3.02 mm, 복원시간이 2.93~3.51분으로 나타났다.

표 62. 두께 및 복원시간별 즉석떡국의 관능특성에 따른 조직감 최적화 조건 예측 모델 분석

| Responses | R2 | Significance | Time (min) | Size (mm) | Estimated maximum responses | Morphology |
|--------------------|-------|--------------|------------|-----------|-----------------------------|------------|
| Appearance | 0.841 | <0.001 | 3.26 | 2.62 | 6.54 | Maximum |
| Flavor | 0.867 | <0.001 | 3.51 | 2.66 | 6.60 | Maximum |
| Taste | 0.859 | <0.001 | 3.37 | 2.75 | 6.52 | Maximum |
| Hardness | 0.773 | <0.001 | 3.27 | 3.02 | 6.26 | Maximum |
| Adhesiveness | 0.760 | <0.001 | 3.16 | 2.89 | 6.16 | Maximum |
| Springiness | 0.762 | <0.001 | 3.10 | 2.89 | 6.26 | Maximum |
| Overall acceptance | 0.668 | <0.004 | 2.93 | 2.36 | 6.26 | Maximum |

- 관능평가에 대한 Duncan의 다범위 검정과 회귀분석 결과 떡의 두께에 따라 복원시간이 증가함을 알 수 있었으며, 회귀분석 결과 최대값을 나타낸 떡의 두께가 2.36~3.02 mm임을 확인할 수 있었다. 신속복원 실험을 위해 최대값 범위 중 떡의 두께 2.5 mm를 설정하여 복원시간에

다른 관능평가로 검증실험을 실시한 결과는 표 63, 그림 26과 같다. 관능검사 결과, 외관은 4.0~6.6의 결과를 나타내었으며, 복원 3분에 가장 높은 결과를 나타내었다. 하지만 2.5분 이후 5분까지 6.2~6.6으로 평가되어 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전반적인 기호도 또한 3분에서 6.8로 가장 높은 평가를 받았으나 2.5분과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 2.5 mm 두께의 복원시간에 따른 외관, 향미, 맛, 경도, 부착성, 탄력성 및 전반적인 기호도에 대한 평가를 실시한 결과 2.5~3분에서 기호도가 높은 것을 확인할 수 있었다.

표 63. 최적화 두께 즉석 떡국의 복원시간별 관능특성

| Time (min) | Appearance | Flavor | Taste | Hardness | Adhesiveness | Springiness | Overall acceptance |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 0 | 4.0±2.3 ^{b*} | 2.8±1.6 ^c | 2.8±1.6 ^c | 1.8±0.4 ^c | 1.6±0.5 ^d | 1.4±0.5 ^c | 1.8±0.4 ^d |
| 0.5 | 4.0±0.7 ^b | 5.2±1.6 ^b | 4.2±1.1 ^{bc} | 3.2±0.4 ^b | 3.4±0.5 ^c | 3.4±0.5 ^b | 3.2±0.8 ^c |
| 1.0 | 5.0±0.7 ^{ab} | 5.0±1.2 ^b | 5.2±1.1 ^{ab} | 4.0±0.7 ^b | 4.0±0.7 ^c | 4.2±0.8 ^b | 4.2±0.4 ^c |
| 1.5 | 6.0±0.7 ^a | 5.4±0.9 ^{ab} | 5.6±0.9 ^{ab} | 4.2±0.8 ^b | 4.4±0.5 ^{bc} | 4.4±0.9 ^b | 4.2±0.8 ^c |
| 2.0 | 5.4±0.8 ^{ab} | 5.8±0.8 ^{ab} | 5.4±0.9 ^{ab} | 4.4±0.5 ^b | 4.6±0.5 ^{bc} | 4.4±0.5 ^b | 4.6±0.5 ^{bc} |
| 2.5 | 6.2±0.8 ^a | 6.2±0.8 ^{ab} | 6.0±1.0 ^a | 6.0±1.2 ^a | 6.0±1.2 ^a | 6.2±1.5 ^a | 6.2±1.5 ^a |
| 3.0 | 6.6±0.9 ^a | 7.0±0.7 ^a | 6.6±0.9 ^a | 7.0±1.2 ^a | 6.4±1.3 ^a | 6.8±1.1 ^a | 6.8±1.1 ^a |
| 4.0 | 6.2±0.8 ^a | 6.0±1.0 ^{ab} | 6.0±1.0 ^a | 6.6±0.5 ^a | 5.4±0.9 ^{ab} | 5.8±0.8 ^a | 5.8±1.3 ^{ab} |
| 5.0 | 6.4±0.9 ^{ab} | 6.0±1.0 ^{ab} | 6.2±0.8 ^a | 6.2±0.8 ^a | 6.2±1.3 ^a | 6.2±1.3 ^a | 6.2±1.3 ^a |
| 8.0 | 5.2±1.5 ^{ab} | 5.2±1.5 ^b | 5.4±1.5 ^{ab} | 4.4±1.1 ^a | 4.0±0.7 ^c | 4.2±0.8 ^b | 4.0±1.0 ^c |

* Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

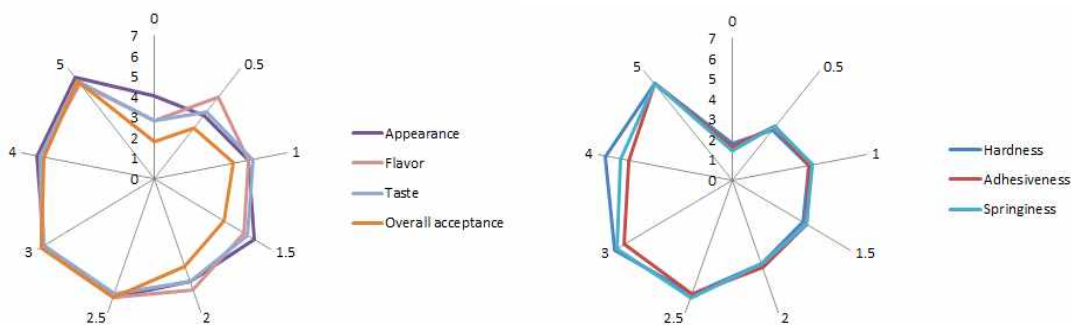


그림 26. 최적화 두께 즉석 떡국의 복원시간별 관능특성.

④ 조직감과 관능특성간의 상관관계

조직감과 관능평가의 상관관계를 분석한 결과(표 64), 조직감 중 응집성은 관능과 양의 상관관계를 나타내었으며 그 외 경도, 씹힘성 등은 음의 상관관계를 나타내었다. 경도의 경우 강도가 낮은 떡이 관능적 기호도가 높은 것으로 생각되며 특히 맛의 기호도와와의 상관계수는 -0.5813으로 유의수준 5% 이내에서 유의성이 인정되었다. 그 외에도 씹힘성도 경도와 비슷한 경향을 나타내었다.

표 64. 즉석 떡국의 조직감과 관능특성의 상관관계

| | Appearance | Flavor | Taste | Hardness | Adhesiveness | Springiness | Overall acceptance |
|--------------|------------|-----------|----------|----------|--------------|-------------|--------------------|
| Hardness | -0.4712 | -0.6516** | -0.5813* | -0.4240 | -0.5453* | -0.4619 | -0.5058 |
| Adhesiveness | 0.009 | 0.1057 | 0.018 | -0.059 | -0.0131 | -0.0421 | -0.032 |
| Springiness | -0.3341 | -0.3862 | -0.4184 | -0.4186 | -0.4124 | -0.4799 | -4.328 |
| Cohesiveness | 0.4212 | 0.5039 | 0.1919 | 0.1919 | 0.3908 | 0.3656 | 0.3915 |
| Gumminess | -0.4325 | -0.6235* | 0.3946 | -0.4689 | -0.4689 | -0.4002 | -0.4512 |
| Chewiness | -0.4593 | -0.6563* | -0.4354 | -0.5179* | -0.5178* | -0.4550 | -0.4995 |

* p<0.05, ** p<0.01 *** p<0.001

(3) 즉석 떡국 최적 조직감 선정

시험생산을 통하여 수출용 gluten-free 즉석 떡국을 제조하여 연구 실험한 결과, 생산시험 즉석 떡국 중 고아미, 발아현미를 첨가한 떡국의 복원 후 조직감 특성이 일반미 떡국과 유사하여 외관 및 조직감의 품질이 우수한 것을 확인하였다. 한편, 즉석 떡국 조직감 최적화를 위한 두께 및 열수(90°C) 첨가 복원시간별 반응표면분석 결과, 떡 두께 2.36 mm, 복원시간 2.93~3.51분이 최적 조건으로 나타나, 최적화 떡국 2.5 mm 두께를 설정하여 복원시간에 따른 관능평가로 검증실험을 실시하였다. 복원 2.5~3분에서 모든 항목의 기호도가 가장 높을 것을 확인할 수 있었으며, 이에 따라 2.5~3분 복원에서 완전한 호화로 인하여 즉석 떡국을 섭취하는 데 있어서 적합할 것으로 판단되었다. 따라서 수출용 gluten-free 즉석 떡국 면대 최적 조직감 조건은 2.5 mm 두께로 절단한 즉석 떡국으로, 복원시간 및 조직감이 우수한 일반미, 고아미 및 발아현미 첨가 즉석 쌀국수를 선발하였다. 최적 조직감의 즉석 떡국 배합비는 표 65에 나타내었다.

표 65. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 최적 배합비

| Sample | 원재료 및 함량 |
|--------|--|
| CON | 일반미(83.1%), 정제수(16.6%), 정제염 |
| 고아미 | 일반미(63.1%), 고아미(20%), 정제수(16.6%), 정제염 |
| 발아현미 | 일반미(63.1%), 발아현미(20%), 정제수(16.6%), 정제염 |

나. 국내 거주 외국인 모니터링 기호도 조사

(1) 시중판매 및 생산시험 즉석 떡국 관능평가

(가) 재료

시중판매 중인 A회사의 즉석 떡국 제품과 생산시험을 통해 제조한 즉석 떡국 제품 5종 (CON, 파쇄미, 고아미, 발아현미, 호화쌀가루)을 관능평가 시료로 사용하였다.

(나) 방법

관능평가 항목은 떡의 색, 경도, 점착성의 강도와 외관, 맛, 조직감, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 또한, 수출용에 적합한 스프 및 소스를 파악하기 위하여 국물의 짠맛, 감칠맛의 강도와 외관, 냄새, 맛, 전반적 기호도에 대하여 평가하였다. 각각의 떡국 시료는 스프와 열수를 붓고 3분 후 제공하였으며, 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

① 시중판매 즉석 떡국

- 시중판매 즉석 떡국의 강도에서 부착성은 4.00으로 보통(5점) 수준 보다 낮게 나타나 떡의 달라붙고 끈적끈적함이 강하지 않은 것을 확인할 수 있었으며, 기호도는 모든 항목에서 보통(5점) 수준 이상으로 높게 나타났다.

표 66. 시중판매 즉석 떡국의 외국인 모니터링 관능평가

| | 강도 | | | 기호도 | | | 전반적기호도 |
|----|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 색 | 경도 | 부착성 | 외관 | 맛 | 조직감 | |
| 떡국 | 2.50±1.00 | 3.50±1.29 | 4.00 ±1.41 | 6.75±1.50 | 7.75±1.26 | 7.25±0.50 | 7.50±1.29 |

- 스프 평가 결과, 짠맛과 감칠맛의 강도가 보통(5점) 수준 이상으로 나타나, 염도 조절에 관한 개선 사항 도출되었다.

표 67. 시중판매 즉석 떡국 스프 외국인 모니터링 관능평가

| | 강도 | | 기호도 | | | |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 짠맛 | 감칠맛 | 외관 | 향 | 맛 | 전반적기호도 |
| 스프 | 5.75±0.96 | 6.00±1.41 | 6.75±1.50 | 7.25±1.50 | 7.50±0.73 | 7.75±1.26 |

- 평가한 시중판매 즉석 떡국 제품에 대한 기타 의견(표 68)으로는 스프의 짠맛이 강하다고 나타났다으며, 떡국 개봉시 주정냄새가 강하다는 의견이 있었다.

표 68. 시중판매 즉석떡국에 대한 기타 의견

| 항목 | 기타 의견 |
|----|--------------------------------------|
| 스프 | 스프와 떡의 간이 잘 맞고 어울림. 스프의 짠맛이 강함. |
| 향 | 향신료를 조금 가미했으면 함. 떡국 개봉시 주정냄새가 강함. |

② 생산시험 즉석 떡국

- 생산시험 즉석 떡국의 외국인 모니터링 관능평가 결과는 표 69에 나타내었다. 평가 결과, CON, 파쇄미, 고아미 첨가 즉석 떡국의 전반적기호도가 보통(5점) 수준 이상으로 높게

나타났다. 호화쌀가루 첨가 떡국은 부착성의 강도가 높아 조직감 및 전반적기호도가 낮은 것으로 사료되었다.

표 69. 생산시험 즉석 떡국의 외국인 모니터링 관능평가

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | | 기호도 | | | 전반적기호도 |
|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | 색 | 경도 | 부착성 | 외관 | 맛 | 조직감 | |
| CON | 1.75±0.96 ^{b2)} | 4.50±2.89 ^{ab} | 2.25±1.26 ^b | 7.75±0.50 ^a | 6.75±0.50 ^a | 6.25±0.50 ^a | 6.50±1.29 ^a |
| 파쇄미 | 2.00±1.15 ^b | 6.25±2.06 ^{ab} | 4.25±1.71 ^{ab} | 7.25±1.50 ^a | 4.25±2.63 ^{ab} | 6.00±1.41 ^{ab} | 5.25±1.89 ^a |
| 고아미 | 1.75±0.96 ^b | 6.50±1.91 ^a | 4.25±2.22 ^{ab} | 7.00±0.82 ^a | 6.25±1.71 ^{ab} | 5.50±1.91 ^{ab} | 5.75±1.26 ^a |
| 발아현미 | 6.25±0.50 ^a | 6.75±1.89 ^a | 3.00±1.41 ^{ab} | 7.50±1.73 ^a | 5.00±2.71 ^{ab} | 4.25±2.22 ^{ab} | 5.00±1.41 ^a |
| 호화쌀가루 | 2.00±1.15 ^b | 3.00±1.41 ^b | 5.50±1.29 ^a | 6.75±1.26 ^a | 3.50±1.29 ^b | 3.50±1.00 ^b | 4.75±0.96 ^a |

¹⁾ 표 54의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

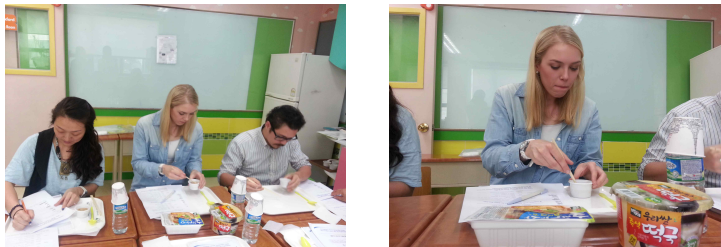


그림 27. 생산시험 즉석 떡국의 국내 거주 외국인 모니터링 관능평가.

(2) 즉석 떡국 및 떡볶이떡 스프 및 소스 적용 관능평가

(가) 재료

- 수출용 즉석 떡국에 적합한 스프 및 소스를 선정하기 위하여, 일반미를 첨가한 즉석 떡국(CON)과 떡볶이떡을 시중유통 스프와 소스를 적용하여 조화성을 평가하고 관능특성을 비교하고자 하였다. 관능평가에 사용된 시중유통 스프 및 소스 리스트는 표 70에 나타내었다. 외국인 대상 기호도 평가를 통하여 평가 결과는 추후 수출용에 적합한 스프/소스 개발에 반영하도록 하였다.

표 70. 외국인 기호도 평가를 위한 즉석 쌀국수 스프 및 소스 리스트

| 분류 | No. | 제조업체 | 제품명 |
|-----|-----|---------|--------------|
| 스프류 | 1 | 동보식품 | 멸치맛 |
| | 2 | 동보식품 | 김치맛 |
| | 3 | 동보식품 | 육개장 |
| | 4 | 삼양식품(주) | 해물짬뽕 |
| | 5 | 삼양식품(주) | 된장라면 |
| | 6 | 태경농산 | 사골국 |
| 소스류 | 7 | 동보식품 | 비빔양념장 |
| | 8 | 동보식품 | 매콤 소고기맛 |
| | 9 | 동보식품 | 아라비아따 토마토 소스 |
| | 10 | 동보식품 | 까르보나라 크림 소스 |
| | 11 | 풀무원 | 짜장 소스 |
| | 12 | CJ 프레시안 | 떡볶이 소스 |

- 시중에서 판매중인 즉석 스프와 소스를 즉석 떡국에 적용하여 외국인을 대상으로 관능평가를 실시하였다. 기호도가 높은 스프 및 소스를 도출하기 위하여 시중유통 스프형태인 멸치맛, 김치맛, 육개장, 해물짬뽕, 된장라면, 사골국과 소스형태인 짜장소스, 떡볶이 소스를 사용하였으며, 동보식품에서 비빔소스 스타일인 비빔양념장, 매콤 소고기맛, 아라비아따 토마토소스, 까르보나라 크림소스를 제공받아 사용하였다.

(나) 방법

관능평가 항목은 외관, 조화성, 전반적기호도로 구성하였다. 스프의 경우, 떡국과 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 3분 후 제공하였다. 소스의 경우, 열수에서 3분간 복원한 떡국에서 물을 따라버린 후 소스를 넣어 비벼 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

- 즉석 떡국에 적합한 스프 및 소스의 외국인 기호도 평가는 표 71과 같다. 스프의 경우, 조화성에서 멸치맛이 8.00으로 가장 높았으며, 육개장, 해물짬뽕이 6.67로 그 다음으로 높게 나타났다. 사골국은 조화성이 보통(5점) 수준 보다 낮게 나타나 기호도 평가 스프 시료 중 가장 낮은 점수를 나타내었다. 전반적기호도는 멸치맛, 김치맛, 육개장 순으로 높게 나타나 매운맛 스프를 첨가한 즉석 떡국의 기호도가 높은 것을 확인할 수 있었다. 소스의 경우, 조화성에서 모든 소스가 보통(5점) 수준 이상으로 나타나 비빔 스타일의 즉석 떡국 기호도가 우수한 것으로 나타났다. 전반적기호도는 짜장, 매콤 소고기맛, 떡볶이, 토마토 소스 순으로 높게 나타났으며, 짜장과 떡볶이 소스는 외국인에게도 익숙하여 외관, 조화성 및 전반적기호도가 높은 것으로 사료되었다. 따라서, 즉석 떡국에 적합한 스프 및 소스는 매콤 소고기맛이나 토마토 소스에 매운맛 등의 소재를 첨가하여 새로운 형태의 스프 및 소스의 개발 가능성이 기대되었다.

표 71. 즉석 떡국에 적합한 스프 및 소스의 외국인 기호도 평가

| 스프/소스 | | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
|--------|------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 스프 | 멸치맛 | 7.33±1.15 ^{a*} | 8.00±1.00 ^a | 7.67±0.58 ^a |
| | 김치맛 | 6.33±1.15 ^a | 6.33±0.58 ^{abc} | 7.33±0.58 ^{ab} |
| | 육개장 | 6.33±1.53 ^a | 6.67±1.15 ^{ab} | 7.00±2.00 ^{ab} |
| | 해물짬뽕 | 6.33±2.08 ^a | 6.67±1.15 ^{ab} | 6.33±1.15 ^{ab} |
| | 된장스프 | 6.67±1.53 ^a | 6.33±1.53 ^{abc} | 5.67±2.08 ^{ab} |
| | 사골국 | 5.67±2.08 ^a | 4.33±1.15 ^c | 5.67±2.08 ^{ab} |
| | 소스 | 비빔양념장 | 6.67±1.53 ^a | 6.00±1.00 ^{abc} |
| 매콤소고기맛 | | 6.67±0.58 ^a | 6.00±1.73 ^{abc} | 6.67±1.15 ^{ab} |
| 토마토 | | 7.00±1.00 ^a | 6.00±1.00 ^{abc} | 6.00±1.00 ^{ab} |
| 크림 | | 5.67±1.53 ^a | 5.33±0.58 ^{bc} | 5.00±1.00 ^b |
| 짜장 | | 7.00±1.00 ^a | 6.33±0.58 ^{abc} | 7.67±0.58 ^a |
| 떡볶이 | | 6.67±0.58 ^a | 6.00±0.00 ^{abc} | 6.33±0.58 ^{ab} |

* Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 즉석 떡국의 모양이 납작한 형태로 날개의 떡국이 서로 달라붙어서 외국인이 먹기에 불편하

다는 의견이 제시되었다. 따라서, 연구진에서는 즉석 떡 형태를 떡국 보다 즉석 떡볶이 형태로 추진하고자 하였다.

- 즉석 떡볶이떡에 적합한 스프 및 소스의 외국인 기호도 평가는 표 72에 나타내었다. 스프의 경우, 조화성에서 멸치맛, 김치맛, 육개장이 가장 높았으며, 전반적기호도는 멸치맛과 김치맛이 유의적으로 가장 높게 나타나 매운맛 스프에 대한 거부감이 없음을 확인할 수 있었다. 또한, 소스가 아닌 스프를 첨가한 국물 type에 떡볶이떡을 섭취하여도 조화성이나 전반적기호도 등 관능품질이 5점(보통) 이상으로 양호한 것으로 나타났다. 소스의 경우, 모든 항목에서 떡볶이 소스가 유의적으로 가장 높게 평가되었으며, 전반적기호도에서 비빔양념장과 매콤소고기맛과 같은 매운맛 소스가 높은 경향을 나타내었다. 따라서, 즉석 떡볶이떡에 적합한 스프 및 소스는 매운맛을 가미한 스프와 소스의 개발이 수출용 최종 제품의 기호도 향상에 기여할 수 있을 것으로 판단되었다.

표 72. 즉석 떡볶이떡에 적합한 스프 및 소스의 외국인 기호도 평가

| | 스프/소스 | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
|----|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 스프 | 멸치맛 | 6.00±2.00 ^{a*} | 6.67±1.53 ^{ab} | 6.67±2.52 ^{ab} |
| | 김치맛 | 7.00±1.73 ^a | 6.00±0.00 ^{ab} | 6.67±0.58 ^{ab} |
| | 육개장 | 6.67±2.08 ^a | 6.67±2.31 ^{ab} | 6.00±2.65 ^{ab} |
| | 해물짬뽕 | 4.67±2.08 ^a | 5.67±2.08 ^{ab} | 6.00±1.00 ^{ab} |
| | 된장스프 | 5.33±1.53 ^a | 4.67±1.53 ^{ab} | 5.33±1.53 ^{ab} |
| | 사골국 | 5.33±1.53 ^a | 4.00±2.65 ^b | 4.00±2.65 ^b |
| 소스 | 비빔양념장 | 7.00±1.73 ^a | 7.00±1.00 ^{ab} | 6.33±1.15 ^{ab} |
| | 매콤소고기맛 | 6.67±2.31 ^a | 6.67±1.53 ^{ab} | 6.33±2.08 ^{ab} |
| | 토마토 | 7.00±1.00 ^a | 6.67±0.58 ^{ab} | 4.67±1.53 ^b |
| | 크림 | 5.00±2.00 ^a | 4.00±1.73 ^b | 4.33±1.15 ^b |
| | 짜장 | 6.33±0.58 ^a | 5.67±0.58 ^{ab} | 6.00±0.00 ^{ab} |
| | 떡볶이 | 7.67±0.58 ^a | 7.33±0.58 ^a | 8.00±0.00 ^a |

* Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(3) 즉석 떡볶이 퓨전형 스프 및 소스 개발

- 즉석 떡볶이 스프 및 소스는 시중유통 제품 screening의 결과를 토대로, 외국인의 기호도에 적합한 형태로 개선하기 위하여 시중 스프 및 소스를 판매하고 있는 회사 동보식품과 협력하여 스프 및 소스 레시피를 개발하였으며, 배합비는 표 73에 제시하였다.




표 73. 즉석 떡볶이 스프 및 소스 배합비

| 시료 | 스프/소스명 | 원재료 및 함량 |
|----|---------|--|
| 스프 | 멸치맛 | 멸치분말 5%, 건미역, 마늘분말, 양파분말, 건당근, 정제염 |
| | 김치맛 | 분말김치국물 18%, 멸치액젓, 건조김치후레이크 5%, 정제염 |
| 소스 | 매콤 소고기맛 | 고추장(고추가루 20%), 소고기엑기스 1%, 물엿, 천일염 |
| | 토마토 | 토마토 30%, 토마토 페이스트 15%, 양파, 당근, 양송이, 마늘 |

- 개발한 스프 및 소스를 적용하여 수출용 gluten-free 즉석 떡볶이 시제품을 생산하였으며,

시제품의 특징 및 표기사항은 표 74에 나타내었다. 즉석 떡볶이 시제품은 쌀 함량 83.1%로 구성되어 있으며, 폴리에틸렌 재질의 도시락형 용기 14 cm × 8 cm(지름×높이), 폴리프로필렌 소재의 뚜껑으로 유통 및 보관이 용이한 형태이다.

표 74. 수출용 gluten-free 즉석 떡볶이떡 시제품 및 특징(성분표기사항)

| 시제품 | 제품 특징 |
|--|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Anchovy</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kimchi</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Hot beef</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Tomato</p> </div> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품명 : Gluten-free Topokki Soup 2종(Anchovy flavor, Kimchi flavor) Sauce 2종(Hot beef flavor, Tomato flavor) ○ 식품의 유형 : 떡(떡류) ○ 원재료 및 함량 : 쌀 83.1%, 정제수 16.6%, 정제염 ○ 포장용기 : 폴리에틸렌(용기) ○ 보관방법 : 실온보관 ○ 조리방법 : 스프1. 뚜껑을 열고 스프를 개봉하여 떡 위에 골고루 뿌린다. 2. 끓는물(100℃)을 용기의 안쪽선까지 붓는다. 3. 뚜껑을 닫은 후 3분간 기다린 후 잘 저은 후 섭취한다. 소스1. 끓는물(100℃)을 용기의 안쪽선까지 붓는다. 2. 뚜껑을 닫고 3분 후 물을 버리고 소스를 넣어 비빈다. ○ 1회 제공량 : 떡 140 g, 스프 12 g 떡 140 g, 소스 50 g |

2. 즉석 떡국 수출 산업화

가. 즉석 떡국 상업적 생산공정 최적화를 위한 품질개선 연구

(1) 1차 시제품 즉석 떡국의 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2014년에 생산한 국내산(단립중 일반미)쌀, 고아미(우리미단), 현미(오성친환경), 발아현미, 쓴메밀(봉평메밀 영농조합)을 사용하였으며, 한주의 정제염을 사용하였다.

(나) 방법

① 1차 시제품 즉석 떡국 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 떡국 1차 시제품 생산을 위해 시중 즉석 떡국을 판매하고 있는 백제물산의 즉석 떡국 제조 공정(그림 28)을 이용하여 떡국을 제조하였다. 즉 원료인

쌀을 1시간 이상 침지하여 roll-mill을 통하여 분쇄한 후, 쌀가루에 기타 부재료 및 정제염을 혼합하고 가수하면서 반죽기에서 원료를 교반하였다. 혼합된 원료는 100℃에서 21분간 증숙한 후, 스크류를 통하여 떡으로 압출성형 하였으며, 10℃ 냉수에서 냉각하여 두께 2.5 mm로 절단하였다. 성형한 떡국떡은 실온에서 방냉 후, 1.0~1.5℃에서 48시간 저온냉각하였다. 저온냉각한 떡국떡은 95% 주정으로 주정처리 후 절단하여 포장하였다. 1차 시제품 즉석 떡국의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 75에 나타내었다.

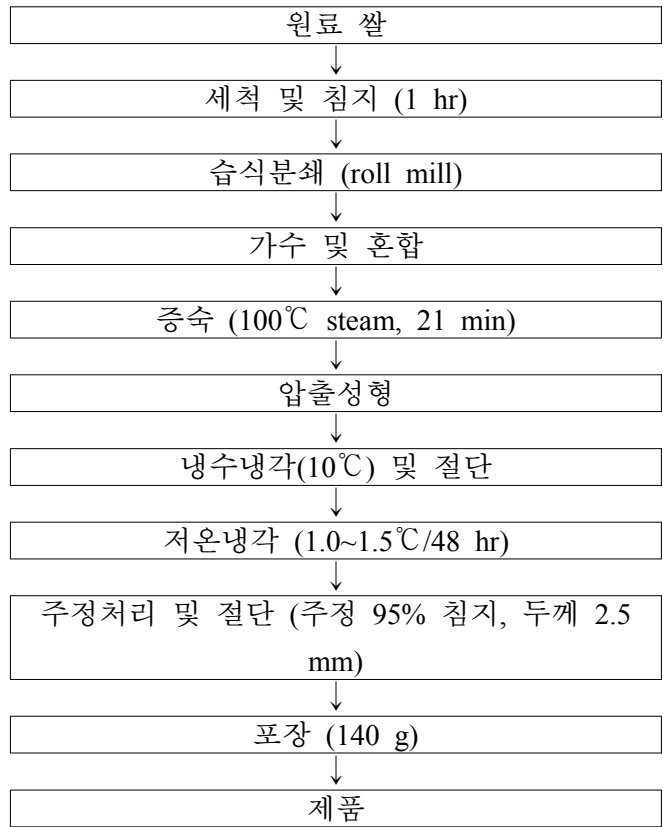


그림 28. 1차 시제품 즉석 떡국의 제조 공정.

표 75. 1차 시제품 즉석 떡국의 원재료 및 함량

| Sample | 원재료 및 함량 |
|--------|--|
| CON | 일반미(83.1%), 정제수(16.6%), 정제염 |
| 5BR | 일반미(63.1%), 고아미(15%), 현미(5%), 정제염 |
| 10BR | 일반미(63.1%), 고아미(10%), 현미(10%), 정제염 |
| 15BR | 일반미(63.1%), 고아미(5%), 현미(15%), 정제염 |
| 5GBR | 일반미(63.1%), 고아미(15%), 발아현미(5%), 정제염 |
| 0.5BW | 일반미(63.1%), 고아미(19.5%), 쓴메밀(0.5%), 정제염 |
| 1BW | 일반미(63.1%), 고아미(19%), 쓴메밀(1%), 정제염 |
| 3BW | 일반미(63.1%), 고아미(17%), 쓴메밀(3%), 정제염 |

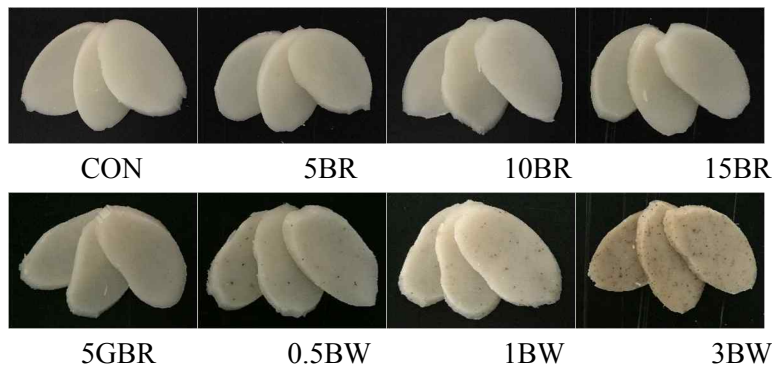


그림 29. 1차 시제품 즉석 떡국의 외관.

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 떡국 1차 시제품의 수분함량은 AOAC의 105°C 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.38, b값은 2.52였다. 즉석 떡국의 복원 후 관능적 품질은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 9점 척도법으로 실시하였으며, 열수(90°C)에서 2분에서 복원한 각각의 떡국 시료의 경도의 강도와 외관, 조직감 및 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

1차 시제품 즉석 떡국의 수분함량 및 색도는 표 76에 나타내었다. 수분함량 측정 결과, 모든 떡국의 수분함량은 40.72~50.33% 범위였다. 대조구 떡국의 수분함량이 고아미나 현미, 쓴메밀을 첨가한 처리구 떡국 보다 유의적으로 낮았다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 대조구 떡국과 현미를 5% 첨가한 5BR 떡국이 유의적으로 가장 높았으며, 현미 첨가량과 쓴메밀 첨가량이 증가할수록 L값이 유의적으로 낮게 나타났다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구 떡국이 유의적으로 낮았으며, 쓴메밀을 첨가한 떡국은 쓴메밀 첨가량이 높을수록 황색도가 높은 것을 확인할 수 있었다.

표 76. 1차 시제품 즉석 떡국의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| CON | 40.72±0.52 ^{c2)} | 62.93±0.69 ^a | -1.46±0.04 ^c | 3.18±0.40 ^c |
| 5BR | 45.92±0.13 ^b | 63.07±0.97 ^a | -1.47±0.11 ^c | 3.15±0.40 ^c |
| 10BR | 45.62±0.31 ^b | 62.50±0.32 ^{ab} | -1.67±0.02 ^d | 3.66±0.58 ^c |
| 15BR | 46.55±0.83 ^b | 62.00±1.12 ^{ab} | -1.62±0.14 ^d | 5.16±0.15 ^d |
| 5GBR | 47.17±0.50 ^b | 61.33±0.26 ^{bc} | -1.68±0.06 ^d | 5.38±0.05 ^d |
| 0.5BW | 50.33±1.59 ^a | 60.16±0.96 ^c | -1.38±0.08 ^c | 6.97±0.35 ^c |
| 1BW | 47.24±1.54 ^b | 55.31±0.31 ^d | -1.06±0.00 ^b | 7.60±0.08 ^b |
| 3BW | 47.14±1.90 ^b | 50.06±1.00 ^e | 0.59±0.12 ^a | 10.68±0.33 ^a |

¹⁾ 표 75의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

② 관능특성

1차 시제품 즉석 떡국의 내국인 관능특성 결과는 표 77에 나타내었다. 강도에서 색은 대조구 떡국이 유의적으로 가장 낮았으며, 현미 첨가량이 많아질수록 색의 강도가 유의적으로 높게 평가되었다. 부착성은 대조구 떡국이 유의적으로 가장 높았으며, 현미를 첨가한 5BR, 10BR, 15BR 떡국은 대조구 보다 유의적으로 부착성의 강도가 낮은 것으로 나타났다. 쓴메밀을 첨가한 떡국의 경우, 쓴메밀 첨가량이 증가할수록 부착성의 강도가 유의적으로 낮았다. 기호도에서 외관은 대조구 떡국과 쓴메밀 0.5% 첨가 떡국이 유의적으로 가장 높았으며, 맛은 대조구 떡국이 유의적으로 가장 높았으며, 15BR, 0.5BW, 10BR 순으로 높은 것으로 나타났다. 조직감은 3BW를 제외한 모든 처리구에서 5점(보통) 이상 수준으로 나타나 조직감이 우수한 것을 확인할 수 있었다. 전반적기호도는 대조구 떡국이 6.90으로 유의적으로 가장 높았으며, 현미를 첨가한 떡국 중에서는 10BR이 5.90으로 가장 높았다. 쓴메밀을 첨가한 떡국 중에서 첨가량이 가장 낮은 0.5BW 떡국이 5점 이상으로 나타나 우수한 기호도를 나타내었다. 내국인 관능특성 결과, 현미, 쓴메밀을 각각 첨가한 떡국이 대조구 떡국 보다 부착성이 낮고 유사한 맛, 조직감, 전반적기호도를 나타내는 것을 확인하였다. 이에 따라, 끈적이는 식감을 선호하지 않는 외국인을 대상으로 한 수출용 제품에 적합할 것이라고 사료되었으며, 관능특성 결과를 바탕으로 최종 시제품 즉석 떡국의 배합비를 참고하였다.

표 77. 1차 시제품 즉석 떡국의 내국인 관능특성

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | 기호도 | | | |
|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 색 | 부착성 | 외관 | 맛 | 조직감 | 전반적기호도 |
| CON | 2.40±0.70 ^{e2)} | 6.60±0.84 ^a | 6.50±0.53 ^a | 6.90±0.74 ^a | 6.30±0.95 ^a | 6.90±0.74 ^a |
| 5BR | 2.80±0.79 ^c | 5.90±0.88 ^b | 5.50±0.85 ^b | 5.50±0.53 ^{bc} | 5.50±0.97 ^b | 5.30±0.95 ^{bc} |
| 10BR | 3.70±1.06 ^d | 5.70±0.67 ^{bc} | 6.60±0.84 ^a | 5.70±0.67 ^b | 5.60±0.84 ^{ab} | 5.90±0.74 ^b |
| 15BR | 4.70±0.95 ^c | 4.60±0.84 ^{de} | 5.50±0.85 ^b | 5.90±0.57 ^b | 5.00±0.94 ^b | 5.10±0.74 ^c |
| 5GBR | 4.50±1.08 ^{cd} | 5.00±0.67 ^{cd} | 5.00±0.67 ^{bc} | 5.00±0.67 ^c | 5.00±0.67 ^b | 4.20±0.79 ^d |
| 0.5BW | 5.20±1.03 ^c | 5.70±0.67 ^{bc} | 6.60±0.52 ^a | 5.90±0.74 ^b | 5.60±0.70 ^{ab} | 5.20±0.63 ^{bc} |
| 1BW | 6.10±0.99 ^b | 4.50±0.85 ^{de} | 4.50±0.53 ^{cd} | 4.90±0.57 ^c | 5.00±0.67 ^b | 4.30±0.67 ^d |
| 3BW | 7.30±1.06 ^a | 3.90±0.74 ^e | 4.00±0.82 ^d | 4.20±0.63 ^d | 4.20±0.79 ^c | 3.90±0.74 ^d |

1) 표 75의 약어 참조

2) Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(2) 1차 국내 거주 외국인 관능특성

(가) 재료

수출용에 적합한 떡국의 기호도와 관능적 품질특성을 조사하기 위해 내국인을 대상으로 한 관능평가 결과를 참고하여 1차 시제품 떡국 3종(CON, 10BR, 0.5BW)을 관능평가 시료로 사용하였다(표 75참조). 즉석 떡국과 함께 즉석 떡국에 적합한 스프 및 소스 스크리닝 1차년도 외국인 기호도 평가 결과를 바탕으로 개발한 국물 형태 해물맛 스프와 비빔 형태인 매콤소고기 소스를 함께 제공하였다.

표 78. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가 시료

| 분류 | 시료 | 스프/소스명 | 비고 |
|-----------------|----------------------------------|--------|----|
| CON+해물맛 | 일반미 83.1% | 해물맛 | 국물 |
| 현미 10%+해물맛 | 일반미 63.1% + 고아미 10% + 현미 10% | 해물맛 | |
| 쓴메밀 0.5%+ 매콤소고기 | 일반미 63.1% + 고아미 19.5% + 쓴메밀 0.5% | 매콤소고기 | 비빔 |

(나) 방법

국내에 거주하는 유럽인 소비자 20명을 대상으로 수출용 즉석 라이스푸드 시제품 개선을 위한 기호도 평가를 실시하였다. 관능평가 항목은 떡국의 조직감, 스프/소스의 향, 짠맛, 매운맛과 제품의 외관, 조화성, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 또한, 수출용에 적합한 스프 및 소스를 파악하기 위하여 평가 후 토론을 통하여 개선점을 도출하였다. 각각의 떡국 시료는 스프와 열수를 붓고 2분 후 제공하였으며, 소스 첨가구는 복원한 떡국의 물을 버리고 떡국떡과 함께 잘 비벼서 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

- 1차 시제품 즉석 떡국의 국내 거주 외국인 관능평가 결과는 표 79, 80에 나타내었다. 떡의 조직감은 현미 10% 첨가 떡국이 유의적으로 가장 높았으며, 대조구, 쓴메밀 첨가 떡국 순으로 높았다. 스프/소스의 향, 짠맛, 매운맛 모든 항목에서 해물맛 스프가 유의적으로 가장 높게 평가되었으며, 매콤소고기 소스를 적용한 떡국은 짠맛과 매운맛의 기호도가 4.00으로 낮게 나타났다. 소스의 경우, 향이 진하고 짠맛과 같은 자극적인 맛이 강하여 기호도를 낮게 평가하였다는 의견이 대다수였다.

표 79. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(1)

| 시료 ¹⁾ | 떡 | | 스프/소스 | |
|--------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 조식감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| CON+해물맛 | 6.40±1.35 ^{ab2)} | 6.40±1.26 ^a | 6.20±1.03 ^a | 6.40±1.17 ^a |
| 현미 10%+해물맛 | 6.90±1.60 ^a | 5.40±1.58 ^a | 6.00±1.76 ^a | 6.20±1.69 ^a |
| 쓴메밀 0.5%+ 매콤소고기 | 5.40±0.97 ^b | 3.50±1.72 ^b | 4.00±1.70 ^b | 4.00±1.63 ^b |

¹⁾ 표 78의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

- 제품에서 외관은 해물맛 스프를 적용한 대조구 떡국과 현미 10%를 첨가한 떡국이 유의적으로 높았다. 조화성 및 전반적기호도는 해물맛 스프를 적용한 즉석 떡국이 5점(보통) 이상으로 높게 평가되었다. 기타의견으로는, 소스를 적용한 즉석 떡국의 경우 잘 어울리지 않아 조화성이 낮다는 의견이 많았다. 또한, 스프의 경우 풍미개선과 외관의 기호도 향상을 위하여 건더기 스프를 풍부하게 첨가하는 방안도 제시되었다.

표 80. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(2)

| 시료 ¹⁾ | 제품 | | |
|--------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| CON+해물맛 | 5.90±1.20 ^{a2)} | 6.20±0.63 ^a | 6.40±0.97 ^a |
| 현미 10%+해물맛 | 5.50±1.27 ^{ab} | 6.20±1.03 ^a | 6.00±1.15 ^a |
| 쓴메밀 0.5%+ 매콤소고기 | 4.50±1.35 ^b | 4.10±1.45 ^b | 3.70±0.95 ^b |

¹⁾ 표 78의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄



그림 30. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가.

(3) 2차 시제품 즉석 떡국의 품질특성

(가) 재료

원료 쌀은 2014년에 생산한 국내산(단립중 일반미)쌀, 고아미(우리미단), 현미(오성친환경), 발아현미, 쓴메밀(봉평메밀 영농조합)을 사용하였으며, 한주의 정제염을 사용하였다.

(나) 방법

① 2차 시제품 즉석 떡국 제조

수출용에 적합한 gluten-free 즉석 떡국 2차 시제품 생산을 위해 시중 즉석 떡국을 판매하고 있는 백제물산의 즉석 떡국 제조 공정(그림 28)을 이용하여 떡국을 제조하였다. 즉 원료인 쌀을 1시간 이상 침지하여 roll-mill을 통하여 분쇄한 후, 쌀가루에 기타 부재료 및 정제염을 혼합하고 가수하면서 반죽기에서 원료를 교반하였다. 혼합된 원료는 100℃에서 21분간 증숙한 후, 스크류를 통하여 떡으로 압출성형 하였으며, 10℃ 냉수에서 냉각하여 절단하였다. 성형한 떡국떡은 실온에서 방냉 후, 1.0~1.5℃에서 48시간 저온냉각하였다. 저온냉각한 떡국떡은 95% 주정으로 주정처리 후 절단하여 포장하였음. 2차 시제품 즉석 떡국의 처리구별 시료의 약어 및 배합비는 표 81에 나타내었다.

표 81. 2차 시제품 즉석 떡국의 원재료 및 함량

| 분류 | 시료 |
|-----|--|
| 현미 | 일반미(63.1%), 고아미(10%), 현미(10%), 정제염 |
| 쓴메밀 | 일반미(63.1%), 고아미(19.5%), 쓴메밀(0.5%), 정제염 |

② 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 떡국 2차 시제품의 수분함량은 AOAC의 105℃ 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 백색표준판은 L값 93.32, a값 -0.38, b값은 2.52였다. 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2 Dimension V3.7A, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 TPA test를 실시하였다. 2분 30초에서 복원한 떡을 가로×세로 2 cm로 자른 후 plate에 올려놓고 직경 25 mm의 plunger를 사용하여 압착실험 하였다. 측정 조건은 pre-test speed 3.0 mm/sec, test speed 3.0 mm/sec, post test speed 5.0 mm/sec이었으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하였다.

(다) 결과

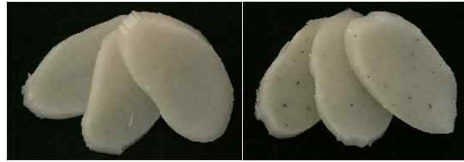
① 수분함량 및 색도

2차 시제품 즉석 떡국의 수분함량 및 색도는 표 82에 나타내었다. 수분함량은 현미, 쓴메밀 첨가 즉석 떡국이 각각 42.44%, 42.53%였다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 쓴메밀 첨가구가 60.26으로 현미 첨가 떡국 보다 낮았으며, 황색도를 나타내는 b값은 7.73으로 현미 첨가구 보다 높아 떡국의 황색 정도가 큰 것을 확인하였다.

표 82. 2차 시제품 즉석 떡국의 수분함량 및 색도

| 시료 ¹⁾ | 수분함량(%) | Color values | | |
|------------------|------------|--------------|------------|-----------|
| | | L | a | b |
| 현미 | 42.44±0.41 | 65.57±0.82 | -1.41±0.04 | 6.73±0.44 |
| 쓴메밀 | 42.53±0.14 | 60.26±1.45 | -1.40±0.03 | 7.73±0.11 |

¹⁾ 표 81의 약어 참조



현미 쓴메밀

그림 31. 2차 시제품 즉석 떡국의 외관.

② 조직감

2차 시제품 즉석 떡국의 조직감은 표 83에 나타내었다. 경도는 현미 첨가구와 쓴메밀 첨가구가 차이를 각각 1022.08 g, 1026.35 g으로 차이를 나타내지 않았으며, 씹힘성은 832.80~853.43이었다. 부착성은 현미 첨가구 떡국이 -208.81로 쓴메밀 첨가구 떡국 보다 부착성이 높은 것으로 나타났다.

표 83. 2차 시제품 즉석 떡국의 조직감

| 시료 ¹⁾ | 경도(g) | 부착성 | 탄력성 | 응집성 | 검성 | 씹힘성 |
|------------------|----------------|----------------|-----------|-----------|---------------|---------------|
| 현미 | 1022.08±118.05 | -208.81±104.19 | 0.85±0.06 | 0.96±0.03 | 981.35±129.24 | 832.80±151.27 |
| 쓴메밀 | 1026.35±74.27 | -109.62±42.60 | 0.87±0.04 | 0.95±0.03 | 977.48±96.79 | 851.43±90.35 |

¹⁾ 표 81의 약어 참조

(4) 2차 국내 거주 외국인 관능특성

(가) 재료

수출용에 적합한 떡국의 기호도와 관능적 품질특성을 조사하기 위해 국내 거주 외국인을 대상으로 한 관능평가 결과를 참고하여 2차 시제품 떡국 1종과 스프(해물맛, 김치맛)에 따른 관능평가를 실시하였다(표 84참조).

표 84. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 1차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가 시료

| 분류 | 시료 | 비고 |
|----|-----|------------------------------------|
| 1 | 해물맛 | 일반미(63.1%), 고아미(10%), 현미(10%), 정제염 |
| 2 | 김치맛 | 일반미(63.1%), 고아미(10%), 현미(10%), 정제염 |

(나) 방법

Kintex에서 개최하는 쌀가공식품산업대전에서 국내에 거주하는 유럽인 소비자 20명을 대상으로 수출용 즉석 라이스푸드 시제품 개선을 위한 기호도 평가를 실시하였다. 관능평가 항목은 떡국의 조직감, 스프/소스의 향, 짠맛, 매운맛과 제품의 외관, 조화성, 전반적기호도에 관하여 평가하였다. 또한, 수출용에 적합한 제품 개선방안을 파악하기 위하여 평가 후 의견을 도출하였다. 각각의 떡국 시료는 스프와 열수를 붓고 2분 30초 후 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

(다) 결과

- 2차 시제품 즉석 떡국의 국내 거주 외국인 관능평가 결과는 표 85, 86에 나타내었다. 떡국 떡의 조직감은 7.50~7.70으로 우수한 조직감으로 평가되었다. 스프의 향, 짠맛, 매운맛의 모든 항목에서 7.10~7.80으로 5점(보통) 이상 수준을 나타내 기호도가 우수한 것을 확인할 수 있었다.

표 85. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 2차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(1)

| 시료* | 떡 | 스프/소스 | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| 1 | 7.50±0.85 | 7.30±0.82 | 7.50±0.85 | 7.80±0.92 |
| 2 | 7.70±0.67 | 7.60±0.52 | 7.40±0.84 | 7.10±0.99 |

* 표 84의 약어 참조

- 제품에서 외관은 각각 7.10, 7.80으로 높게 나타났다. 조화성 및 전반적기호도는 김치맛이 해물맛 보다 높았으나, 두 제품 모두 7점 이상의 높은 기호도로 평가되어 2차 시제품 즉석 떡국 제품의 기호도가 우수한 수준임을 확인할 수 있었다.

표 86. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 2차 시제품 국내 거주 외국인 관능평가(2)

| 시료* | 제품 | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| 1 | 7.10±0.88 | 6.90±0.74 | 7.10±0.88 |
| 2 | 7.80±0.63 | 7.80±0.79 | 7.90±0.57 |

* 표 84의 약어 참조



그림 32. 2차 국내 거주 외국인 관능평가(KINTEX).

나. 즉석 떡국 유통기한 연장을 위한 공정개선 연구

(1) 수출용 제품을 위한 즉석 떡국 유통기한 설정

(가) 재료

수출용 제품을 위한 즉석 떡국의 유통기한 설정 시험을 위하여, 그림 28의 방법으로 생산한 현미 10% 첨가 처리구 즉석 떡국을 시료로 사용하였다. 즉석 떡국 제품의 주정처리를 위하여 95% 발효주정, DF-100(㈜에프에이뱅크, 미국산), 감귤추출물(㈜에프에이뱅크)을 사용하였다.

(나) 방법

① 유통기한 연장을 위한 주정처리

즉석 떡국 제품의 유통기한 연장을 위하여 제조 공정 중 주정처리를 다양하게 실시하여 유통기한 연장에 대한 예비실험을 수행하였으며, 예비실험 결과를 바탕으로 주정처리에 따른 실험군을 설정하여 제품을 완성하여 유통기한 설정 실험을 진행하였다. 유통기한 설정 시험에 관한 선행연구 및 자료검색을 통하여 천연추출물인 자몽종자추출물과 감귤추출물의 유통기한 연장효과에 대한 선행연구를 참고하였으며, 추출물 첨가농도별 주정의 효과에 대한 예비시험을 진행 후, 0.1%, 0.2%, 0.4%, 구연산 첨가 처리구를 설정하였다. 주정처리는 즉석 떡국 제품을 80% 주정에 2분간 침지한 후, 체에 건져내어 1분간 털어 폴리에틸렌 소재의 포장지(15×19 cm)에 넣어 heat sealing하여 35℃ 온도에 저장하면서 가속실험하였다. 주정처리에 따른 시료 약어는 표 87에 나타내었다.

표 87. 주정처리에 따른 즉석 떡국 시료 약어

| 시료 | 주정처리 및 내용 |
|----------|-----------------------|
| CON | 주정 |
| GFC 0.1% | 주정 + 자몽추출물 0.1% |
| GFC 0.2% | 주정 + 자몽추출물 0.2% |
| GFC 0.4% | 주정 + 자몽추출물 0.4% |
| GFC+C | 주정 + 자몽추출물 0.2% + 구연산 |
| NGC 0.2% | 감귤추출물 0.2% |
| VCC | 진공포장 |
| GAC | 가스치환 포장 |
| BRC | 버블주정 살균 |

② Q₁₀값에 따른 유통기한 설정

즉석 떡국의 유통기한 설정을 위하여 온도상승법에 의한 가속실험을 진행하였다. 가속실험의 온도는 식품공전에 근거하여, 가공식품의 유통기한 설정시 저장온도조건인 30~40℃를 참조하여 설정하였다. 즉, 즉석 떡국 시료를 실제 유통 온도 보다 높은 온도(35℃)에 저장하면서 품질변화를 측정하고 이를 바탕으로 Q₁₀값을 이용하여 유통기한을 설정하였다. Q₁₀값은 저장온도 10℃ 상승에 따른 품질저하율로 일반 식품의 Q₁₀값은 2~3이며, 본 연구에서는 Q₁₀값을 2.5로 가정하였다. 저장온도가 10℃ 높아지면, Q₁₀값의 제곱값 만큼의 속도로 품질 저하가 증가된다. 유통기한을 설정하는 방법은 가속실험에서 결정된 저장일수에 해당하는 Q₁₀값의 제곱을 곱하여 산출하였다. 즉, Q₁₀값을 2.5로 가정 시, 가속실험의 저장일수가 7일이면 7일×(2.5)¹, 14일이면 14일×(2.5)¹으로 저장가능일수에 따라 유통기한을 설정하였다.

③ 품질특성 측정

수출용 gluten-free 즉석 떡국 제품의 유통 중 품질변화를 측정하기 위하여 초기, 저장 4개월, 저장 8개월로 나누어 수분함량 및 색도, 관능적 품질변화를 측정하였다. 수분함량은 AOAC의 105℃ 상압가열건조법에 의하여 측정하였고, 색도는 색차계(Color and color difference meter, CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 각각의 시료를 3 mm 길이로 세절하여 직경 3 cm, 높이 1 cm cell에 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 3회 반복 측정하였으며, 이때 백색표준판은

L값 93.34, a값 -0.39, b값은 2.51이었다. 관능적 품질은 한국식품연구원 패널 20명을 대상으로 9점 척도법으로 실시하였으며, 평가항목은 이취, 성상의 강도와 외관, 색, 향, 전반적기호도에 관하여 평가하였다.

미생물 시험은 각각의 시료를 저장일에 따라, 총균수와 대장균 생육을 검사하였다. 떡국 5 g 을 멸균수 45 ml에 넣고 균질화시킨 후 희석하여 각각의 페트리필름(3M, USA)에 분주하여 생균수를 평판배양법으로 측정하였다. 총균과 대장균균은 37°C 배양기에서 각각 24시간, 48 시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였는데, 이때 대장균균은 금속성을 띠는 흑녹색의 집락을 계수하였다. 미생물수는 시료 1 g당 colony forming unit(log CFU/g)로 나타내었다.

(다) 결과

① 수분함량 및 색도

- 저장기간에 따른 즉석 떡국의 수분함량 및 색도는 그림 33과 표 88에 나타내었다. 즉석 떡국의 초기치 수분함량은 42.44%였으며, 저장 4개월에 19.48~31.99%였다. 자몽종자추출물 0.1%, 0.2%, 구연산 처리구 떡국의 저장 4개월 수분함량이 각각 32.02%, 30.41%, 31.99%로 높았으며, 저장 8개월 후에는 각각의 처리구에 따라 10.63~16.83% 범위였다.

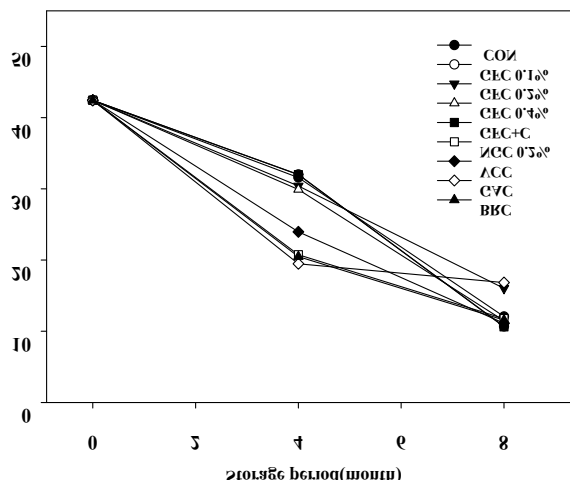


그림 33. 저장기간에 따른 즉석 떡국의 수분함량.

- 저장기간에 따른 즉석 떡국의 색도(표 88) 측정 결과, 즉석 떡국의 초기치 L값은 65.57이었으며 4개월, 8개월 후에는 각각 59.35, 61.35였다. 황색도를 나타내는 b값의 경우, 초기치가 6.73이었으며, 4개월 후에는 5.08, 8개월 후에는 8.15로 황색의 정도가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 자몽종자추출물 처리구 떡국은 저장 4개월에서 L값이 60.10~61.84였으며, 감귤추출물 처리구 떡국 보다 높았다. 저장 4개월의 b값에서 감귤추출물 처리구, 가스치환 등의 처리 보다 자몽종자추출물 처리구 떡국의 b값이 낮게 나타나 유통 8개월 후에도 변색의 정도가 비교적 낮은 것을 확인하였다. 또한, 저장 8개월에서는 자몽종자추출물과 구연산을 함께 처리한 즉석 떡국과 0.1% 자몽종자추출물 처리구 즉석 떡국의 b값이 유의적으로 가장 낮아 황색의 정도가 적은 것을 확인하였다.

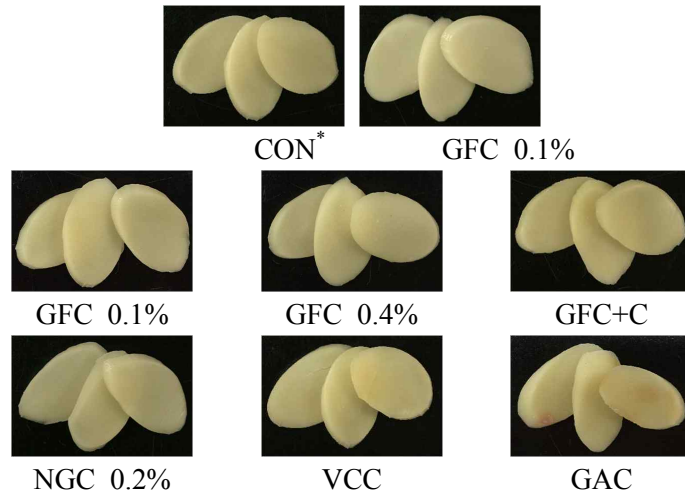


그림 34. 8개월 후 즉석 떡국의 외관.

* 표 87의 시료약어 참조

표 88. 저장기간에 따른 즉석 떡국의 색도

| 저장기간 (월) | 시료 ¹⁾ | Color values | | |
|-------------|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | | L | a | b |
| 0개월 | CON | 65.57±0.82 ^{a2)} | -1.41±0.04 ^{bc} | 6.73±0.44 ^c |
| | CON | 59.35±1.80 ^{ef} | -1.32±0.03 ^{ab} | 5.08±0.39 ^{fg} |
| | GFC | 61.84±0.79 ^b | -1.41±0.15 ^{bc} | 4.97±0.39 ^g |
| 4개월 | 0.1% GFC | 61.17±0.74 ^{bcd} | -1.46±0.07 ^{bcd} | 5.44±0.34 ^{def} |
| | 0.2% GFC | 60.10±1.06 ^{cdef} | -1.49±0.02 ^{bcd} | 5.52±0.03 ^{de} |
| | 0.4% GFC | 61.58±0.84 ^{bc} | -1.49±0.03 ^{bcd} | 5.38±0.04 ^{efg} |
| | GFC+C | 59.22±1.53 ^{efg} | -1.53±0.01 ^{cde} | 6.73±0.15 ^c |
| | 0.2% NGC | 58.67±0.46 ^{fg} | -1.24±0.23 ^a | 5.85±0.36 ^d |
| | VCC | 60.57±0.70 ^{bcde} | -1.60±0.06 ^{def} | 5.71±0.16 ^{de} |
| | GAC | 61.35±0.10 ^{bc} | -1.55±0.02 ^{cdef} | 8.15±0.02 ^b |
| | 0.1% GFC | 57.80±0.64 ^g | -1.42±0.02 ^{bc} | 6.57±0.04 ^c |
| | 0.2% GFC | 60.92±0.21 ^{bcd} | -1.72±0.02 ^f | 8.24±0.06 ^{ab} |
| 8개월 | 0.2% GFC | 61.05±0.12 ^{bcd} | -1.69±0.01 ^{ef} | 8.02±0.01 ^b |
| | 0.4% GFC | 58.70±0.02 ^{fg} | -1.54±0.02 ^{cde} | 6.84± 0.01 ^c |
| | GFC+C | 59.14±0.01 ^{efg} | -1.70±0.01 ^{ef} | 8.64±0.01 ^a |
| | 0.2% NGC | 61.11±0.73 ^{bcd} | -1.24±0.23 ^a | 5.85±0.36 ^d |
| | VCC | 59.73±0.33 ^{def} | -1.60±0.04 ^{def} | 7.89±0.10 ^b |
| | GAC | | | |
| | GAC | | | |

¹⁾ 표 87의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(나) 관능적 품질

저장 8개월 후 즉석 떡국의 관능적 품질은 표 89에 나타내었다. 강도에서 이취는 자몽종자추출물 0.2% 함유 주정처리 떡국 GFC 0.2%가 4.00으로 유의적으로 가장 낮았으며, 떡국 이외의 향 및 주정취의 강도도 약한 것으로 평가되었다. 성상은 9점에 가까울수록 마른 정도, 변색 등의 변화가 크다고 평가되는 것으로, 천연추출물 첨가 처리구 및 일반 주정 처리 떡국은 4.60~5.20으로 보통 수준의 변화가 나타난 것으로 평가되었다. 기호도에서 외관 및 색은 CON, GFC 0.1%, 0.2%, 0.4% 및 NGC 0.2%가 유의적으로 가장 높았으며, 이는 전반적기호도에 영향을 미친 것으로 사료되었다. 이에 따라, 천연추출물을 함유한 주정처리 떡국의 경우 다른 포장 및 주정처리 떡국 보다 저장 8개월 후 품질저하가 낮은 것으로 판단되었다.

표 89. 저장 8개월 후 즉석 떡국의 관능적 품질

| 시료 ¹⁾ | 강도 | | 기호도 | | | 전반적기호도 |
|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 이취 | 성상 | 외관 | 색 | 향 | |
| CON | 4.60±0.55 ^{bc2)} | 5.20±0.84 ^{bc} | 5.00±0.71 ^a | 4.20±0.84 ^{ab} | 4.00±0.71 ^{ab} | 4.00±0.71 ^{ab} |
| GFC 0.1% | 4.80±0.84 ^{bc} | 4.80±0.84 ^{cd} | 4.20±0.84 ^{ab} | 4.00±0.71 ^{ab} | 4.20±0.84 ^{ab} | 3.40±0.55 ^{bc} |
| GFC 0.2% | 4.00±1.00 ^c | 4.00±1.00 ^d | 4.60±0.89 ^{ab} | 4.40±0.55 ^a | 4.80±0.84 ^a | 4.60±0.55 ^a |
| GFC 0.4% | 4.80±0.45 ^{bc} | 5.00±0.71 ^{bcd} | 4.00±0.71 ^{abc} | 3.20±0.84 ^b | 3.80±0.84 ^{ab} | 3.40±0.89 ^{bc} |
| GFC+C | 4.80±0.84 ^{bc} | 4.60±1.14 ^{cd} | 4.00±0.71 ^{abc} | 3.60±0.89 ^{ab} | 4.00±0.71 ^{ab} | 3.80±0.84 ^{ab} |
| NGC 0.2% | 5.20±0.84 ^b | 6.00±0.71 ^b | 3.60±1.14 ^{bc} | 3.20±0.84 ^b | 3.20±0.84 ^b | 2.60±0.55 ^{cd} |
| VCC | 7.60±0.55 ^a | 7.80±0.45 ^a | 1.60±0.55 ^d | 1.80±0.84 ^c | 1.40±0.55 ^c | 1.60±0.89 ^c |
| GAC | 7.40±0.55 ^a | 7.40±0.55 ^a | 3.00±0.71 ^c | 3.20±0.84 ^b | 2.00±0.71 ^c | 2.00±0.71 ^{de} |
| BRC | 6.20±0.50 ^b | 6.10±0.55 ^b | 3.40±0.71 ^{bc} | 3.40±0.55 ^{ab} | 3.40±0.71 ^{ab} | 3.00±0.55 ^c |

¹⁾ 표 87의 약어 참조

²⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

(다) 미생물 시험

우리나라 식품공전의 떡류 제조·가공 기준에서 주정 처리(주정 1% 이상 사용) 제품은 잔류 주정에 의한 품질변화가 없도록 해야 한다고 명시하고 있다. 또한, 떡류의 규격은 이미 이취가 없는 성상과 대장균은 음성으로 규정짓고 있다. 수출용 즉석 떡국의 저장기간에 따른 총균수 변화 측정 결과(그림 35), 유통 8개월 후, 일반주정 처리 CON 떡국 보다 천연추출물 함유 떡국의 총균수가 log 6 CFU/g 이하로 낮았으며, 이에 따라 떡류의 유통상에 문제가 없을 것으로 판단되었다. 또한, 떡국 생산시스템의 위생적관리를 통해 초기 미생물 제어로 인한 유통기한 연장효과를 확인하였다.

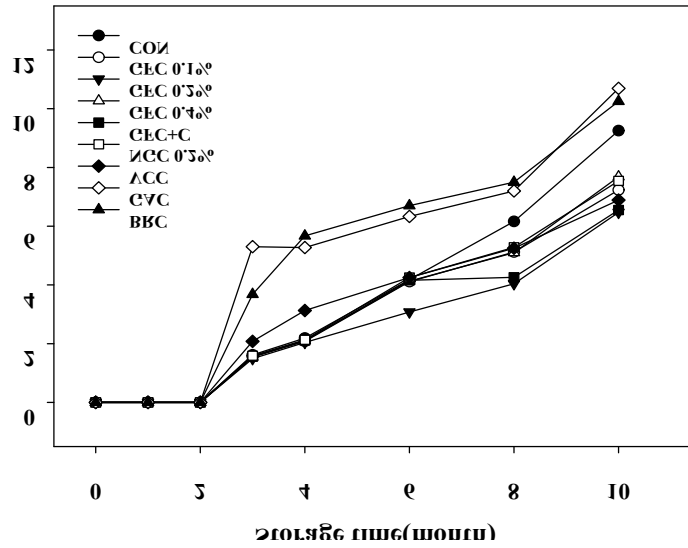


그림 35. 저장기간에 따른 즉석 떡국의 평균수 변화.

* 표 87의 시료약어 참조

(2) 최종제품 보완 및 개선점 도출

① 생산공정 확립

본 연구에 따른 수출용 glute-free 즉석 떡국 최종 제품은 원료를 배합하여 가수 및 혼합 후, 압출성형 및 냉수냉각하여 절단하였다. 절단한 떡국대는 1.0~1.5°C에서 48시간 저온냉각 후 떡국떡으로 절단하였다. 떡국대를 3.8 mm 이상의 두께로 절단할 경우, 2분 이내 열수(90°C) 복원이 어려우며 1.8 mm 이하로는 생산이 불가능하고 조직감이 저하되었다. 반응표면분석결과, 2.36~3.02 mm 두께에서 2.5~3분 복원 섭취 시 관능적 품질이 우수함을 확인하였다. 따라서, 2.5 mm 두께를 기준으로 복원시간은 2분으로 확립하였다. 절단한 떡국떡은 80% 주정에 0.2% 천연추출물을 첨가하여 주정처리 후, 포장하여 제품을 완성하였다.

② 스프레시피 확립

㉠ 재료 및 방법

수출용 즉석 라이스푸드의 최적 레시피 확립을 위해 표 90과 같이 스프조성물의 구성 성분의 함량을 달리하면서 스프를 제조하였다. 조성물의 함량을 달리하여 제조한 스프는 즉석 떡국과 함께 열수(90°C)에서 2분 복원하여 관능평가를 실시하였다.

표 90. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 스프 조성물의 배합에 따른 시료 약어

| 분류 | 시료 | 원료 및 함량 |
|-----|-----|--|
| 해물맛 | 30S | 새우분말 30%, 멸치분말 20%, 동결건조 오징어 20%, 건새우 20%, 기타부재료 10% |
| | 40S | 새우분말 40%, 멸치분말 15%, 동결건조 오징어 10%, 건새우 10%, 기타부재료 25% |
| | 50S | 새우분말 50%, 멸치분말 35%, 동결건조 오징어 5%, 건새우 5%, 기타부재료 5% |
| 김치맛 | 20K | 분말김치국물 55%, 건조김치후레이크 20%, 멸치액젓 25%, 기타부재료 5% |
| | 35K | 분말김치국물 50%, 건조김치후레이크 35%, 멸치액젓 10%, 기타부재료 5% |
| | 50K | 분말김치국물 40%, 건조김치후레이크 50%, 멸치액젓 5%, 기타부재료 5% |

㉠ 결과

수출용 gluten-free 즉석 떡국 스프 조성물의 배합에 따른 관능특성은 표 91에 나타내었다. 해물맛의 경우 외관 및 색은 40S가 6.75로 가장 높았으며, 향은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 맛 및 전반적기호도는 40S가 7점 이상으로 유의적으로 가장 높아 우수한 기호도를 확인할 수 있었다. 김치맛의 경우, 외관 및 색, 맛 및 전반적기호도가 35K와 50K가 유의적으로 가장 높았으며, 5점(보통) 이상 수준으로 양호한 기호도로 평가되었다. 이에 따라, 제품의 단가를 고려하였을 때 35K가 적합할 것으로 사료되었다. 이상에서 스프 조성물의 경우, 건더기의 크기나 양이 스프분말, 기타 부재료와 적절한 비율을 이루었을 때 기호도가 우수한 것을 확인할 수 있었으며, 이에 따른 스프 레시피를 확립하여 최종 시제품 생산에 반영하였다.

표 91. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 스프 조성물의 배합에 따른 관능특성

| 분류 | 시료 | 외관 및 색 | 향 | 맛 | 전반적기호도 |
|-----|-----|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 해물맛 | 30S | 6.25±0.72 ^{a2)} | 6.10±1.40 ^a | 5.55±0.74 ^b | 6.13±0.83 ^b |
| | 40S | 6.75±1.28 ^a | 6.38±1.60 ^a | 7.75±0.89 ^a | 7.38±0.74 ^a |
| | 50S | 4.88±0.83 ^b | 6.25±1.28 ^a | 4.63±0.92 ^c | 5.00±0.76 ^b |
| 김치맛 | 20K | 4.85±1.12 ^b | 6.02±0.68 ^b | 5.05±1.00 ^b | 4.95±0.95 ^b |
| | 35K | 6.12±1.04 ^a | 6.25±1.09 ^a | 6.22±0.99 ^a | 6.76±0.68 ^a |
| | 50K | 6.10±0.90 ^a | 6.05±1.02 ^a | 6.40±1.02 ^a | 6.55±1.04 ^a |

1) 표 90의 약어 참조

2) Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

다. 수출 대상국 기호도 조사

(1) 수출 대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사

(가) 조사 방법

수출용 gluten-free 즉석 떡국 시제품에 대한 기호도와 관능적 품질 특성을 조사하기 위해 2015년 3월 30일~4월 3일까지 호주 시드니 Neo plaza에서 호주 현지인 소비자 40명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며(그림 36), 떡국, 스프, 제품에 관한 항목으로 나누어

수행하였다. 수출용 즉석 떡국에 적합한 스프는 국내 거주 외국인 기호도 조사를 통해 선별한 스프 2종(해물맛, 김치맛)을 사용하였으며, 표 92에 시료약어를 나타내었다. 각각의 즉석 떡국 시료는 떡국떡과 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 2분 복원 후 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

표 92. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 스프 시료

| 시료 | 스프/소스명 |
|----|--------|
| 1 | 해물맛 |
| 2 | 김치맛 |



그림 36. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사.

(나) 조사 결과

- 즉석 떡국의 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사 결과는 표 93, 94에 나타내었다. 떡의 조직감은 각각 6.27~6.33으로 나타나 호주 현지인에게 우수한 식감으로 평가되었다. 스프의 모든 항목에서 김치맛이 해물맛 보다 높았으나, 해물맛과 김치맛 모두 5점(보통) 이상 수준으로 기호도가 높은 것으로 나타났다.

표 93. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사(1)

| 시료 | 떡 | | 스프/소스 | |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| 해물맛 | 6.27±0.63 | 5.91±1.11 | 6.18±0.73 | 6.18±0.96 |
| 김치맛 | 6.33±0.69 | 7.56±0.51 | 6.67±0.84 | 7.67±0.49 |

- 제품의 기호도에서 외관은 6점 수준으로 양호하였으며, 조화성은 해물맛이 6.09, 김치맛이 6.78로 즉석 떡국과 스프와의 조화성이 높은 것으로 평가되었다. 전반적기호도는 해물맛이 5.82, 김치맛이 6.44로 호주 현지인에게도 기호도가 적합한 것을 파악하였다. 호주 현지인을 대상으로 한 관능평가 결과, 즉석 떡국 제품에 대한 거부감이 낮은 것을 확인할 수 있었으며, 이에 따른 즉석 떡국의 호주 수출 가능성이 기대되었다.

표 94. 수출대상국 호주 현지인 소비자 기호도 조사(2)

| 시료 | 제품 | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| 해물맛 | 6.18±0.59 | 6.09±0.68 | 5.82±0.96 |
| 김치맛 | 6.44±0.98 | 6.78±1.06 | 6.44±0.98 |

(2) 수출 대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사

(가) 조사 방법

수출용 gluten-free 즉석 떡국 시제품에 대한 기호도와 관능적 품질 특성을 조사하기 위해 2015년 5월 미국 풀만시 워싱턴대학교에서 미국 현지인 소비자 36명을 대상으로 관능평가를 실시하였으며(그림 37), 쌀국수, 스프, 제품에 관한 항목으로 나누어 수행하였다. 시중판매중인 A회사의 즉석 떡국과 국내 거주 외국인 기호도 조사를 통해 선별 및 개발한 해물맛 즉석 떡국을 시료로 사용하였으며, 표 95에 시료약어를 나타내었다. 각각의 즉석 떡국 시료는 떡국과 스프를 함께 넣고 열수를 첨가하여 2분 복원 후 제공하였다. 조사 결과의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA 분산분석과 Duncan의 다범위 검정을 사용하여 유의성 검정을 시행하였다.

표 95. 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 스프 시료

| 시료 | 분류 | 원재료 및 함량 |
|----|-------------------|---|
| A | 시중판매 즉석 떡국 | 떡국 : 쌀 93%, 정제염 스프 : 한우사골엑기스, 정제염, 정백당, 마늘양념분말, 동결건조과, 계란지단 |
| B | 개발 시제품 즉석 떡국(해물맛) | 떡국 : 일반미 63.1%, 고아미 10%, 현미 10%, 정제염 스프 : 새우분말 40%, 멸치분말 15%, 동결건조 오징어 10%, 건새우 10%, 기타부재료 25% |

(나) 조사 결과

- 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사 결과는 표 96, 97에 나타내었다. 떡의 조직감은 시중판매 떡국과 개발 시제품 떡국 모두 5점(보통) 이상 수준으로 우수하였으며, 호주 현지인 에게도 떡의 조직감이 적합하다는 것을 확인하였다. 스프의 짠맛, 매운맛의 기호도는 개발 시제품이 시중판매 즉석 떡국 보다 높았으며 5점(보통) 이상의 양호한 기호도로 평가되었다.

표 96. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(1)

| 시료 ¹⁾ | 떡 | | 스프/소스 | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 조직감 | 향 | 짠맛 | 매운맛 |
| A | 6.44±2.16 | 5.94±1.71 | 5.39±1.64 | 4.19±2.03 |
| B | 5.92±2.31 | 5.86±1.97 | 6.03±1.75 | 6.19±2.29 |

¹⁾ 표 95의 약어 참조

- 제품의 기호도에서 조화성 및 전반적기호도는 개발 시제품 떡국이 각각 6.33, 6.31로 우수한 기호도로 평가되었으며, 이에 따라 개발 시제품 즉석 떡국의 미국 수출 가능성을 확인하였다.

표 97. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사(2)

| 시료 ¹⁾ | 제품 | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 외관 | 조화성 | 전반적기호도 |
| A | 5.53±1.98 | 5.58±1.59 | 5.81±1.75 |
| B | 6.53±1.58 | 6.33±1.72 | 6.31±1.64 |

1) 표 95의 약어 참조



그림 37. 수출대상국 미국 현지인 소비자 기호도 조사.

(3) 수출용 gluten-free 즉석 떡국 최종 시제품 품질특성

수출용 gluten-free 즉석 떡국 최종 시제품의 특징 및 표기사항은 표 98에 나타내었다. 떡국 최종 시제품은 쌀 함량 63.1%, 고아미 10%, 현미 10%인 떡국을 포함하여 단호박, 깻잎, 비트, 인삼 떡국 5종이며 해물맛, 김치맛 2가지 타입으로 확립하였다(표 99). 폴리에틸렌 재질의 원형 용기 11 cm × 11 cm × 8 cm(가로×세로×높이)로 유통 및 보관이 용이한 형태이다.

표 98. 수출용 gluten-free 즉석 떡국 최종 시제품 및 특징(성분표기사항)



| 시제품 | 제품 특징 |
|--|---|
|  <p style="text-align: center;">Seafood Kimchi</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품명 : Gluten-free Rice Cake Soup 2종(Seafood flavor, Kimchi flavor) ○ 식품의 유형 : 떡류 ○ 원재료 및 함량 : 일반미(63.1%), 고아미(10%), 현미(10%), 정제염 해물맛-새우분말(40%), 멸치분말(15%), 동결건조 오징어 (10%), 건새우(10%), 기타부재료(25%) 김치맛-분말김치국물(50%), 건조김치후레이크(35%), 멸 치액젓(10%), 기타부재료(5%) ○ 포장용기 : 폴리에틸렌(용기) ○ 보관방법 : 실온보관 ○ 조리방법 : 스프1. 뚜껑을 열고 스프를 개봉하여 면위에 골고루 뿌린 다. 2. 끓는물(100℃)을 용기의 안쪽선까지 붓는다. 3. 뚜껑을 닫은 후 2분간 기다린 후 잘 저은 후 섭취 한다. ○ 1회 제공량 : 떡국 120 g, 스프(해물맛 16 g, 김치맛 23 g) |

표 99. 최종 시제품 gluten-free 즉석 떡국 5종

| 분류 | 즉석 현미 떡국 | 즉석 단호박 떡국 | 즉석 깻잎 떡국 |
|----------|--|---|---|
| 시제품 |  | | |
| 원재료 및 함량 | 일반미 63.1%, 고아미 10%, 현미 10%, 정제염 | 일반미 63.1%, 고아미 9%, 현미 10%, 단호박 1%, 정제염 | 일반미 63.1%, 고아미 9.5%, 현미 10%, 깻잎 0.5%, 정제염 |
| 분류 | 즉석 비트 떡국 | 즉석 인삼 떡국 | |
| 시제품 | | | |
| 원재료 및 함량 | 일반미 63.1%, 고아미 9.5%, 현미 10%, 비트 0.5%, 정제염 | 일반미 63.1%, 고아미 9.3%, 현미 10%, 인삼 0.7%, 정제염 | |

제 3 절 현미류 증석 라이스푸드의 가공적성 증대 및 기능성 효능 분석

1. 쌀국수, 떡국의 기능성 극대화를 위한 최적 현미류 함량 확인

가. 재료 및 방법

(1) 재료

1차년도 실험 재료는 경남 함양군에서 재배된 유기농 현미(추청), 유기농 발아현미(추청), 현미(혼합), 발아현미(혼합), 경북 예천군에서 재배된 현미(일품), 경기 화성시에서 재배된 현미(추청), 대구 달성군에서 재배된 발아현미(삼광) 등 총 7가지의 현미 및 발아현미를 사용하였으며 대조군으로 백미를 사용하였다.

현미와 발아현미는 모두 2013년도에 수확하여 도정된 것을 사용하였으며, 실험 전까지 상온 보관하였다.

(2) 시료의 추출

(가) 원료의 추출

각각의 백미, 현미, 발아현미를 믹서기로 균일하게 갈아주고 각 시료(약 3g)와 70%의 주정에 탄올(약 3ml)을 50ml conical tube에 넣어주었다. 이후 40°C로 맞춘 water bath에 혼합물을 넣어준 뒤 30분 간격으로 혼합물이 잘 섞일 수 있도록 흔들어 주었고 2시간 동안 추출을 하였다. 추출물은 Whatman No. 2 여과지(Whatman International Limited, Kent, England)를 이용하여 여과하였고 여과된 추출물은 분석 전까지 4°C에서 보관하였다.

(나) 열처리 시료의 추출

각각의 백미, 현미, 발아현미를 70, 80, 90°C의 water bath에서 온도 별로 10, 20, 30분간 열처리를 해주었고 10분 간격으로 혼합물이 잘 섞일 수 있도록 흔들어 주었다. 열처리 후 dry oven에서 24시간 동안 건조를 시켰다. 건조된 시료(시료 무게 2g, 주정에탄올 2ml)는 원료의 추출과 같은 순서로 추출을 해주었다.

(3) 일반성분 분석

일반성분 분석은 한국 식품공전을 바탕으로 하여 수분함량, 화로법(Furnace method)을 이용하여 조회분 함량, 킬달법(Kjeldhal method)을 이용하여 조단백 함량, 속실렛 추출법(Soxhlet extraction method)을 이용하여 조지방을 측정해 주었다.

(4) 식이섬유 함량 분석

효소 분해를 위하여 시료 1g에 MES/TRIS buffer(MES 0.05M과 TRIS 0.05M을 H₂O 1L에 녹여 6N-NaOH로 pH 조정)를 각 40mL씩 첨가한 후 a-amylase 50uL를 가하여 water bath 97°C에서 25분간 shaking 하였다. 온도를 60°C로 낮추고 protease solution(protease 50mg, MES/TRIS buffer 1mL) 100uL를 가하여 60°C에서 30분간 shaking 하고 0.561N HCl과 6N NaOH를 이용하여 pH를 4.45~4.55 사이로 조정하였다. 다시 amyloglucosidase 100uL를 첨가하여 60°C에서 30분간 shaking 한 후, 60°C로 가열해 95% ethanol 19mL를 가하여 60°C에서 1시간 shaking하고 실온에서 방랭

시켰다. 그 후 항량을 구해놓은 glass filter에 효소분해 한 sample을 여과(78% ethanol, 95% ethanol, acetone의 순서로 각 40~50mL 사용하여 세척)하고 filter glass는 105°C oven에 overnight 후 1시간 방랭하여 잔사량을 구하였다. 한편, 기존의 시료를 사용하여 단백질 및 회분 함량을 구하였으며, 총 식이섬유 함량을 계산 하였다.

(5) Total phenolic contents 분석

Total phenolic contents는 Folin-Ciocalteu's phenol reagent를 이용한 발색법을 변형하여 이용하였다. 추출물 200 μ L에 증류수 2.5mL과 200 μ L의 Folin-Ciocalteu's phenol reagent를 혼합 후 6분간 상온에서 반응시켰다. 혼합한 용액에 7% Na₂CO₃용액을 2mL를 첨가하였다. 총 90분 동안 반응시킨 후 750nm에서 흡광도를 측정하였다.

(6) Total flavonoid contents 분석

Total flavonoid contents는 AlCl₃용액을 이용한 발색법을 이용하였다. 추출물 0.5mL에 증류수 3.2mL을 첨가한 후 5% NaNO₂용액 0.15mL을 첨가하여 5분간 반응시켰다. 이후 10% AlCl₃용액 0.15mL을 첨가하여 다시 1분간 반응시킨 후 1M NaOH 1mL을 넣고 혼합하여 곧바로 510nm에서 흡광도를 측정하였다.

(7) Antioxidant activity 분석

(가) ABTS radical 소거능- 2.5mM ABTS와 PBS용액 100mL를 섞어서 70°C water bath에서 30분간 반응시켜 ABTS 라디칼 용액을 만들고 PBS 용액을 이용하여 734nm에서 0.650 \pm 0.020의 흡광도로 ABTS 라디칼 용액을 희석하였다. ABTS 라디칼 용액 980 μ L와 시료 20 μ L를 37°C에서 10분간 반응시킨 후 734nm에서 흡광도 감소를 측정하였다.

(나) DPPH radical 소거능- DPPH 라디칼 소거능 실험은 Brand-Williams (1965)등의 방법을 변형하여 측정하였다. 80%의 메탄올을 사용하여 100 μ M의 DPPH 라디칼 용액을 제조하고 이 용액을 80%의 메탄올을 이용하여 517nm에서 0.650 \pm 0.020의 흡광도로 희석하였다. DPPH 라디칼 용액 2.95mL와 각 시료 50 μ L을 첨가하여 상온에서 30분간 빛이 차단된 장소에서 반응시킨 후 DPPH 라디칼 감소량을 517nm에서 측정하였다.

나. 실험결과

(1) 한국식품연구원 (1차년도 생산 시제품)

본 실험에서는 연구실에서는 직접 국수를 제조 할 수 없었기에 한국식품연구원에서 직접 배합비로 만들어낸 Sample을 가지고 실험을 진행하였다. 각기 다른 배율로 만들어진 Sample은 다음과 같다.

[쌀국수 1차년 시제품]

| Sample | 배율 |
|------------|------------------------------|
| 일반미 (CON) | 일반미 80% |
| 현미A (BRA) | 일반미 40% + 현미 40% |
| 현미B (BRB) | 일반미 40% + 현미 40% + 타피오카 변성전분 |
| 발아현미 (GBR) | 일반미 40% + 발아현미 40% |
| 고아미 (GA) | 일반미 40% + 고아미 40% |

[쌀떡 1차년 시제품]

| Sample | 배율 |
|------------|---------------------|
| 일반미 (CON) | 일반미 80% |
| 발아현미 (GBR) | 일반미 60% + 현미 20% |
| 파쇄미 (PS) | 일반미 60% + 파쇄미 20% |
| 호화쌀가루 (HH) | 일반미 70% + 호화쌀가루 10% |
| 고아미 (GA) | 일반미 60% + 고아미 20% |

(가) 수분함량

1차년도 시제품 수분함량들은 표 100과 같으며 쌀국수는 6.91~7.84%를 보이는 반면에 쌀떡은 65.5~40.1%의 수분함량을 보여 쌀국수에 비해 훨씬 높은 수분함량을 가지고 있다.

표 100. 한국식품연구원 1차년도 시제품

| | Moisture contents (%) | | Moisture contents (%) |
|-----|---------------------------|-----|----------------------------|
| CON | 7.1 ± 0.26 ^{bc} | CON | 39.26 ± 0.45 ^a |
| BRA | 6.91 ± 0.2 ^c | GBR | 35.18 ± 2.98 ^b |
| BRB | 7.15 ± 0.23 ^{bc} | PS | 35.5 ± 1.06 ^b |
| GBR | 7.41 ± 0.42 ^b | HH | 40.1 ± 1.37 ^a |
| GA | 7.84 ± 0.23 ^a | GA | 37.77 ± 2.35 ^{ab} |

CON - 백미, BRA - 현미A, BRB - 현미B, GBR - 발아현미, GA - 고아미,
 CON - 백미, GBR - 발아현미, PS - 파쇄미, HH - 호화쌀가루, GA - 고아미

(나) Total phenolic contents 분석

1차년도 시제품의 TPC 분석 결과는 그림 38로 나타내었다. 쌀국수에서는 백미와 고아미를 제외하고 0.2mg GAE/g solid sample의 근접하는 수치를 보였다. 반면에 쌀떡에서는 높은 수분함량으로 인해 TPC함량이 낮게 나타났다.

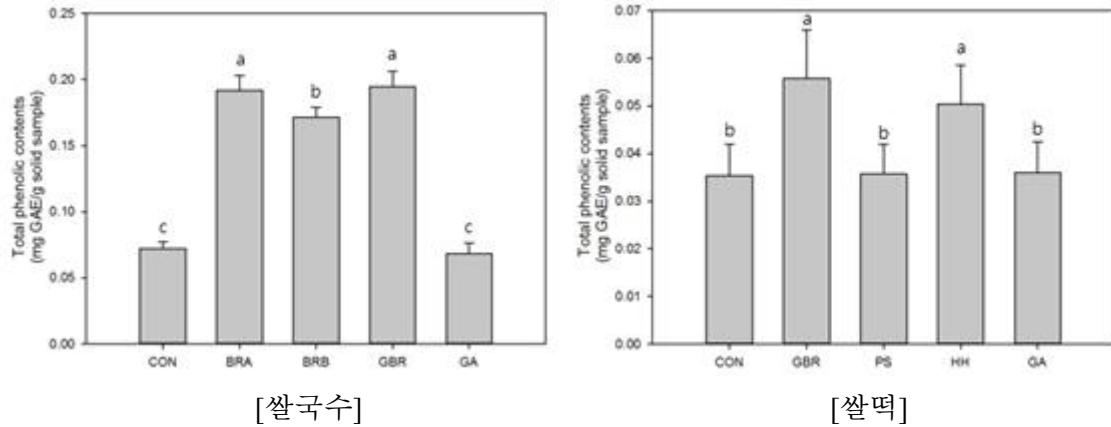


그림 38. 1차년도 시제품 Total phenolic contents(TPC) 분석

(다) Total flavonoid contents 분석

TFC 분석결과는 그림 39에 나타내었고 쌀국수는 TPC 결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 쌀떡에서는 TFC 역시 앞선 TPC와 마찬가지로 전반적으로 낮은 값을 보였다.

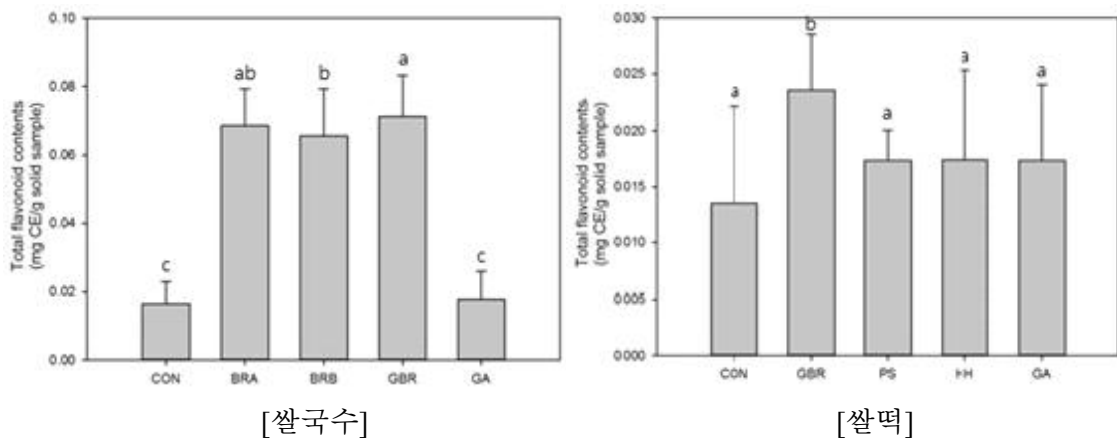


그림 39. 1차년도 시제품 Total flavonoid contents(TFC) 분석

(라) Antioxidant activity

① DPPH radical 소거능

시제품 쌀국수의 DPPH radical 소거능 결과는 그림 40과 같다. 쌀국수의 DPPH radical 소거능은 백미와 고아미를 제외한 나머지 쌀국수에서는 0.1mg VCE/g solid sample의 값을 보였다. 그러나 쌀떡의 경우 radical 소거능 값이 측정이 되지 않았기에 그림으로 표기 하지 않았다.

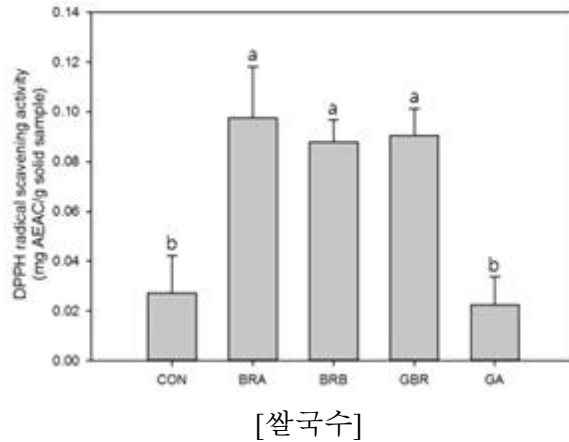


그림 40. 1차년도 시제품 DPPH radical 소거능

② ABTS radical 소거능

쌀국수와 쌀떡 시제품의 ABTS radical 소거능 결과는 그림 41에 나타내었다. 쌀국수의 경우 DPPH radical 소거능과 마찬가지로 백미와 고아미를 제외한 나머지 쌀국수에서는 0.2mg VCE/g solid sample의 radical 소거능을 보이며 비슷한 경향을 보였다. 반면에 쌀떡의 경우 radical 소거능이 측정이 되긴 하였으나 그 값이 매우 작고 오차 또한 큰 편이므로 radical 소거능이 거의 없다고 할 수 있다.

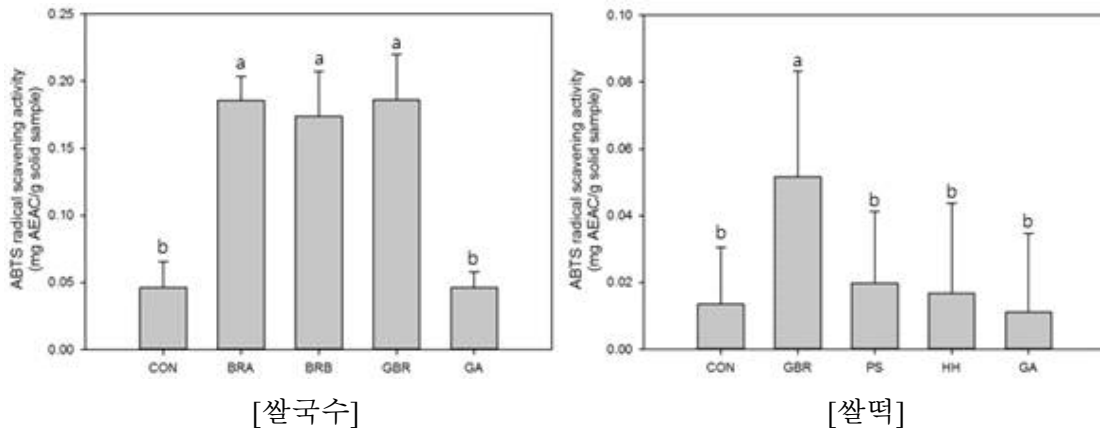


그림 41. 1차년도 시제품 ABTS radical 소거능

(2) 원료

(가) 일반성분 분석

원료의 일반성분 분석결과는 표 101과 같으며 수분함량은 8.58~13.99%까지 수분을 포함하는 것을 볼 수 있으며 현미와 발아현미를 비교하였을 시 발아현미의 수분함량이 품종에 상관없이 낮은 것을 볼 수 있었다. 조회분의 경우 백미가 가장 낮은 것을 볼 수 있었으며 유기농 현미와 발아현미가 다른 일반 재배보다 약간 높은 것을 볼 수 있다. 쌀의 조단백 함량은 6~10% 정도로 알려져 있는데 본 연구 결과에서의 단백질 함량은 6.56~7.77%까지의 단백질 함량을 나타내 비슷한 경향을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 조지방의 경우 2.25~5.95%까지 나타나는 것을 볼 수 있는데 백미를 제외한 나머지 현미류에서는 유의적인 차이가 크지 않은 것을 확인할 수

수가 있었다. 다만 혼합품종의 발아현미는 실험적 오차로 인하여 결과가 다소 높게 측정이 되었다.

표 101. 원료의 일반성분 분석

| | Moisture contents (%) | Crude Ash (%) | Crude protein (%) | Crude lipid (%) |
|--------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| CON | 12.38 ± 0.22 ^b | 0.50 ± 0.12 ^c | 6.61 ± 0.20 ^c | 2.25 ± 1.13 ^c |
| OF BR | 13.71 ± 1.97 ^a | 1.51 ± 0.42 ^a | 7.18 ± 0.36 ^{abc} | 3.37 ± 1.58 ^b |
| OF GBR | 8.58 ± 1.60 ^d | 1.30 ± 0.45 ^{ab} | 7.61 ± 0.66 ^a | 3.06 ± 1.20 ^{bc} |
| IP BR | 13.89 ± 2.12 ^a | 1.16 ± 0.08 ^b | 6.69 ± 0.24 ^{bc} | 3.22 ± 1.70 ^b |
| CC BR | 13.62 ± 0.38 ^a | 1.09 ± 0.12 ^b | 6.56 ± 0.34 ^c | 3.06 ± 0.52 ^{bc} |
| H BR | 13.99 ± 0.66 ^a | 1.27 ± 0.13 ^b | 7.22 ± 0.30 ^{abc} | 3.88 ± 1.53 ^{ab} |
| H GBR | 9.97 ± 0.69 ^c | 1.17 ± 0.06 ^b | 7.52 ± 0.21 ^{ab} | 5.95 ± 1.11 ^a |
| SG GBR | 8.09 ± 0.68 ^d | 1.31 ± 0.2 ^{ab} | 7.77 ± 0.92 ^a | 3.33 ± 1.57 ^b |

CON - 백미, OF BR - 유기농 현미, OF GBR - 유기농 발아현미, IP BR - 일품 현미, CC BR - 추청 현미, H BR - 혼합 현미, H GBR - 혼합 발아현미, SG GBR - 삼광 발아현미

(나) Total dietary fiber(TDF) 분석

현미류의 식이섬유 함량결과는 표 102와 같이 나타내었다. 품종에 따라서는 식이섬유의 큰 차이가 보이지 않았다는 기존의 문헌들을 기반으로 하여 크게 혼합품종의 현미와 발아현미의 식이섬유 함량 결과 현미가 7.77%로 발아현미 6.44%보다 다소 높은 식이섬유 함량을 보였다. 이러한 이유는 발아 과정에서 조직이 연해져 식이섬유의 손실을 가져온 것으로 사료된다.

표 102. 현미류의 Total dietary fiber(TDF) 함량 분석

| Sample | Total dietary fiber(%) |
|-----------------------|--------------------------|
| Brown rice | 7.77 ± 0.17 ^a |
| Germinated brown rice | 6.44 ± 0.77 ^b |

(다) Total phenolic contents (TPC) 분석

원료의 TPC의 결과는 그림 42와 같으며 백미에 비해 현미와 발아현미의 TPC값이 높은 것을 볼 수 있다. TPC의 총 범위는 0.274~0.848mg GAE/g sample의 수치를 보이고 있으며 일반 시중 대형 마트에서 파는 혼합 품종의 발아현미가 0.848mg GAE/g solid sample로 가장 높은 값을 나타내었고 이어서 유기농 현미와 혼합 현미가 그 뒤를 이었다.

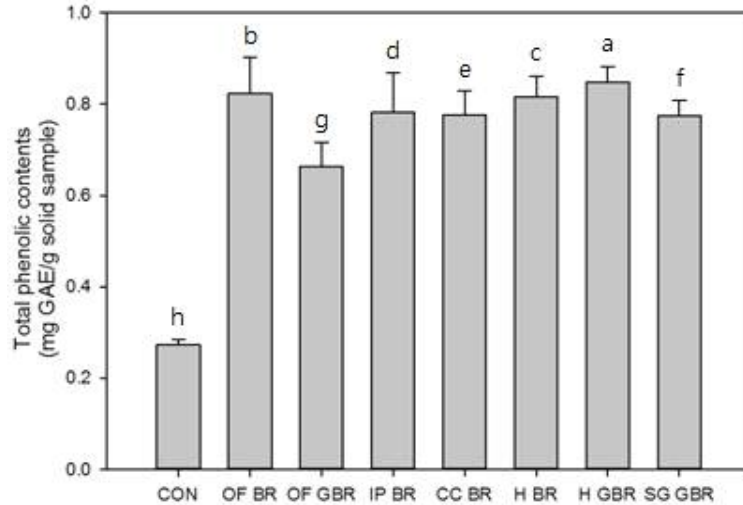


그림 42. 원료의 Total phenolic contents (TPC) 분석

(라) Total flavonoid contents (TFC) 분석

원료의 TFC의 결과는 그림 43과 같으며 앞선 TPC와 마찬가지로 백미에 비해 나머지 현미와 발아현미의 TFC값이 높은 것을 볼 수 있었다. TFC의 총 범위는 0.073~0.297mg CE/g solid sample의 수치를 보이고 있으며 혼합 품종의 현미가 가장 높은 TFC값을 가지는 것을 볼 수 있었다.

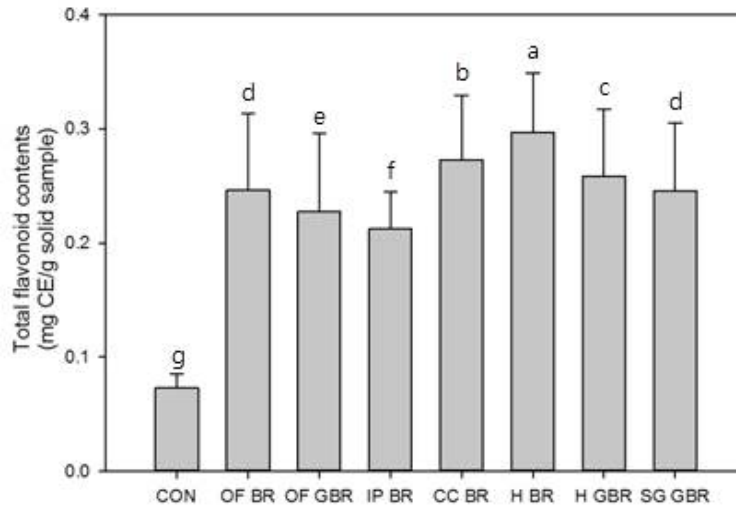


그림 43. 원료의 Total flavonoid contents (TFC) 분석

(마) Antioxidant activity 측정

① DPPH radical 소거능

원료의 DPPH radical 소거능 그림 44와 같으며 총 범위는 0.114~0.467mg VCE/g solid sample의 수치를 보인다. 혼합 품종의 현미와 발아현미, 유기농 현미가 가장 높은 radical 소거능을 보이는 것을 알 수 있으며 3가지의 시료에서는 유의적 차이가 없는 것을 알 수 있었다.

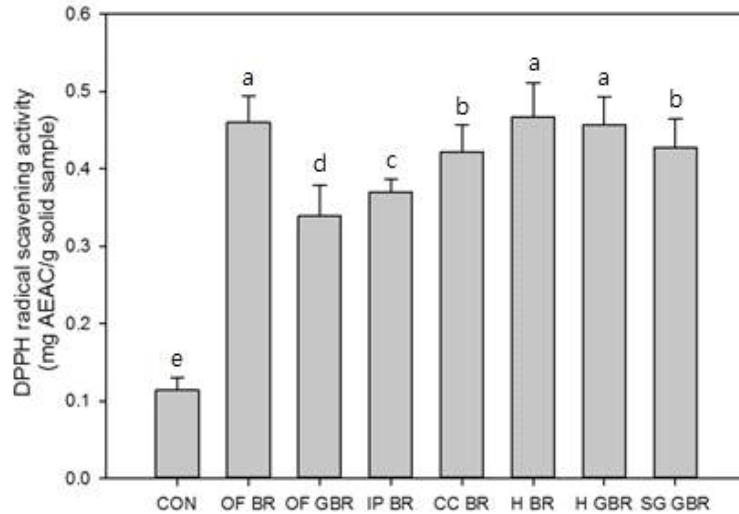


그림 44. 원료의 DPPH radical 소거능

② ABTS radical 소거능

ABTS radical 소거능 결과는 그림 45와 같으며 앞선 DPPH와 유사한 경향이 있다는 것을 알 수 있었다. Radical 소거능의 범위는 0.266~0.973mg VCE/g solid sample의 수치를 보였으며 혼합 품종의 현미와 발아현미, 유기농 현미순으로 가장 높은 값을 가지는 것을 알 수 있었다.

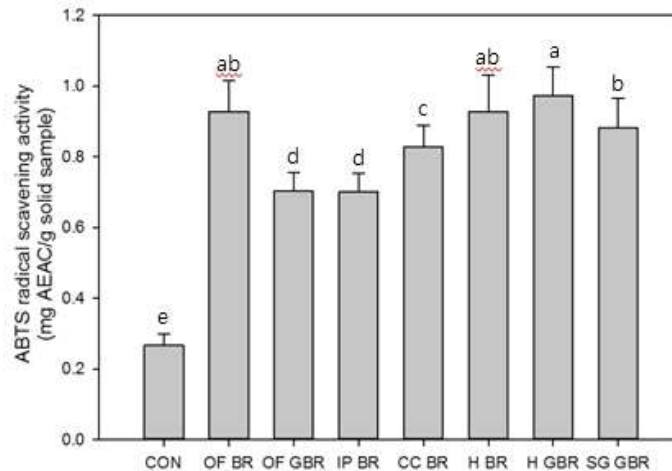


그림 45. 원료의 ABTS radical 소거능

TPC와 TFC 그리고 antioxidant activity를 비교해 본 결과 유기농 현미(추청)와 혼합 품종의 현미와 발아현미가 전체적으로 모든 결과 값에서 다른 품종이나 발아여부랑 비교했을 시 높은 수치를 나타낸 것을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 값 비싼 유기농 현미보다는 저렴하고 대형 마트에서 쉽게 구할 수 있으면서도 효율이 높은 혼합 품종의 현미와 발아현미를 쌀 국수와 쌀 떡국을 제조하는데 이용하는 것이 효과적인 것이라고 사료된다.

(3) 열처리 시료

(가) Total phenolic contents 분석

가공 조건에 따라 열처리 한 시료의 TPC를 측정한 결과는 표 103에 나타내었다. 원료를 바탕으로 예비실험 결과 혼합 품종의 현미와 발아현미가 효과적인 것을 확인 할 수 있었다. 따라서

열처리에 따른 실험은 혼합품종의 현미와 발아현미를 이용하여 실험을 진행하였다.

현미와 발아현미의 TPC(0.535~0.717mg GAE/g solid sample)가 대조군인 백미의 TPC(0.176~0.244mg GAE/g solid sample) 보다 높은 수치를 보였다. 또한 온도와 시간이 증가함에 따라 TPC 값이 감소하였다가 증가하는 경향을 보이는데 이러한 이유는 현미류가 포함한 polyphenol이 온도가 증가함에 따라 depolymerization 되면서 작은 분자의 새로운 polyphenol을 형성하기 때문에 그 값이 증가하는 것으로 사료된다.

표 103. 열처리 시료의 Total phenolic contents 분석

| Temperature (°C) | Time (min) | Total phenolic content (mg GAE/g solid sample) | | |
|---------------------|---------------|---|---------------------------|----------------------------|
| | | White rice | Brown rice | Germinated brown rice |
| 70°C | 10 min | 0.244 ± 0.02 ^a | 0.654 ± 0.03 ^b | 0.660 ± 0.04 ^a |
| | 20 min | 0.238 ± 0.01 ^a | 0.717 ± 0.05 ^a | 0.646 ± 0.05 ^{ab} |
| | 30 min | 0.233 ± 0.01 ^a | 0.706 ± 0.02 ^a | 0.656 ± 0.02 ^a |
| 80°C | 10 min | 0.177 ± 0.02 ^{cd} | 0.561 ± 0.04 ^c | 0.618 ± 0.05 ^{ab} |
| | 20 min | 0.200 ± 0.01 ^b | 0.550 ± 0.03 ^c | 0.535 ± 0.05 ^d |
| | 30 min | 0.191 ± 0.02 ^b | 0.563 ± 0.06 ^c | 0.555 ± 0.06 ^{cd} |
| 90°C | 10 min | 0.184 ± 0.01 ^{bcd} | 0.585 ± 0.06 ^c | 0.559 ± 0.07 ^{cd} |
| | 20 min | 0.168 ± 0.01 ^d | 0.562 ± 0.07 ^c | 0.636 ± 0.04 ^{ab} |
| | 30 min | 0.176 ± 0.02 ^{cd} | 0.637 ± 0.03 ^b | 0.603 ± 0.04 ^{bc} |

(나) Total flavonoid contents 분석

열처리 시료의 TFC 결과는 표 104와 같다. TPC와 마찬가지로 현미와 발아현미의 TFC(0.179~0.378 mg CE/g solid sample)가 백미의 TFC(0.069~0.093 mg CE/g solid sample)보다 높은 것을 확인 할 수 있었다. 또한 온도가 증가함에 따라 TFC값이 증가하는 경향을 보이고 있는데 이러한 이유는 현미류의 polyphenol 중 flavonoid에 해당하는 작은 분자량의 contents들이 새롭게 생성되기 때문인 것으로 사료된다.

표 104. 열처리 시료의 Total flavonoid contents 분석

| Temperature (°C) | Time (min) | Total flavonoid content (mg CE/g solid sample) | | |
|---------------------|---------------|---|-----------------------------|----------------------------|
| | | White rice | Brown rice | Germinated brown rice |
| 70°C | 10 min | 0.083 ± 0.02 ^{abc} | 0.179 ± 0.05 ^d | 0.189 ± 0.06 ^d |
| | 20 min | 0.090 ± 0.01 ^{ab} | 0.261 ± 0.03 ^{bc} | 0.274 ± 0.07 ^{bc} |
| | 30 min | 0.093 ± 0.01 ^a | 0.286 ± 0.03 ^b | 0.269 ± 0.01 ^{bc} |
| 80°C | 10 min | 0.069 ± 0.01 ^{cd} | 0.231 ± 0.03 ^{bcd} | 0.250 ± 0.03 ^a |
| | 20 min | 0.071 ± 0.01 ^{cd} | 0.210 ± 0.01 ^{cd} | 0.232 ± 0.03 ^c |
| | 30 min | 0.065 ± 0.02 ^d | 0.207 ± 0.04 ^{cd} | 0.237 ± 0.04 ^c |
| 90°C | 10 min | 0.077 ± 0.01 ^{bcd} | 0.227 ± 0.05 ^{bcd} | 0.264 ± 0.04 ^{bc} |
| | 20 min | 0.076 ± 0.01 ^{bcd} | 0.281 ± 0.11 ^b | 0.308 ± 0.08 ^{ab} |
| | 30 min | 0.080 ± 0.01 ^{abc} | 0.378 ± 0.12 ^a | 0.341 ± 0.06 ^a |

(다) Antioxidant activity

Antioxidant activity 결과는 DPPH radical, ABTS radical 소거능 값을 각각 표 105와 표 106으로 나타내었다.

DPPH의 경우 현미와 발아현미의 radical 소거능이 0.290~0.379(mg AEAC/g solid sample)을 보였으며 ABTS radical 소거능은 0.598~0.871(mg AEAC/g solid sample)을 보였고 각각 대조군인 백미보다 높은 것을 알 수 있었다. 또한 현미에서의 온도 별 DPPH의 경향을 보면 70℃에서 가장 높은 radical 소거능을 보이기는 하나 전체적으로 유의적 차이가 없는 것을 확인 할 수 있다. 반면에 발아현미의 경우 온도와 시간에 따라 값에는 차이가 있지만 유의적 차이가 없음을 보였다.

ABTS의 경우 현미에서는 70℃에서 가장 높은 radical 소거능을 보이고 온도가 증가함에 따라 감소했다가 증가하는 경향을 보였다. 발아현미의 경우 어느 특정 온도에서 가장 높은 경향을 보이지 않았고 80℃ 30min을 제외한 나머지 조건에서는 유의적 차이가 크지 않음을 보였다.

혼합 품종의 현미와 발아현미를 산업 공정에 따른 열처리 결과 TPC, TFC, DPPH와 ABTS radical 소거능 결과는 전체적으로 일관성 있는 경향을 보이지는 않았다. 이는 열처리 시 sample 내로 열전달이 제대로 침투되지 않아 결과와 같이 경향성이 나타나지 않은 것으로 판단되고 실험 디자인과 방법을 달리 하여 2차년도에 적용을 하여 진행을 하였다.

표 105. 열처리 시료의 DPPH radical 소거능

| Temperature (°C) | Time (min) | DPPH radical scavenging activity (mg VCE/g solid sample) | | |
|---------------------|---------------|---|-----------------------------|---------------------------|
| | | White rice | Brown rice | Germinated brown rice |
| 70 °C | 10 min | 0.112 ± 0.02 ^a | 0.354 ± 0.03 ^{abc} | 0.312 ± 0.03 ^a |
| | 20 min | 0.102 ± 0.01 ^{ab} | 0.379 ± 0.04 ^a | 0.324 ± 0.04 ^a |
| | 30 min | 0.108 ± 0.01 ^{ab} | 0.337 ± 0.03 ^{abc} | 0.309 ± 0.02 ^a |
| 80 °C | 10 min | 0.101 ± 0.01 ^{ab} | 0.313 ± 0.02 ^c | 0.332 ± 0.05 ^a |
| | 20 min | 0.102 ± 0.01 ^{ab} | 0.315 ± 0.02 ^c | 0.290 ± 0.02 ^a |
| | 30 min | 0.070 ± 0.02 ^c | 0.344 ± 0.04 ^{abc} | 0.308 ± 0.04 ^a |
| 90 °C | 10 min | 0.085 ± 0.04 ^{abc} | 0.353 ± 0.06 ^{abc} | 0.301 ± 0.06 ^a |
| | 20 min | 0.067 ± 0.01 ^c | 0.325 ± 0.05 ^{bc} | 0.344 ± 0.03 ^a |
| | 30 min | 0.080 ± 0.02 ^{bc} | 0.365 ± 0.03 ^{ab} | 0.339 ± 0.06 ^a |

표 106. 열처리 시료의 ABTS radical 소거능

| Temperature (°C) | Time (min) | ABTS radical scavenging activity (mg VCE/g solid sample) | | |
|------------------|------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| | | White rice | Brown rice | Germinated brown rice |
| 70 °C | 10 min | 0.267 ± 0.04 ^a | 0.784 ± 0.06 ^a | 0.763 ± 0.04 ^{ab} |
| | 20 min | 0.243 ± 0.06 ^{ab} | 0.818 ± 0.06 ^a | 0.827 ± 0.07 ^a |
| | 30 min | 0.208 ± 0.02 ^{abc} | 0.789 ± 0.05 ^a | 0.751 ± 0.12 ^{abc} |
| 80 °C | 10 min | 0.145 ± 0.03 ^c | 0.614 ± 0.03 ^c | 0.766 ± 0.17 ^{ab} |
| | 20 min | 0.200 ± 0.03 ^{bc} | 0.598 ± 0.11 ^c | 0.871 ± 0.16 ^a |
| | 30 min | 0.174 ± 0.05 ^{bc} | 0.601 ± 0.03 ^c | 0.620 ± 0.11 ^c |
| 90 °C | 10 min | 0.215 ± 0.09 ^{ab} | 0.743 ± 0.13 ^{ab} | 0.674 ± 0.13 ^{bc} |
| | 20 min | 0.189 ± 0.08 ^{bc} | 0.655 ± 0.11 ^{bc} | 0.819 ± 0.14 ^a |
| | 30 min | 0.183 ± 0.03 ^{bc} | 0.784 ± 0.07 ^a | 0.789 ± 0.08 ^{ab} |

2. 쌀국수, 떡국의 기능성 및 맛의 극대화를 위한 최적 가공조건 확립

가. 실험디자인 및 혼합물 준비

(1) 실험 재료 및 실험디자인

2차년도 실험 재료는 1차년도에서 사용한 혼합 품종의 현미를 사용하였다. 혼합 품종의 편미는 2013년도에 수확하여 도정된 것을 사용하였으며, 이를 습식분쇄 한 것을 실험에서 이용하였고 실험 전까지 -20°C에서 냉동보관 하였다.

실험 디자인은 쌀국수 제조 공정인 80~85°C를 기준으로 하였다. 온도 범위는 제조 공정을 고려한 70~90°C 그리고 시간 범위는 20~40분으로 잡아주었다. RSM은 Central composite design (CCD)으로 향산화능의 손실을 최소화 할 수 있는 최적 조건을 목적으로 디자인을 하였다. 변수인 온도(X₁)와 시간(X₂)에 따라 중심점 80°C, 30분을 기점으로 범위를 표1처럼 나타내었다.

혼합물은 현미가루 80g, 옥수수 전분20g 그리고 증류수 40mL을 넣고 잘 섞어준 뒤 열 전달이 효율적으로 될 수 있게 PE파우치에 얇게 펴 주어 표 107의 조건으로 가공을 해주었다. 이때 옥수수 전분을 첨가하는 이유는 반죽을 성형 할 수 있도록 하기 위함이다. 이후 40°C dry oven에서 24시간 동안 건조 시킨 뒤, 시료를 갈아 실험 전까지 -20°C에서 보관을 하였다.

표 107. 시간과 온도에 따른 현미 혼합물의 CCD범위

| X _j | Factor levels | | | | |
|------------------|---------------|----|----|----|--------|
| | -alpha | -1 | 0 | 1 | +alpha |
| Temperature (°C) | 65.9 | 70 | 80 | 90 | 94.1 |
| Time (min) | 15.9 | 20 | 30 | 40 | 44.1 |

(2) 혼합물의 추출

혼합물의 추출은 시료 2g과 70%의 주정에탄올 20mL을 50mL conical tube에 넣어주었다. 이후 40°C로 맞춘 water bath에 혼합물을 넣어준 뒤 30분 간격으로 혼합물이 잘 섞일 수 있도록 혼

들어 주었고 2시간 동안 추출을 하였다. 추출물은 Whatman No. 2 여과지를 이용하여 여과하였고 여과된 추출물은 분석 전까지 4°C 에서 보관하였다.

(3) 항산화 실험

항산화능과 관련된 Total phenolic contents(TPC), Total flavonoid contents(TFC), DPPH와 ABTS radical 소거능 실험은 1차년도에 진행한 방법과 동일한 방법으로 진행을 하였다.

(4) 소화도 측정

소화도 측정은 Leegwater와 Luten(1971)등의 방법을 변형하여 측정하였다. Pancreatin stock solution을 만들어 주기 위해, pH 6.85 phosphate buffer solution(10.2g KH₂PO₄,10.65g Na₂HPO₄,1000mL 증류수에 100mg pancreatin, 500mg NaCl, 그리고 200mg NaN₃을 넣고 섞어 주었다. 건조된 현미 반죽 시료(100mg)를 1mL 증류수와 섞어주고 후에 250 mL의 pancreatin stock solution을 첨가하였다. 이후 혼합물은 37°C water bath에서 완전히 반응이 완전히 이루어지도록 15시간 shaking시켰다. 반응 후 혼합물은 1500 x g의 원심분리기에서 15분간 원심분리를 시킨 후 침전물을 60°C의 vacuum dry oven에서 24시간동안 건조 시킨 뒤 처음과 마지막의 무게 차이를 이용하여 소화된 정도를 측정하였다.

(5) 호화도 측정

DSC(Differential scanning calorimeter, DSC4000, Perkinelmer Inc., USA) 장비를 이용하여 현미 반죽의 호화도를 측정하였다. 10mg 현미 반죽 현탁액(수분함량 30%)을 stainless steel pan에 넣어주었다. 온도 범위는 20~100°C로 하였고 가열속도는 10°C/min으로 해주었다. 대조군으로 빈 stainless steel pan을 이용하였다. 호화된 정도(Degree of gelatinization)를 알아보기 위해 다음의 식에 엔탈피 값들을 대입하여 호화도를 측정하였다.

$$GD = (H_{nb} - H_{hb}) / H_{nb} - 1 \times 100\%$$

(H_{nb}, H_{hb} Native&Heated brown rice mixture melting enthalpies)

여기서 H_{nb}는 native한 현미 반죽에서의 엔탈피 변화량이고 H_{hb}는 열처리를 한 현미 반죽에서의 엔탈피 변화량이다.

(6) 모델 적용

여섯 개의 실험 데이터를 바탕으로 다음 변수인 온도(X₁)과 시간(X₂)에 따른 다음의 식을 이용하여 모델 적용을 위한 값들을 구하였다.

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^2 \beta_i X_i + \sum_{i=1}^2 \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^2 \beta_{ij} X_i X_j$$

여기서 Y는 여섯 개의 종속변수인 TPC, TFC, DPPH와 ABTS 라디칼 소거능, 소화도, 호화도의 결과이고, β₀는 절편, β_i, β_{ii} 그리고 β_{ij}는 linear, quadratic, interaction 에서 각각의 model

coefficient이다.

(7) 통계처리 분석

Design-Expert software(Version 7.0)을 이용하여 결과의 예측 분석을 하였다. 통계 분석은 ANOVA(analysis of variance)를 이용하여 분석을 하였다.

나. 실험결과

(1) 한국식품연구원(2차년도 생산 시제품)

2차년도에 생산된 시제품의 경우 1차년도에 비해 현미의 함량을 줄이고 실제로 제품생산을 위한 시제품으로 만들어낸 Sample을 가지고 실험을 진행하였다.

(가) 2차년도 쌀국수, 쌀떡 시제품 분석

2차년도에 생산된 쌀국수와 쌀떡 시제품의 분석 결과는 각각 표 108과 표 109로 나타내었다. 쌀국수의 경우 현미 첨가 쌀국수보다 메밀 첨가 쌀국수에서 전반적으로 높은 값들을 보였다. TPC는 0.081~0.403mg GAE/g solid sample의 값을 나타내었으며 대조군 대비 현미와 메밀 첨가량이 많아질수록 그 값이 증가하는 것을 확인할 수 있었다. TFC의 경우 메밀 첨가 쌀국수에서는 측정이 되긴 하였으나 그 값이 매우 미미하여 거의 없다고 볼 수 있고 나머지 sample에서는 모두 측정이 되질 않았다. DPPH radical 소거능의 경우 0.010~0.207mg VCE/g solid sample의 값을 나타내었으나 메밀 5%를 제외한 나머지 sample들의 값들은 미미하다고 볼 수 있다. 마지막으로 ABTS radical 소거능은 0.067~0.677mg VCE/g solid sample의 값을 보였으며 TPC와 마찬가지로 현미와 메밀의 함량이 높을수록 그 값이 증가하는 경향을 보였다.

2차년도 쌀떡 시제품의 경우 역시 현미 첨가 쌀국수보다 메밀 첨가 쌀국수에서 전반적으로 높은 실험 결과값들을 나타내었다. TPC는 0.057~0.472mg GAE/g solid sample의 값을 나타내었으며 현미는 첨가량이 많아지더라도 TPC에 큰 영향을 미치지 않지만 메밀의 경우 큰 영향을 끼친다는 것을 확인할 수 있었다. TFC는 0.024~0.143mg CE/g solid sample의 값을 보였으며 메밀 3%를 제외한 나머지 sample은 작은 값을 보여 유의적인 차이가 거의 없음을 보였다. DPPH와 ABTS radical 소거능은 각각 0.039~0.450mg VCE/g solid sample, 0.030~0.789mg VCE/g solid sample을 보였으며 현미와 메밀의 첨가량이 많아질수록 radical 소거능 또한 크게 증가함을 보였다.

표 108. 한국식품연구원 2차년도 쌀국수 시제품

| Sample | TPC (mg GAE/g solid sample) | TFC (mg CE/g solid sample) | DPPH (mg VCE/g solid sample) | ABTS (mg VCE/g solid sample) |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| CON1 | 0.081 ± 0.008 ^g | - | 0.017 ± 0.002 ^{de} | 0.067 ± 0.004 ^e |
| 7BR | 0.119 ± 0.009 ^e | - | 0.044 ± 0.004 ^c | 0.146 ± 0.017 ^{cd} |
| 5BR | 0.106 ± 0.007 ^f | - | 0.021 ± 0.008 ^d | 0.091 ± 0.022 ^e |
| 10BR | 0.134 ± 0.006 ^d | - | 0.038 ± 0.002 ^c | 0.141 ± 0.030 ^d |
| 2BW | 0.212 ± 0.013 ^b | 0.015 ± 0.009 ^a | 0.076 ± 0.004 ^b | 0.330 ± 0.026 ^b |
| 5BW | 0.403 ± 0.022 ^a | 0.019 ± 0.007 ^a | 0.207 ± 0.004 ^a | 0.677 ± 0.004 ^a |
| 1BW | 0.158 ± 0.017 ^c | 0.002 ± 0.001 ^b | 0.010 ± 0.002 ^e | 0.174 ± 0.012 ^c |
| CON2 | 0.082 ± 0.005 ^g | - | - | 0.068 ± 0.006 ^e |

CON 1: 타피오카 전분(15%) + 옥수수전분(16.8%), 7BR : 현미(7%), 5BR : 현미(5%), 10BR : 현미(10%), 2BW : 쓴메밀(2%), 5BW : 쓴메밀(5%), 1BW : 쓴메밀(1%), CON2 : 타피오카 전분(31.8%)

표 109. 한국식품연구원 2차년도 쌀떡 시제품

| Sample | TPC (mg GAE/g solid sample) | TFC (mg CE/g solid sample) | DPPH (mg VCE/g solid sample) | ABTS (mg VCE/g solid sample) |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| CON | 0.057 ± 0.002 ^f | 0.024 ± 0.011 ^f | 0.039 ± 0.006 ^d | 0.030 ± 0.010 ^f |
| 5BR | 0.080 ± 0.018 ^{de} | 0.037 ± 0.009 ^{def} | 0.049 ± 0.005 ^d | 0.086 ± 0.003 ^{de} |
| 10BR | 0.086 ± 0.004 ^d | 0.036 ± 0.005 ^{ef} | 0.056 ± 0.008 ^d | 0.080 ± 0.007 ^e |
| 15BR | 0.109 ± 0.010 ^c | 0.042 ± 0.003 ^{de} | 0.149 ± 0.011 ^b | 0.108 ± 0.007 ^d |
| 5GBR | 0.074 ± 0.004 ^e | 0.045 ± 0.004 ^{cd} | 0.112 ± 0.011 ^c | 0.078 ± 0.007 ^e |
| 0.5BW | 0.110 ± 0.001 ^c | 0.046 ± 0.003 ^c | 0.156 ± 0.038 ^b | 0.175 ± 0.006 ^c |
| 1BW | 0.175 ± 0.007 ^b | 0.061 ± 0.005 ^b | 0.145 ± 0.026 ^b | 0.261 ± 0.015 ^b |
| 3BW | 0.472 ± 0.010 ^a | 0.143 ± 0.009 ^a | 0.450 ± 0.027 ^a | 0.789 ± 0.031 ^a |

CON : 일반미(83.1%), 5BR : 현미(5%), 10BR : 현미(10%), 15BR : 현미(15%), 5GBR : 발아현미(5%), 0.5BW : 쓴메밀(0.5%), 1BW : 쓴메밀(1%), 3BW : 쓴메밀(3%)

(2) 혼합물 시료

(가) 실험디자인 및 모델 적용

실험디자인의 경우 표 110과 같이 중심점인 80°C, 30분을 3반복으로 하여 총 11회에 걸쳐 실험 디자인을 해 주었으며, 그 결과 값들을 표기하였다.

모델 적용 결과는 표 111에 나타내었으며 TFC를 제외한 나머지 종속변수에서 quadratic 모델이 선정되었다. 본 연구의 결과에서는 ABTS 라디칼 소거능, 소화도, 호화도에서는 p-value가 각각 0.0062, 0.004, 0.001의 값을 나타내어 유의적 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한 이때의 lack of fit 분석결과, 소화도에서 0.0997의 값을 보여 모델적용에 있어서 적합한 변수임을 나타내었다. R2을 비교 하였을시 세 변수는 각각 0.9021, 0.9908, 0.9945의 값을 보여 0.9이상의

높은 R2값을 나타내었기에 모델 적용에 있어서 적합함을 보였다. 이에 따라 모델 적용에 있어서 적합하다고 판단된 세 개의 종속변수 ABTS 라디칼 소거능, 소화도, 호화도에 있어서 ANOVA 분석을 실시하였다.

표 110. 혼합물의 실험디자인 (TPC, TFC, DPPH와 ABTS radical 소거능, 소화도, 호화도)

| Run | Coded variable levels | | Observed | | | | | |
|-----|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | X ₁ (°C) | X ₂ (min) | TPC (mg GAE/g solid sample) | TFC (mg CE/g solid sample) | DPPH (mg VCE/g solid sample) | ABTS (mg VCE/g solid sample) | Digestibility (% , d.b) | Gelatinization (% , w.b) |
| 1 | 80 | 30 | 0.579 | 0.230 | 0.308 | 0.666 | 63.06 | 97.91 |
| 2 | 65.86 | 30 | 0.770 | 0.195 | 0.361 | 0.816 | 44.82 | 54.63 |
| 3 | 90 | 20 | 0.615 | 0.234 | 0.313 | 0.743 | 64.51 | 100 |
| 4 | 90 | 40 | 0.577 | 0.236 | 0.327 | 0.753 | 66.63 | 100 |
| 5 | 80 | 15.86 | 0.659 | 0.203 | 0.349 | 0.722 | 63.88 | 97.96 |
| 6 | 80 | 44.14 | 0.621 | 0.199 | 0.351 | 0.705 | 62.10 | 98.20 |
| 7 | 80 | 30 | 0.584 | 0.229 | 0.288 | 0.669 | 63.47 | 97.96 |
| 8 | 94.14 | 30 | 0.644 | 0.230 | 0.353 | 0.707 | 65.94 | 100 |
| 9 | 70 | 20 | 0.647 | 0.219 | 0.338 | 0.795 | 51.00 | 71.51 |
| 10 | 80 | 30 | 0.581 | 0.232 | 0.298 | 0.672 | 63.87 | 97.94 |
| 11 | 70 | 40 | 0.594 | 0.551 | 0.318 | 0.750 | 51.42 | 72.16 |

표 111. 6개 변수의 모델적용

| Response | Model | Prob >F | Lack of fit | R ² | Equation in term of coded variable levels |
|----------------|-----------|---------|-------------|----------------|--|
| TPC | Quadratic | 0.1505 | 0.0018 | 0.6643 | $Y_1=0.58-0.028X_1-0.018X_2+0.004X_1X_2+0.047X_1^2+0.013X_2^2$ |
| TFC | 2FI | 0.0994 | 0.0001 | 0.4787 | $Y_2=0.25-0.031X_1+0.041X_2-0.082X_1X_2$ |
| DPPH | Quadratic | 0.0710 | 0.1496 | 0.6750 | $Y_3=0.3-0.003X_1-0.004X_2+0.009X_1X_2+0.022X_1^2+0.019X_2^2$ |
| ABTS | Quadratic | 0.0062 | 0.0110 | 0.9021 | $Y_4=0.67-0.025X_1-0.007X_2+0.014X_1X_2+0.052X_1^2+0.028X_2^2$ |
| Digestibility | Quadratic | 0.0004 | 0.0977 | 0.9908 | $Y_5=63.47-7.32X_1+0.003X_2+0.42X_1X_2-4.24X_1^2-0.44X_2^2$ |
| Gelatinization | Quadratic | 0.0001 | 0.0001 | 0.9945 | $Y_6=97.94-15.06X_1+0.13X_2-0.016X_1X_2-10.75X_1^2+0.38X_2^2$ |

(나) ANOVA 분석

모델적용이 적합한 세 개의 종속변수 ABTS 라디칼 소거능, 소화도, 호화도에 대하여 ANOVA 로 통계처리를 분석한 표 112에 나타내 주었다. 세 변수는 온도에 따라 모든 조건에서 유의적인 차이를 보였다. 그러나 시간에 대해서는 ABTS radical 소거능의 quadratic term에서만 유의적인 차이를 보이고 나머지 조건에서는 유의적 차이를 보이지 않는 것으로 보아 세 변수 모두 시간 보다는 온도에 더 큰 영향을 받는다고 할 수 있다. 모델 적용의 유의성 결과 세 개의 종속변수 모두 95%의 신뢰도로 모델적용에 있어 유의적 차이를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라 세 종속변수에 대한 반응표면분석을 실시하였다.

표 112. 3 변수의 ANOVA 분석(ABTS radical 소거능, 소화도, 호화도)

| Source | ABTS | | Digestibility | | Gelatinization | |
|-------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | Prob >F (p-value) | Significance | Prob >F (p-value) | Significance | Prob >F (p-value) | Significance |
| Model | 0.0146 | * | < 0.0001 | *** | < 0.0001 | *** |
| A-Temp | 0.0228 | * | < 0.0001 | *** | < 0.0001 | *** |
| B-Time | 0.389 | ns | 0.9939 | ns | 0.8428 | ns |
| AB | 0.2692 | ns | 0.4321 | ns | 0.8537 | ns |
| A2 | 0.0026 | * | 0.0002 | * | < 0.0001 | *** |
| B2 | 0.0301 | * | 0.3445 | ns | 0.6189 | ns |
| Residual | | | | | | |
| Lack of Fit | 0.011 | * | 0.0977 | ns | 0.0001 | *** |

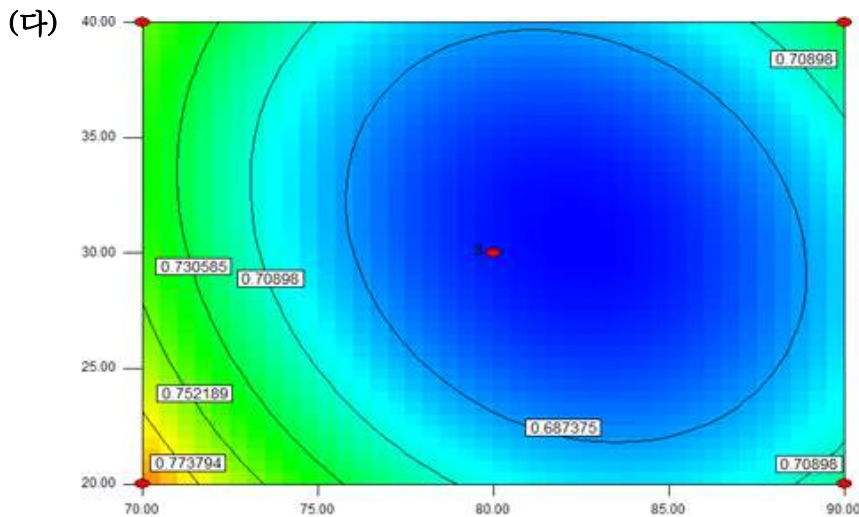
*, significant at $p \leq 0.05$ ***, significant at $p \leq 0.0001$ ns, not significant ($P \geq 0.05$)

(다) 반응표면분석

ABTS 라디칼 소거능의 반응표면 분석결과는 그림 46의 (가)로 나타내었다. ABTS 라디칼 소거능은 70°C, (나)에서 가장 높은 값을 보였다. 일정 시간에서 온도가 70에서 80°C로 증가할수록 라디칼 소(나)이 감소하는 경향을 보이는데 이는 항산화능을 가진 phenolic compounds들이 파괴가 되기 때문인 것으로 사료된다. 반면에 80°C 이후에서는 다시 증가하는 경향을 보이는데 이는 앞선 열처리 시료의 이유와 마찬가지로, 현미와 같은 곡류에서는 온도가 증가함에 따라 작은 분자의 polyphenol이 다량 생성되기 때문인 것으로 사료된다. 채소와 야채류의 경우 온도가 증가함에 따라 radical 소거능이 감소하는 것으로 알려져 있는데 이와는 다른 경향을 보이는 것으로 보아 이에 따른 지속적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

소화도에 따른 반응표면분석은 그림 46의 (나)로 나타내었다. 소화도는 온도에 큰 영향을 받는 것으로 보이며 90°C 부근에서 가장 높은 소화도를 갖는다. 이때 약 67%의 소화도를 보이는데 이는 현미류가 포함한 다량의 식이섬유 때문인 것으로 사료된다.

호화도에 따른 반응표면분석은 그림 46의 (다)로 나타내었다. 호화도의 경우 소화도와 매우 유사한 경향을 나타내었으며 90°C에서 100%의 호화도를 보였다.



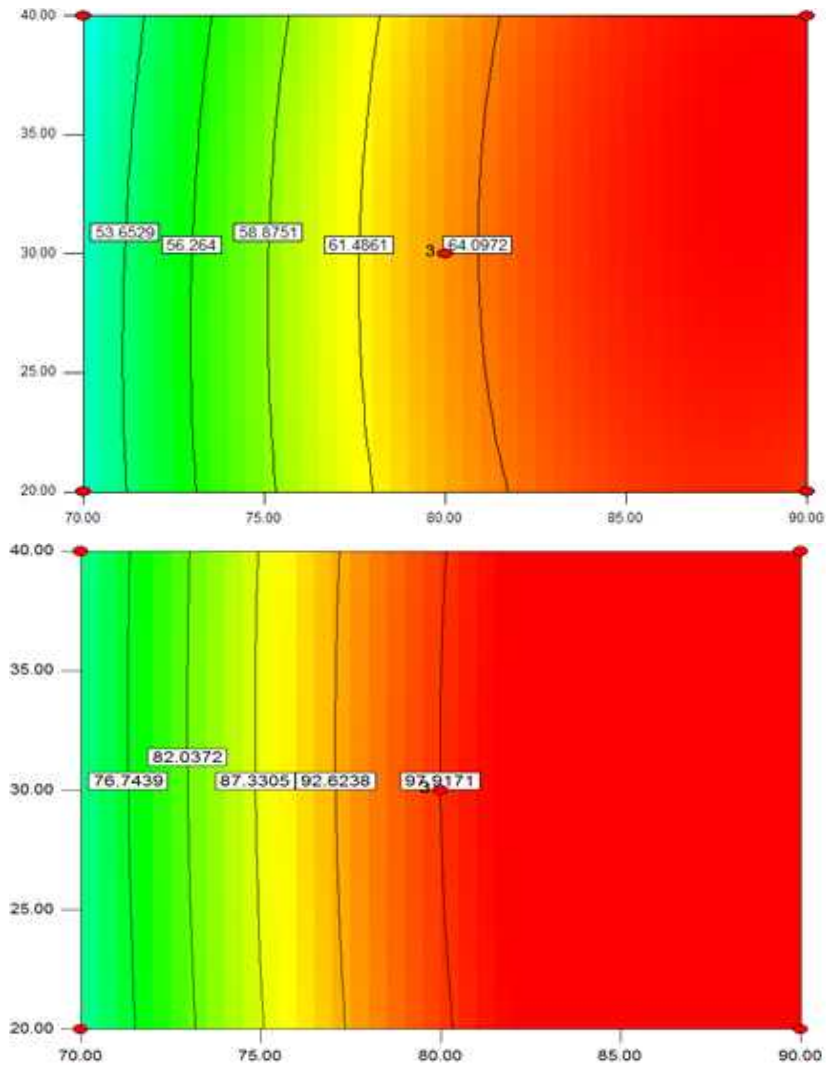


그림 46. 반응표면분석 ; (가) ABTS radical 소거능, (나) 소화도, (다) 호화도

(라) 최적조건

이 연구의 목적은 현미 쌀국수의 가공시 항산화능의 손실은 최소화 하는 조건을 제시하는 것이다. 따라서 다음과 같이 항산화능의 손실은 최소화 하면서, 소화도와 호화도를 최대화 할 수 있는 세가지 조건을 표 113에 나타내었다.

항산화능만을 고려 하였을시는 70℃, 22.95분이라는 최적조건이 제시가 되었다(표 113 (가)). 이때 ABTS 라디칼 소거능은 0.775mg VCE/g solid sample의 값을 보였으며 이때 소화도와 호화도는 각각51.98%, 71.73%를 보였으며 desirability는 0.727이라는 값을 보였다.

소화도와 호화도를 고려 하였을시는 88.18℃, 34.89분이라는 최적조건이 제시가 되었다(표 113 (나)). 이때의 소화도는 66.69%, 호화도는 102.97%를 보였으며 ABTS 라디칼 소거능은 0.692mg VCE/g solid sample 그리고 desirability는 1.000이라는 값을 보였다.

마지막으로 항산화능 및 소화도와 호화도를 모두 고려 하였을시는 88.50℃, 40분 이라는 최적 조건이 제시가 되었다(표 113 (다)). 항산화능 및 소화도와 호화도를 모두 maximize로 해주었고 이때 각각의 예측값은 0.717mg VCE/g solid sample, 66.55%, 102.58%를 보였으며 desirability는 0.698이라는 값을 보였다.

여기서 두 개의 가공 조건은 비슷한 경향을 보인다. 이는 앞서 현미류에서 온도가 증가함에 따라 항산화능 또한 증가할 수 있다는 결과를 보였고, 소화도와 호화도 역시 온도가 증가함에 따라 증가하는 결과를 보였다. 따라서 특정 온도에서 현미 쌀국수의 가공공정은 소화도와 호화도 그리고 항산화능 모두를 향상 시킬 수 있을 것이다.

표 113. 혼합물의 최적조건 ; (가) 항산화능, (나) 소화도, 호화도, (다) 항산화능, 소화도, 호화도

| | Constraints name | Goal | Numerical optimization solution |
|-----|------------------|----------|---------------------------------|
| (가) | Temperature | in range | 70 °C |
| | Time | in range | 22.95 min |
| | ABTS | maximize | 0.775 mg VCE/g solid sample |
| | Digestibility | in range | 51.98 % |
| | Gelatinization | in range | 71.73 % |
| | Desirability | | 0.727 |
| | Constraints name | Goal | Numerical optimization solution |
| (나) | Temperature | in range | 88.18 °C |
| | Time | in range | 34.89 min |
| | ABTS | in range | 0.692 mg VCE/g solid sample |
| | Digestibility | maximize | 66.69 % |
| | Gelatinization | maximize | 102.97 % |
| | Desirability | | 1.000 |

| (다) | Constraints name | Goal | Numerical optimization solution |
|-----|------------------|----------|---------------------------------|
| | Temperature | in range | 88.50 °C |
| | Time | in range | 40 min |
| | ABTS | maximize | 0.717 mg VCE/g solid sample |
| | Digestibility | maximize | 66.55 % |
| | Gelatinization | maximize | 102.58 % |
| | Desirability | | 0.698 |

(마) 확인실험

앞선 표 113에서 제시된 최적조건을 바탕으로 한 확인 실험의 결과 값은 표 114에 나타냈었다. 세 개의 최적조건에서 각각의 확인 실험 결과 실험값과 예측값은 TFC를 제외한 나머지 5개 변수에서 모두 5%내의 오차 범위를 보이는 확인 할 수 있다.

표 114. 최적조건에 따른 확인실험

| Run | Process variables | | Predicted value | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|
| | | | Experimental value | | | | | |
| X1 (°C) | X2 (min) | TPC (mg GAE/ g solid sample) | TFC (mg CE/ g solid sample) | DPPH (mg VCE/ g solid sample) | ABTS (mg VCE/ g solid sample) | Digestibility (%, d.b) | Gelatinization (%, w.b) | |
| 1 | 70 | 22.95 | 0.678 | 0.195 | 0.339 | 0.775 | 51.98 | 71.73 |
| | | | 0.687 ± 0.04 | 0.257 ± 0.02 | 0.353 ± 0.01 | 0.768 ± 0.07 | 50.51 ± 0.43 | 66.80 ± 0.06 |
| 2 | 88.18 | 34.89 | 0.585 | 0.212 | 0.318 | 0.692 | 66.69 | 102.97 |
| | | | 0.621 ± 0.04 | 0.268 ± 0.01 | 0.356 ± 0.03 | 0.713 ± 0.09 | 63.21 ± 0.49 | 100 ± 0.00 |
| 3 | 88.5 | 40 | 0.589 | 0.195 | 0.337 | 0.717 | 66.55 | 102.5 |
| | | | 0.590 ± 0.04 | 0.253 ± 0.04 | 0.329 ± 0.03 | 0.715 ± 0.09 | 66.81 ± 0.21 | 100 ± 0.00 |

다. 결론

본 연구는 즉석 쌀국수의 가공 조건인 80~85°C를 기준으로 하여 항산화능의 손실을 최소화 하는 조건을 제시하기 위해 시작되었다. 1차년도는 기본적인 원료의 분석을 통해 원료별 차이의 여부를 알아보았다. 시중에서 판매되는 현미의 유기농, 품종, 발아 여부에 따라 다소 차이가 있음을 보이긴 하였으나 가장 효율적인 원료를 선별해 혼합 품종의 현미와 발아현미를 가지고 예비 실험을 진행 하였다. 이를 통해 2차년도의 실험 디자인과 조건을 알아 낼 수 있었다. 이후 반응표면분석법을 이용해 6개의 종속변수(TPC, TFC, DPPH와 ABTS radical 소거능, 소화도, 호화도)를 측정하였고 여러 조건을 비교하였다. 이 결과 총 3개의 최적 조건이 제시가 되었다. 첫째로 항산화능만을 고려 하였을시 70°C, 22.95분 이라는 최적조건이 제시가 되었다. 이때 ABTS 라디칼 소거능은 0.775mg VCE/g solid sample의 값을 보였고, 소화도와 호화도는 각각 51.98%, 71.73%를 보였다. 둘째로 호화도와 소화도를 고려 하였을시는 88.18°C, 34.89분 이라는 최적조건이 제시가 되었다. 이때 소화도는 66.69%, 호화도는 102.97%를 보였으며 ABTS 라디칼

소거능은 0.692mg VCE/g solid sample의 값을 보였다. 마지막으로 항산화능 및 소화도와 호화도를 모두 고려 하였을시는 88.50℃, 40분 이라는 최적조건이 제시가 되었다. 이때 각각의 결과 값은 0.717mg VCE/g solid sample, 66.55%, 102.58%를 보였다.

실질적인 목적은 현미류를 포함한 쌀국수 및 쌀떡의 제조시 항산화능의 손실을 최소화 하는 것이지만, 항산화능만 신경을 쓴다면 소화도와 호화도에 있어서 부족함이 생길 수 있다. 결과적으로 식품 산업에서는 산업 목적에 맞게 앞서 제시된 3개의 최적조건을 적절히 적용하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

제 4 절 즉석 라이스푸드 수출 활성화 방안 연구

1. 즉석 라이스푸드 해외 시장 접근 분석

가. 미국 및 호주시장의 HMR 시장에 대한 SWOT 분석

(1) 국내 HMR 시장

국내 HMR 시장은 급속도로 성장하고 있는 추세. 2014년 국내 HMR 시장이 1조 3천억원 규모로 추정된다.

- HMR 시장의 분류를 살펴보면 RTE(Ready to Eat) 바로 취식이 가능하나, 유통기한이 짧은 특성이 있는 제품과 RTH(Ready to Heat) 데운 후 먹을 수 있는 상품으로 레토르트 상품들이 있고, RTC(Ready to Cook) 조리 후 먹을 수 있는 상품으로 전처리 상품류들이 있다.
- RTE, RTC 제품보다 유통기한이 긴 RTH 제품 비중이 증가하는 추세이다.
- 국내의 HMR 시장의 트렌드는 유명맛집 메뉴를 차용한 제품들이 출시되고 있다. 예를 들어 의정부 부대찌개, 놀부, 베니건스 등 외식업체들의 인지도를 앞세운 제품들이 증가하고 있다.
- 대형 유통업체 및 편의점에서 PB(Private Brand)제품 등으로 출시하는 경향도 있다. 이마트의 경우 글로벌 최대 HMR 업체인 프랑스 피카르를 롤모델로 조선히otel/신세계푸드와 함께 HMR 개발 전문 R&D 조직을 신설하며 고객의 다양한 HMR 신규니즈를 창출하기 위해 노력을 하고 있다.
- 홈플러스의 경우 가정에서 직접 조리하기 어려운 메뉴에 주목을 하며 메뉴 개발을 하고 있고, GS 슈퍼마켓은 1~2인 및 3~4인 가구 겨냥 상품개발을 병행하고 세븐일레븐은 싱글족을 겨냥한 1인용 제품을 출시하고 있다.
- 이처럼 국내 HMR 시장은 대형 유통 업체들의 연구 및 상품 출시와 더불어서 급속도로 성장하며 식습관 형성에 많은 영향을 미치고 있는 추세이다.

(2) 유럽 HMR 시장

유럽의 경우는 프리미엄 HMR 시장이 강화되고 있는 추세이다. 저염식, 저칼로리, 건강식, 채식용 등으로 프리미엄 제품이 출시되고 있다.

- 이는 실버세대를 주요 소비층으로 여기고, 건강에 좋고, 간편한 특성을 부각시키기 때문이며 HMR의 세트 상품화를 통해 Meal Deal(1인용), Meal Bag(2~3인용)으로 타겟 별로 메뉴를 개발하고, 상품을 구성하고 있다.

(3) 미국 HMR 시장

미국의 경우는 HMR 시장이 처음으로 도입되고, 확산되기 시작하였기 때문에 품질이 뛰어나고 세계 각국의 다양한 요리가 HMR 시장 상품으로 인기를 끌고 있다.

- 그리스식, 인도식, 일식, 한식 등 다양한 나라의 다양한 요리를 간편하게 맛보는 추세이다. 미국 시장의 경우 전 세계 HMR 시장의 약 26%를 점유하는 HMR분야의 가장 독보적인 시장이다.
- 유통업체들 또한 매장 내 카페테리아 공간을 별도로 제공하여, 구입한 HMR 제품을 매장 내에서 바로 식사까지 이어질 수 있도록 하고 있으며 특히 최근 미국의 HMR 트렌드는

건강, 에스닉(Ethnic), 고급화 등이 있다.

- 외식시장 규모는 2003년을 기준으로 약 4천억 달러이며, 외식산업이 증가하는데 적지 않은 부분을 HMR 시장이 차지하고 있다. 2007년 500억 달러, 2012년 약 9000억달러까지 성장하였다.

(4) 호주 HMR 시장

호주 시장의 경우 다양한 민족이 이주하여 이루어진 국가이기 때문에 다양한 지역의 음식 및 퓨전 음식을 맛 볼 수 있으며 아침, 점심은 간단히 먹지만 저녁을 푸짐하게 먹는 식습관을 지니고 있다.

- 호주는 과체중 및 비만에 대한 문제가 최근 이슈로 집중되고 있기 때문에 건강하고, 간편한 대체식 시장이 주목받고 있음. 호주 국민 중 45-74세 성인 남자의 80%가 과체중 또는 비만의 문제를 겪고 있다.1)
- 이로 인해 간편식을 건강 대체식의 관점으로 바라보는 경향이 있으며 HMR 상품은 유기농제품, 다이어트식, 건강보조식, 뮤즐리 제품, 디톡스 제품 등이 많이 있고, 호주 가정식인 파이류가(미트파이 등) 있다.

(5) 미국 및 호주 HMR 시장 SWOT 분석

미국의 HMR 시장 SWOT 분석은 아래와 같다.

<표> 미국의 HMR 시장 SWOT 분석

| Strength(강점) | Weakness(약점) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - HMR 상품을 초기 도입한 국가이기 때문에 HMR 상품에 대한 거부감이 적다 - 다양한 제품을 맛볼 수 있는 편리한 음식이라는 인식을 지니고 있다. - 유통업체에서 HMR에 대한 관심 및 투자의 지가 높다 - 다국적 요리를 맛보고 싶어하는 니즈가 있기 때문에 한국 HMR 상품에 대한 거부감이 적다. | <ul style="list-style-type: none"> - 완제품 또는 반제품 제조 HMR 상품의 경우 유통기한이 짧다. - 한국 HMR상품에 대한 인지도가 타국가 대표 요리에 비해 적다. |
| Opportunity(기회) | Weakness(위협) |
| <ul style="list-style-type: none"> - HMR시장이 지속적으로 성장하고 있다. - 기존 HMR 시장에서 상품 다양화에 필요성이 증대되고 있다.(다국적 제품에 대한 니즈 증가) - 아시안, 히스패닉 인구 증가로 인한 쌀가공 HMR 상품 증가 - 한국에 대한 인지도가 향상되고 있으므로, 한국 HMR 상품에 대한 관심도 향상될 가능성이 있다. - 웰빙, 건강, 장수하는 한국음식에 대한 이미지를 지니고 있다. | <ul style="list-style-type: none"> - 미국 유통시장에 한국HMR 상품이 진출하기 위한 절차 등이 필요하다. - 미국인의 기호도에 대한 불확실성(한인, 아시안 시장에서 머물 가능성 있다.) |

1) Meal Replacement in Australia(2014).Euromonitor International (<http://www.euromonitor.com/meal-replacement-in-australia/report>)

나. 기존 라이스푸드 제품의 외국인 기호도 조사 및 분석

(1) 외국인 기호도 조사 개요

미국을 대상으로 기존 라이스푸드에 대한 현지 기호도 조사를 실시하였다. 미국은 주별로 다양한 특색을 지니고 있으나 가장 다양한 이민자가 거주하는 캘리포니아주의 로스앤젤레스 거주민을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

(2) 조사 목적

현지 거주민의 라이프스타일, 한식에 대한 인지도 및 경험도, 라이스푸드에 대한 인지도, 선호도, 구매의사를 조사하여 시장분석 및 향후 라이스푸드 해외 진출 전략수립 및 수출 활성화에 기여할 수 있도록 하였다.

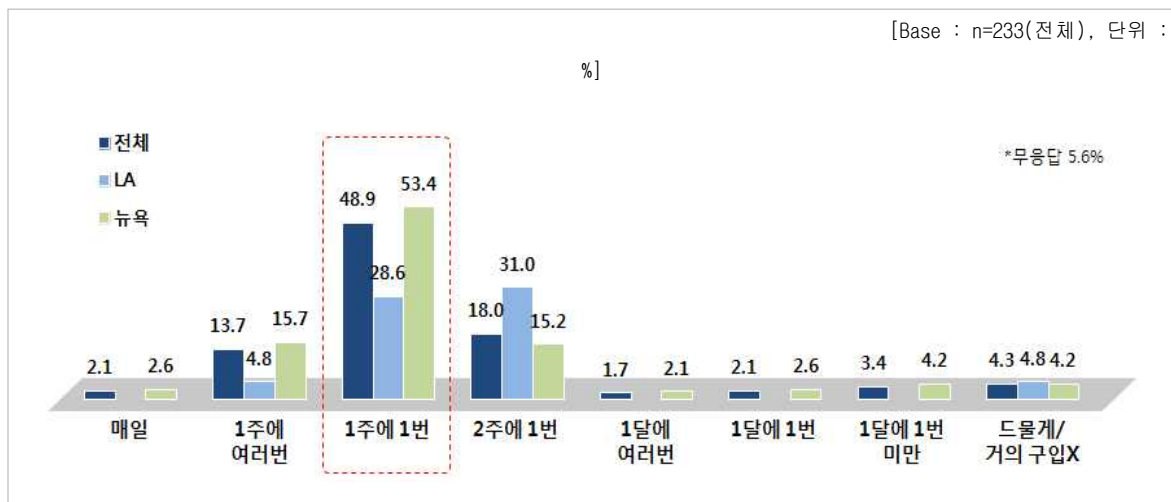
(3) 조사결과

○ 식료품 구입빈도

미국 소비자는 식료품을 주로 '1주에 1번'(48.9%) 구입하는 경우가 가장 많고, 다음으로 1주에 1번 구입하는 경우가 28.6%로 높게 나타났다.

뉴욕 지역 소비자는 주로 1주에 1번 식료품을 구입하는 비율(53.4%)이 높은 반면, LA지역은 2주에 1번 구입하는 경우(31.0%)가 많았다.

< 그림 > 식료품 구입 빈도

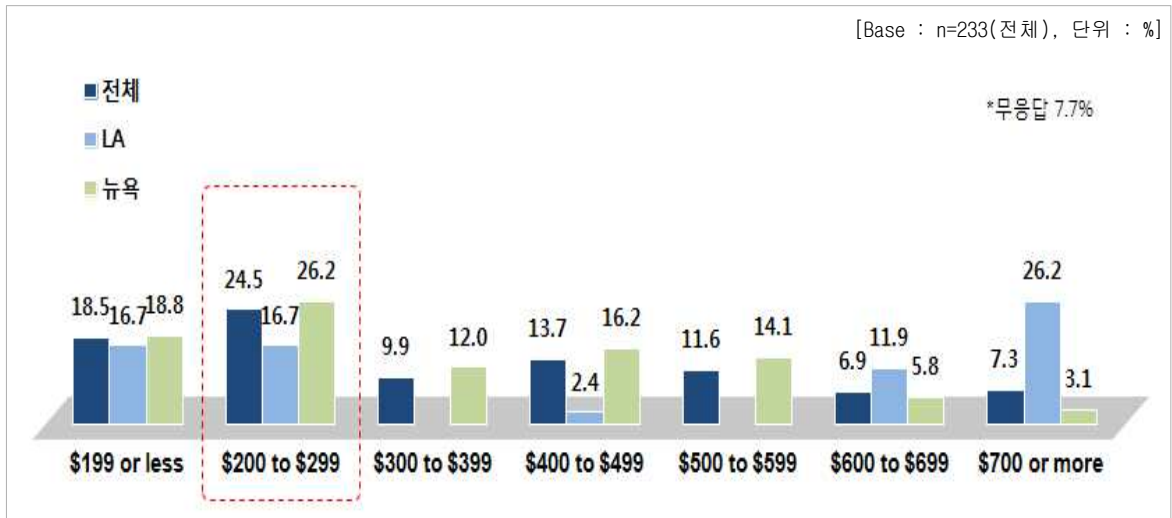


○ 월평균식비

미국 소비자는 월 평균 식비로 약 200~299달러(KRW 21~31만원)를 지출하는 경우가 24.5%로 가장 많고, 다음으로 199달러(18.5%) 이하로 식비를 지출하였다.

뉴욕 지역 소비자는 약 200~299달러(KRW 21~31만원)를 월 평균 식비로 지출하는 경우가 많은 반면, LA지역은 700달러 이상을 지출하는 경우가 상대적으로 높게 나타났다.

< 그림 > 월평균 식비

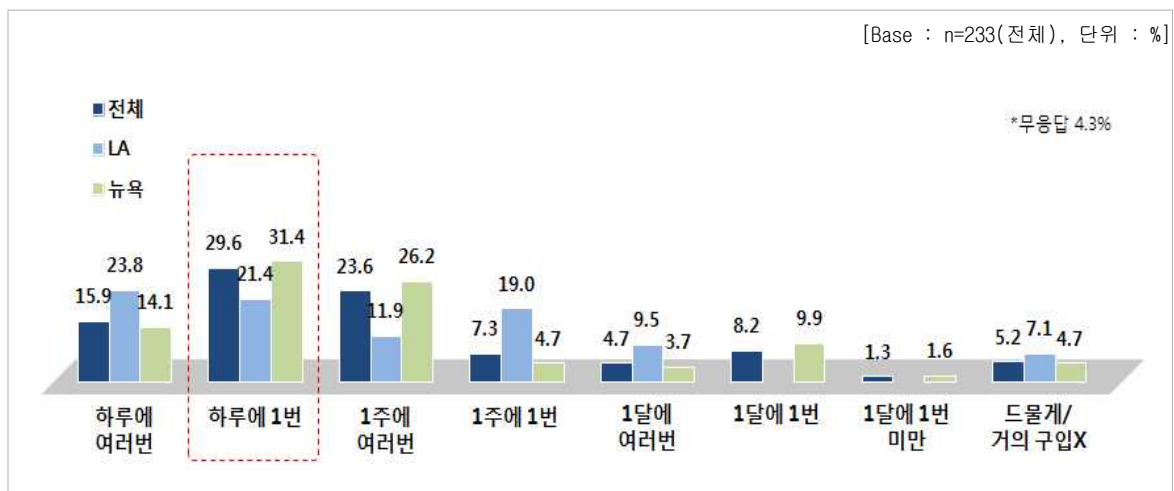


○ 요리빈도

직접 요리를 하는 빈도는 ‘하루에 1번’하는 경우가 29.6%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 1주에 여러 번 23.6%, 하루에 여러 번 15.9% 등의 순으로 나타났다.

뉴욕 지역 소비자는 주로 하루에 1번 요리하는 비율이 31.4%로 상대적으로 높은 반면, LA 지역은 하루에 여러번 하는 경우가 23.8%로 높게 나타나 뉴욕 지역에 비해 직접 요리를 해먹는 빈도가 높았다.

< 그림 > 직접 요리빈도

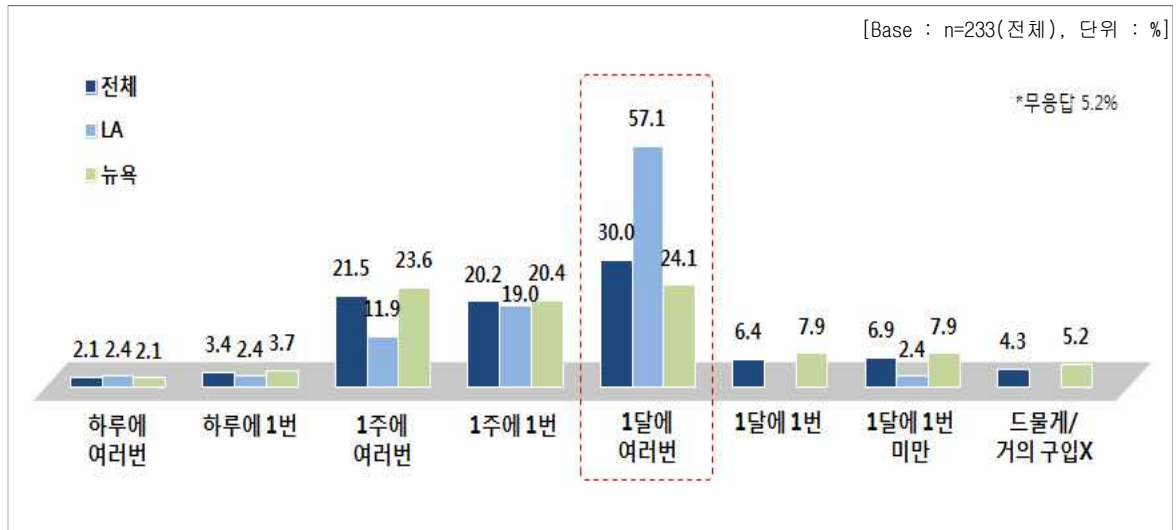


○ 타 국가 음식 취식 빈도

타 국가 음식은 ‘1달에 여러 번’먹는 경우가 30.0%로 가장 많고, 그 다음으로 1주에 여러 번 21.5%, 1주에 1번 20.2% 등의 순으로 나타났다.

특히 LA 지역 소비자가 타 국가 음식을 1달에 여러 번(57.1%) 먹는 경향이 높았다.

< 그림 > 타 국가 음식 취식 빈도



○ 국가별 음식 취식 빈도

이탈리아 음식은 ‘1주 1번 또는 그 이상 자주’ 먹는 경우가 36.5%로 다른 국가 음식에 비해 많이 먹는 편으로 나타났고, 특히 뉴욕 지역(42.4%)에서 먹는 빈도가 높았다.

멕시코 음식의 경우 LA 지역은 ‘1주 1번 또는 그 이상 자주’ 먹는 경우가 54.8%로 높게 나타난 반면, 뉴욕 지역에서는 2~3주에 1번(22.0%)먹는 경우가 많았다.

중국 음식은 ‘1달에 1번’먹는 경우가 24.9%로 가장 높게 나타났고, LA 지역에서는 2~3주에 1번 먹는 빈도가 28.6%, 뉴욕 지역은 1달에 1번 먹는 빈도가 26.2%로 조사되었다.

일본 음식과 한국 음식은 드물게 먹는 경우가 상대적으로 높게 나타났고, 한국 음식의 경우 LA 지역에서는 ‘1주 1번 또는 그 이상 자주’먹는 비율이 21.4%로 뉴욕 지역보다 취식 빈도가 높았다.

태국 음식과 인도 음식도 마찬가지로 드물게 먹는 경우가 상대적으로 높게 조사되었다.

< 표 > 국가별 음식 취식빈도

[Base : n=233(전체), 단위 : %]

| 구분 | | Base | 1주 또는 이상 자주 | 1번 그 2~3주에 1번 | 1달에 1번 | 2~3달에 1번 | 4~6달에 1번 | 드물게 | Favorite | 무응답 |
|------|-------|-------|-------------------|------------------------|-----------|-------------|-------------|------|----------|------|
| 이탈리아 | 전 체 | (233) | 36.5 | 15.0 | 14.2 | 6.0 | 1.7 | 3.4 | 12.0 | 11.2 |
| | 세부 LA | (42) | 9.5 | 23.8 | 28.6 | 11.9 | 4.8 | 2.4 | 11.9 | 7.1 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 42.4 | 13.1 | 11.0 | 4.7 | 1.0 | 3.7 | 12.0 | 12.0 |
| 멕시코 | 전 체 | (233) | 17.2 | 18.9 | 13.3 | 6.4 | 5.6 | 8.6 | 4.7 | 25.3 |
| | 세부 LA | (42) | 54.8 | 4.8 | 2.4 | 7.1 | 4.8 | 2.4 | 16.7 | 7.1 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 8.9 | 22.0 | 15.7 | 6.3 | 5.8 | 9.9 | 2.1 | 29.3 |
| 중국 | 전 체 | (233) | 10.3 | 22.3 | 24.9 | 10.7 | 5.6 | 4.7 | 2.1 | 19.3 |
| | 세부 LA | (42) | 14.3 | 28.6 | 19.0 | 14.3 | 0.0 | 7.1 | 7.1 | 9.5 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 9.4 | 20.9 | 26.2 | 9.9 | 6.8 | 4.2 | 1.0 | 21.5 |
| 일본 | 전 체 | (233) | 3.0 | 12.9 | 7.3 | 8.2 | 7.3 | 24.9 | 2.1 | 34.3 |
| | 세부 LA | (42) | 0.0 | 9.5 | 11.9 | 14.3 | 4.8 | 26.2 | 4.8 | 28.6 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 3.7 | 13.6 | 6.3 | 6.8 | 7.9 | 24.6 | 1.6 | 35.6 |
| 한국 | 전 체 | (233) | 6.0 | 3.0 | 6.0 | 3.9 | 5.6 | 36.1 | 1.7 | 37.8 |
| | 세부 LA | (42) | 21.4 | 2.4 | 14.3 | 2.4 | 2.4 | 23.8 | 2.4 | 31.0 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 2.6 | 3.1 | 4.2 | 4.2 | 6.3 | 38.7 | 1.6 | 39.3 |
| 태국 | 전 체 | (233) | 1.7 | 4.3 | 5.2 | 4.7 | 6.4 | 32.6 | 3.9 | 41.2 |
| | 세부 LA | (42) | 4.8 | 4.8 | 14.3 | 7.1 | 9.5 | 23.8 | 0.0 | 35.7 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 1.0 | 4.2 | 3.1 | 4.2 | 5.8 | 34.6 | 4.7 | 42.4 |
| 인도 | 전 체 | (233) | 0.0 | 1.3 | 2.1 | 4.3 | 1.7 | 43.3 | 2.6 | 44.6 |
| | 세부 LA | (42) | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 52.4 | 0.0 | 42.9 |
| | 지역 뉴욕 | (191) | 0.0 | 1.6 | 2.1 | 4.7 | 2.1 | 41.4 | 3.1 | 45.0 |

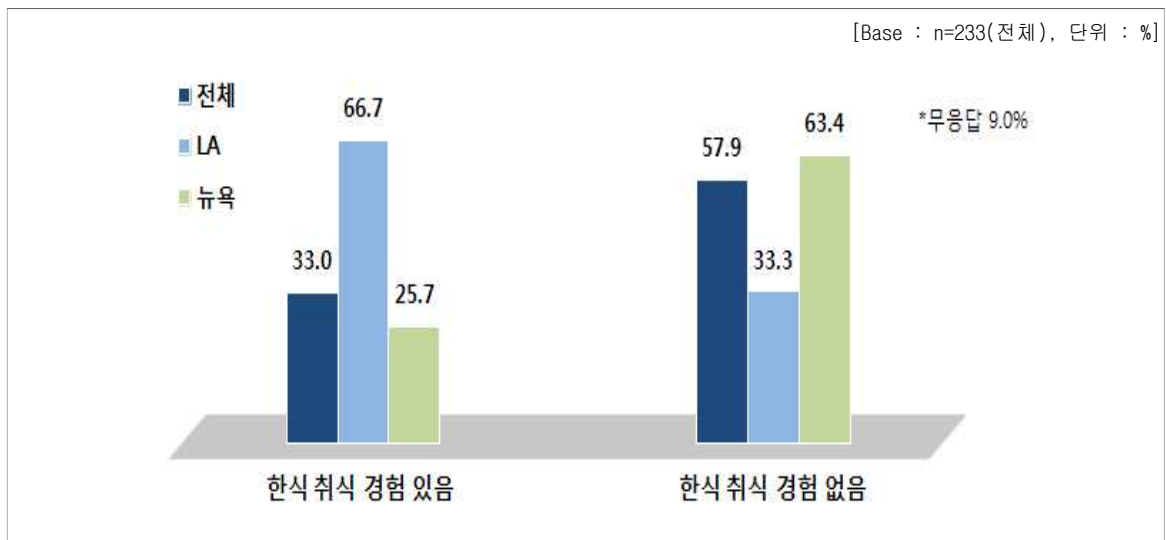
* 사례수가 30명 이하인 경우는 해석에 주의를 요함

○ 한식 취식 경험

한식을 먹어본 경험이 있는 소비자는 33.0%, 먹어본 경험이 없는 소비자는 57.9%로 나타나 과반수 이상은 아직 한식을 먹어본 경험이 없는 것으로 나타났다.

뉴욕 지역에 비해 LA 지역 소비자가 한식을 먹어본 경우가 많았다.

< 그림 > 한식 취식 경험



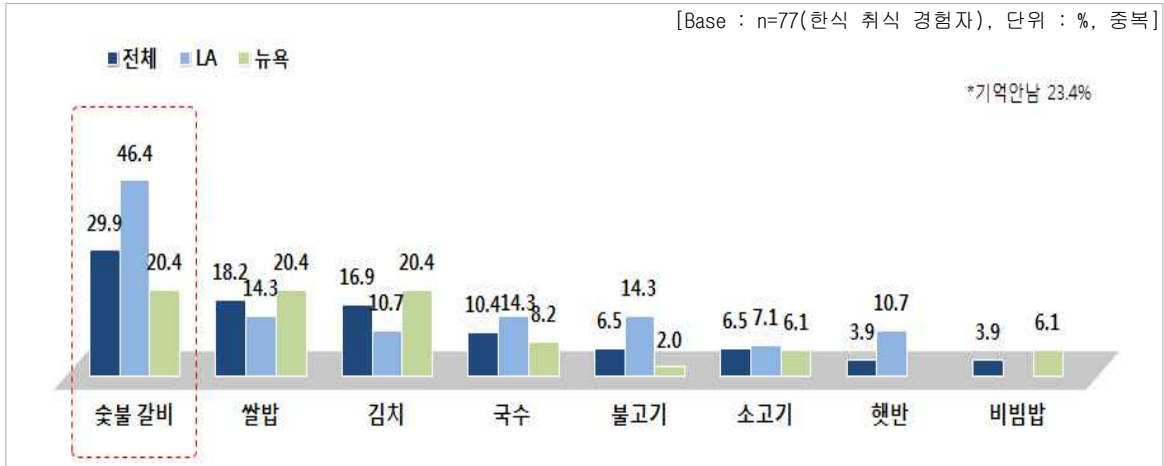
○ 취식 경험 있는 한식

취식해본 경험이 있는 한식으로 숯불 갈비가 29.9%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로

쌀밥 18.2%, 김치 16.9%, 국수 10.4% 등의 순으로 조사되었다.

LA 지역 소비자는 숯불 갈비를 먹어본 경험이 46.4%로 상대적으로 높게 나타난 반면, 뉴욕 지역은 쌀밥(20.4%)과 김치(20.4%)를 먹어본 경우가 더 많았다.

< 그림 > 취식 경험 있는 한식

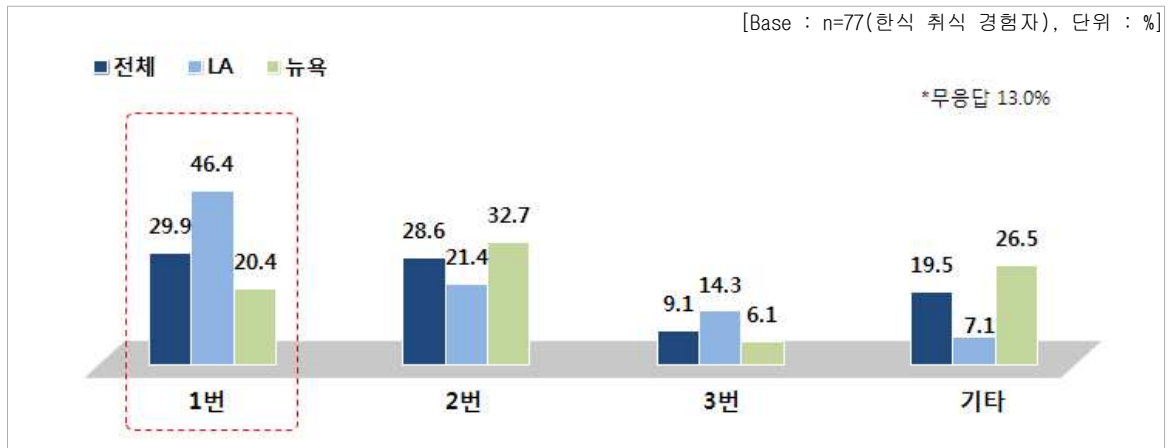


○ 취식 경험 있는 한식

취식해본 경험이 있는 한식으로 숯불 갈비가 29.9%로 가장 높게 나타났다.

뉴욕 지역 소비자는 1번을 응답한 경우가 46.4%로 많고, LA 지역은 2번(32.7%)을 응답한 비율이 높아 뉴욕 지역에 비해 LA 지역이 한식에 대해 더 많이 접하고 있는 것으로 보였다.

< 그림 > 한식 취식 빈도

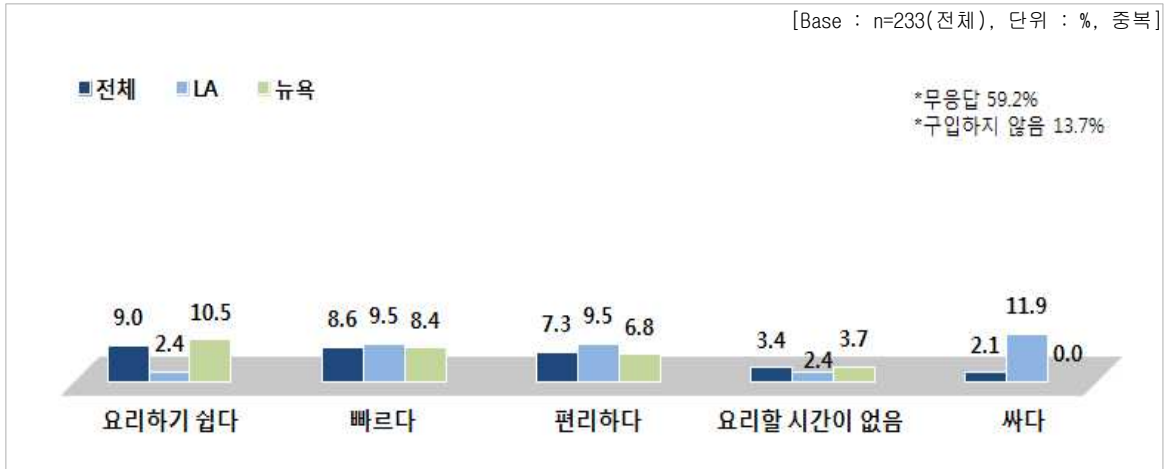


○ 인스턴트 식품 구입 이유

인스턴트 식품을 구입하는 이유로 요리하기 쉽고 빠르며, 편리하고 요리할 시간이 없을 때 좋고, 가격이 저렴하기 때문이라는 의견이 제시되었다.

뉴욕 지역 소비자는 요리하기 쉽기 때문에 인스턴트식품을 구입한다는 의견이 다소 많았고, LA 지역에서는 가격이 저렴하기 때문이라는 의견이 다소 많았다.

< 그림 > 인스턴트 식품 구입 이유



○ 라이스푸드가 건강에 좋을 것 같은지 여부

라이스푸드가 건강에 좋을 것 같다고 생각하는 경우는 30.9%, 좋지 않다는 의견은 10.7%, 잘 모르겠다 58.4%로 나타나, 라이스푸드가 건강에 긍정적인 것 같다는 인식은 조금 있는 편이었다.

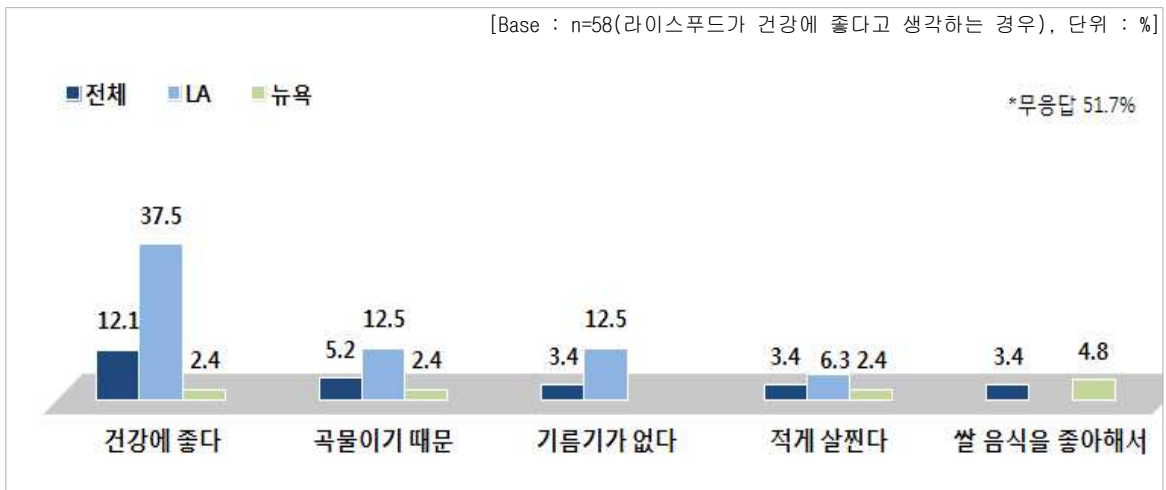
뉴욕 지역에 비해 LA 지역 소비자가 라이스푸드를 건강식으로 인식하는 경향이 있었다.

○ 라이스푸드가 건강에 좋을 것 같은 이유

라이스푸드가 건강에 좋을 것 같은 이유는 곡물이며, 기름기가 적고, 다이어트에 좋을 것 같기 때문이었다.

뉴욕 지역에 비해 LA 지역 소비자는 라이스푸드가 곡물이고, 기름기가 적다는 부분에서 건강에 좋을 것 같다고 생각하는 경우가 다소 많았다.

< 그림 > 라이스푸드가 건강에 좋을 것 같은 이유



○ 라이스푸드가 건강에 좋다는 정보 획득 경로

라이스푸드가 건강에 좋다는 정보는 어머니, 라디오, 친구 등을 통해 얻고 있었다. 그 외에 상품의 라벨, 뉴스, 요리 채널, 책, 인터넷, 건강잡지, TV 등이 제시되었다.

< 표 > 라이스푸드가 건강에 좋다는 정보 획득 경로

[Base : n=45(라이스푸드가 건강에 좋다는 정보 얻은 경우), 단위 : %, 중복]

| 구분 | Base | 어니 | 머 | 라오 | 디친 | 상라 | 품 | 뉴스 | 요리 | 책 | 인 | 터 | 건강 | 잡지 | itk | 를 | 상 | 정 | TV | 무 | 응 | | | |
|-------|--------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-------|
| 전체 | (45) | 6.7 | 4.4 | 4.4 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 66.7 | 0.0 | | | |
| 세부 지역 | LA | (4) | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| | 뉴욕 | (41) | 7.3 | 0.0 | 4.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 73.2 | 0.0 | 0.0 | | |
| 성별 | 남성 | (12) | 0.0 | 8.3 | 8.3 | 0.0 | 8.3 | 8.3 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| | 여성 | (33) | 9.1 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.7 | 0.0 | 0.0 | | |
| | 무응답 | (0) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 연령 | 19세 이하 | (0) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | 20~29세 | (8) | 12.5 | 12.5 | 0.0 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.5 | |
| | 30~39세 | (3) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.7 | |
| | 40~49세 | (11) | 0.0 | 9.1 | 9.1 | 0.0 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45.5 |
| | 50세 이상 | (20) | 10.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 75.0 |
| | 무응답 | (3) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| | 무응답 | (3) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |

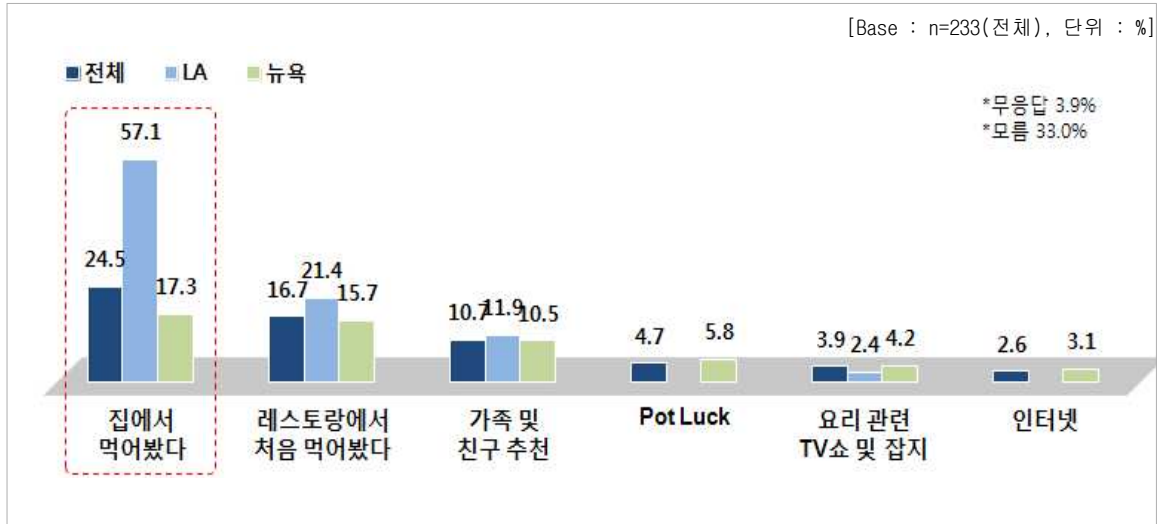
* 사례수가 30명 이하인 경우는 해석에 주의를 요함

○ 라이스푸드에 대한 정보 획득 경로

라이스푸드는 주로 ‘집에서 먹어본 것’(24.5%)으로 나타났고, 다음으로 레스토랑 16.7%, 가족 및 친구 추천 10.7%으로 접해본 것으로 조사되었다.

뉴욕 지역에 비해 LA 지역 소비자는 주로 집에서 라이스푸드를 먹어본 경우가 57.1%로 높게 나타났고, 레스토랑에서 먹어본 경우도 21.4%로 상대적으로 많았다.

< 그림 > 라이스푸드에 대한 정보 획득 경로

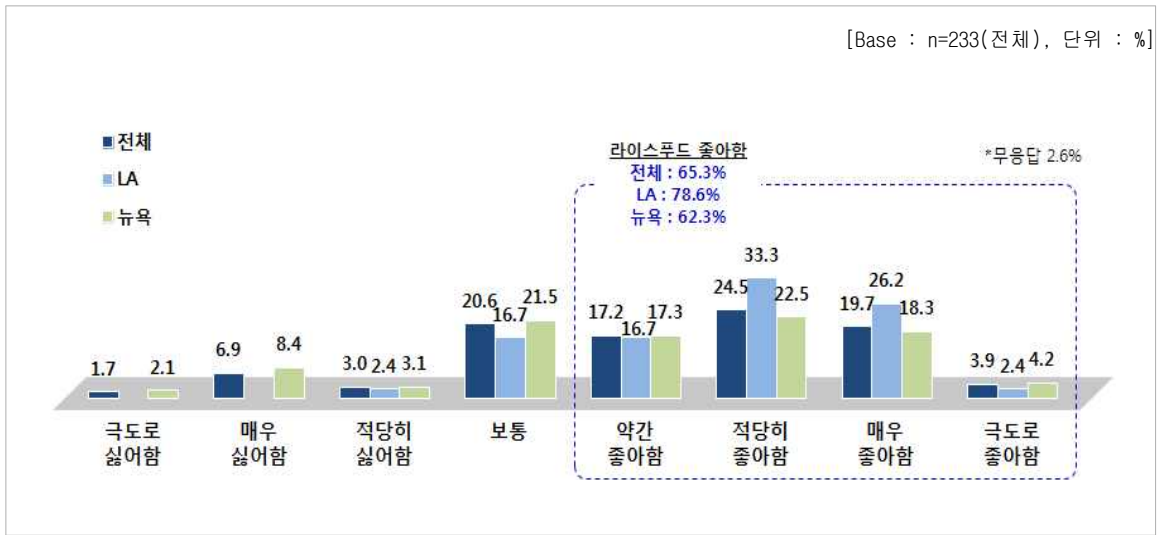


○ 라이스푸드에 선호도

라이스푸드를 좋아하는 경우는 65.3%로 나타났고, 그 중 매우 좋아하는 비율은 19.7%로 조사되어, 라이스푸드에 대해서 다소 선호하는 편이고 긍정적으로 인식되고 있었다.

뉴욕 지역(62.3%)에 비해 LA 지역 소비자의 라이스푸드 선호 비율(78.6%)이 높았다.

< 그림 > 라이스푸드 선호도

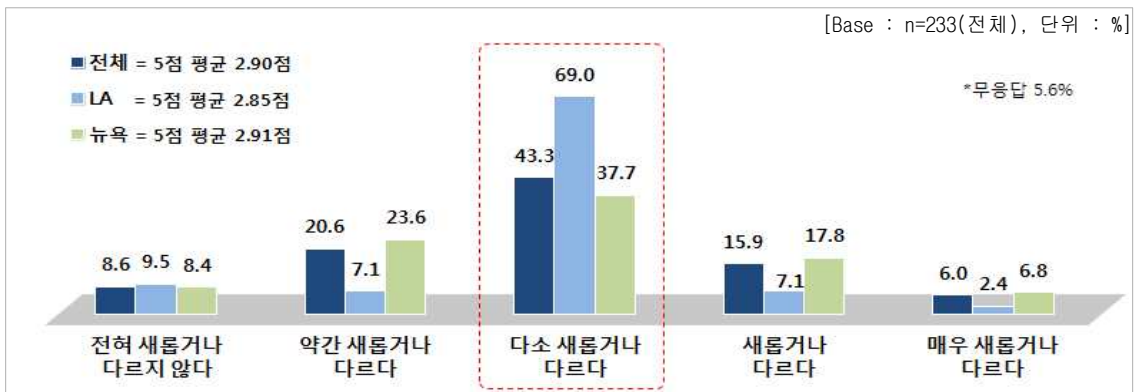


○ 라이스푸드에 차별성 정도

다른 가공식품 대비 라이스푸드를 차별적으로 느끼는 정도를 보면, 5점 평균 2.90점으로 나타났고, 다소 새롭거나 다르다고 응답한 비율이 43.3%로 조사되어, 다른 가공식품과 비교하여 라이스푸드를 크게 새롭고 차별적인 식품으로 여기고 있지 않았다.

뉴욕과 LA 지역별로 큰 차이는 없으나 뉴욕 지역 소비자가 라이스푸드를 차별적이라고 생각하는 경우가 다소 있었다.

< 그림 > 라이스푸드 차별성 정도

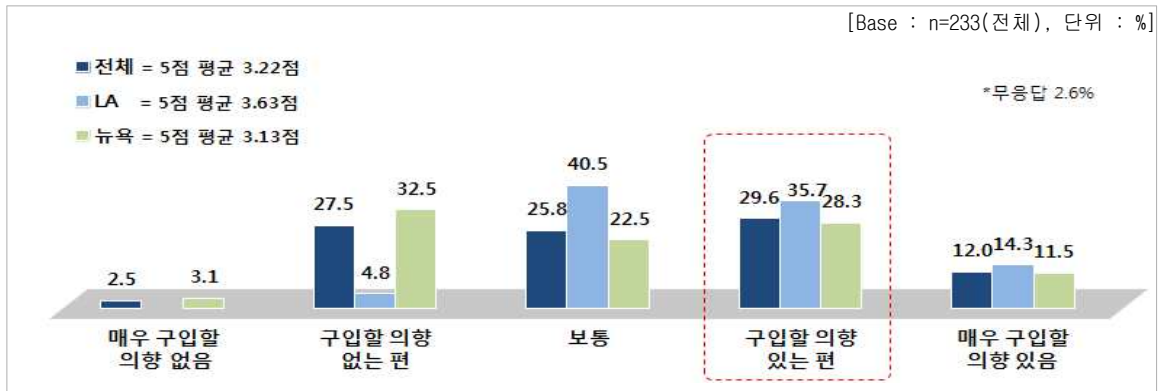


○ 향후 라이스푸드 구입 의향

라이스푸드를 합리적인 가격으로 판매할 시, 5점 평균 3.22점으로 나타났고, 구입할 의향이 있는 경우는 41.6%(구입 29.6%+매우 구입 12.0%)으로 나타났고, 보통 25.8%, 구입할 의향 없는 경우는 30.0%로 조사되어, 향후 라이스푸드에 대한 구입 의향은 크게 긍정적이지는 않았다.

뉴욕 지역 소비자는 구입 의향 비율이 39.8%, LA 지역은 50.0%로 나타나 뉴욕에 비해 LA 지역 소비자가 향후 라이스푸드 구입을 긍정적으로 생각하고 있었다.

< 그림 > 향후 라이스푸드 구입 의향

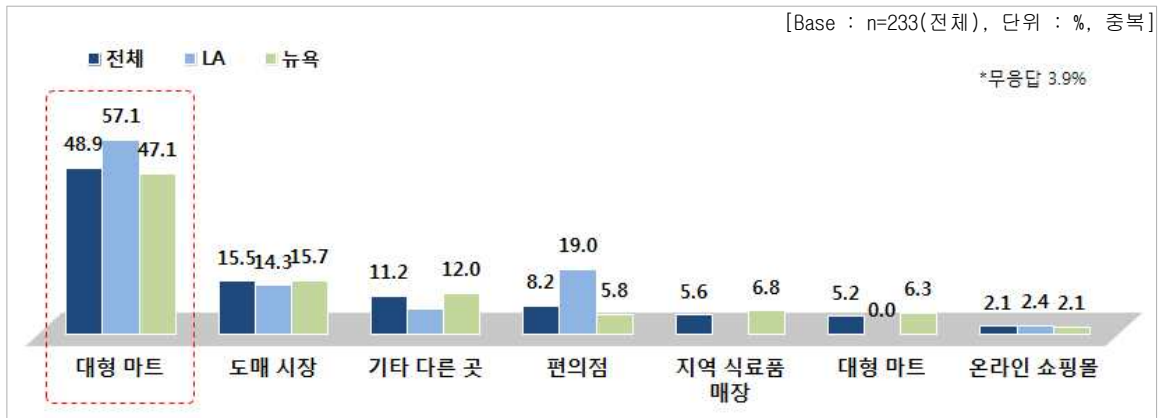


○ 향후 라이스푸드 구입 희망 장소

구입 희망 장소로 ‘대형마트’를 응답한 비율이 48.9%로 높게 나타나 향후 이러한 판로와 적정 가격을 유지하고 적절한 커뮤니케이션 전략을 활용한다면, 미국 시장에서 라이스푸드의 trial 및 repeat 구매율을 높일 수 있을 것으로 보여졌다.

뉴욕 지역에 비해 LA 지역 소비자가 향후 라이스푸드의 구입 희망 장소로 대형마트 (57.1%)와 편의점(19.0%)을 응답한 비율이 높았다.

< 그림 > 향후 라이스푸드 구입 희망 장소

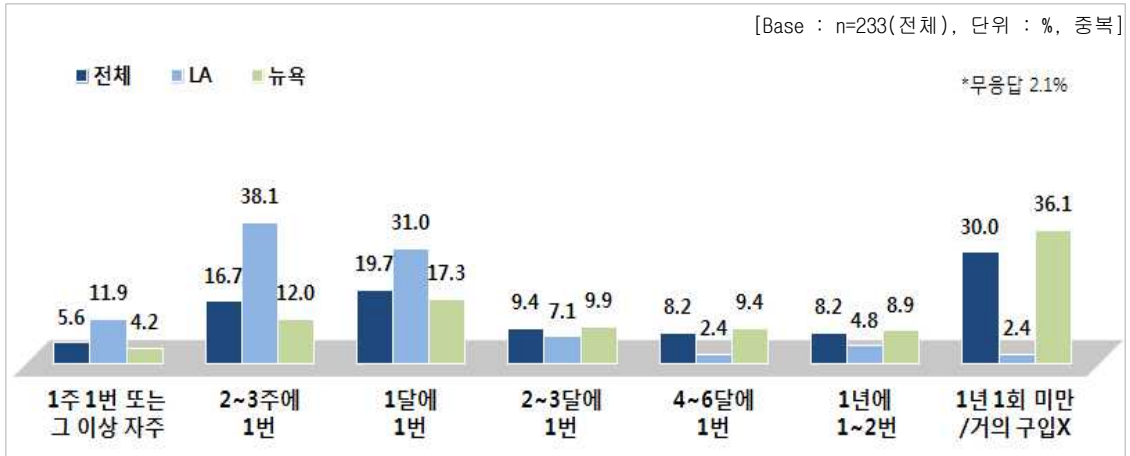


○ 향후 라이스푸드 구입 예상 빈도

향후 라이스푸드의 구입 빈도는 ‘1년 1회 미만 또는 거의 구입하지 않음’이 30.0%로 가장 높게 나타나, 라이스푸드의 구입률을 높이기 위한 전략 마련이 필요하다고 판단되었다.

뉴욕 지역 소비자의 라이스푸드 예상 구입 빈도는 낮은 반면, LA 지역은 2~3주에 1번 구입이 38.1%로 나타나 뉴욕 지역에 비해 향후 라이스푸드 구입 빈도가 높았다.

< 그림 > 향후 라이스푸드 구입 예상 빈도



(4) 시사점

설문에 응답한 미국 소비자는 식료품을 ‘2주에 1번’ 구입을 주로 하고, 월 평균 식비로 약 700달러 이상을 지출하고 직접 요리를 하는 빈도는 ‘하루에 여러 번’하고, 인스턴트 음식을 구입하는 이유는 가격이 저렴하기 때문으로 나타났다. 다만, 중국 음식을 제외한 아시아 국가 음식을 취식하는 빈도가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

미국 소비자들의 라이스푸드의 인식은 라이스푸드가 건강에 긍정적일 것 같다는 인식하고 있으며 그 이유는 기름기가 적고, 곡물이며, 다이어트에 좋을 것 같기 때문인 것으로 나타났다.

라이스푸드가 건강에 좋다는 정보는 라디오, 상품의 라벨, 뉴스, 요리 채널 등에서 얻고 있는 것으로 나타났다. 라이스푸드는 주로 집에서 조리 및 먹어본 경험이 많고, 남성에 비해 여성이 상대적으로 라이스푸드를 더 선호하고, 연령이 낮을수록 선호하는 경향이 높았다.

하지만 다른 가공식품과 비교하여 라이스푸드를 크게 새롭고 차별적으로 여기고 있지는 않았다. 라이스푸드에 대한 향후 구입 의향은 과반 수 이상이 긍정적이고, 남성과 40대에서 향후 라이스푸드 구매의사가 높았고, 구매 장소는 대형마트가 가장 높게 나타났다.

이번 조사를 통해 미국 서부 지역의 의견을 취합하였는데, 미국 서부는 다양한 나라로부터 모인 이민자들이 많다는 특성이 있고, 특히 히스패닉 계열의 소비자가 많다는 특수성 또한 지니고 있다는 점을 감안하면 한 지역의 의견에 국한되지 않고 보다 다양한 지역의 의견을 설문을 진행할 필요가 있다고 사료되었다.



설문지 및 기념품



현지 기호도 조사 전경

다. 즉석 라이스푸드에 대한 이상적 제품 프로파일 도출

(1) 미국내 라이스푸드 유통현황 조사

(가) 한인마트 유통현황

미국 LA 지역 한인마트는 한남체인, 아씨마트 등이 있다. 주로 입점한 제품들은 떡류는 냉장 떡국떡, 떡볶이떡이 주류를 이루고 즉석떡볶이도 입점되어 있으며 제품 브랜드는 풀무원, 세계로, 이화원, 2PM 등이 있다.

면류는 즉석쌀국수가 입점되어 있으나, 라면에 비해 극소수가 입점되어 있고, 브랜드는 백제, 아씨가 있다.

과자류는 누룽지스낵, 쌀떡볶이, 라이스칩, 쌀로별과 같은 과자와 한과가 입점되어 있고, 브랜드는 기린, 덕성제과 등이 있다.

전분당류는 쌀로만든 조청, 올리고당 및 식초가 입점되어 있다.

도시락류는 즉석밥류와 즉석누룽지가 주를 이뤘는데 CJ제일제당, 오투기의 즉석밥 및 오투기 즉석 누룽지가 입점되어 있다.

주류는 병막걸리, 캔막걸리 등이 입점되어 있고, 서울장수, 우리술, 국순당의 업체가 주를 이루 있다.

미국 LA 지역의 입점한 즉석라이스푸드 종류는 쌀떡국, 쌀떡볶이, 즉석밥, 즉석누룽지 등이 판매되고 있으며 한국 국내에서 판매하는 품목군의 상당수가 입점되어 있다. 브랜드는 수출 전용 제품의 브랜드(이화원, 세계로 등), 유통채널 브랜드(아씨), 중소기업 브랜드(백제물산, 칠갑농산, 송학식품) 등 다양하게 입점되어 있어 특정 브랜드의 충성도가 높기보다는 입점한 제품의 성격에 따라 브랜드가 선택되어짐을 확인할 수 있었다.

‘아씨’ 브랜드의 경우에는, 유통채널 브랜드로 제조는 다른 기업에서 하고 상표만 아씨의 브랜드로 부착되어 판매되는데, 제품 자체의 고유한 성격보다 아씨의 브랜드의 영향이 커서 형성된 브랜드 이미지로 인해 제품 판매에 장, 단점이 될 수 있다는 것을 파악되었다.

| | | | |
|--|--|--|---|
|  |  | | |
| 한남체인(한인마트) | 아씨마트(한인마트) | | |
|  |  |  |  |
| 즉석쌀떡볶이, 즉석떡국 | 즉석쌀국수 | 즉석밥 | 쌀올리고당, 쌀식초 등 |
|  |  | | |
| 쌀과자 | 떡류(떡국떡, 떡볶이떡) | 쌀막걸리 | 즉석누룽지 |

(나) 현지마트 유통현황

현지 마트는 코스코, 월마트 등 대량 묶음 판매를 위주로 하는 마트 이외에, 시내에 위치하여 식료품을 쉽게 구매하는 마트 위주로 Wholefood Market, Trader Joe's, K마트 등을 조사하였다.

미국 현지 마트에 입점된 라이스푸드는 한인마트와는 확연한 차이를 보임. 라이스푸드를 "Organic", "Ethnic", "Rice" 등으로 분류하여 적은 구획에 제품이 입점되어 있다.

제품 디스플레이의 경우 한인마트는 라이스푸드로 구분하여 제품을 모아둔 것이 아니라, 여러 제품 군의 입점된 제품들 중에 섞여있었던 반면, 미국 현지 마트는 "쌀"이라는 성격을 지닌 제품을 유기농 혹은 에스닉, 혹은 쌀제품으로 구분하여 판매하고 있다.

라이스푸드의 인지도가 상대적으로 얼마나 적음을 알 수 있음. 또한 라이스푸드 제품에는 "Gluten Free"라는 사인이 모두 붙어 있어서, 미국인들이 Gluten Free를 중요하게 여김을 알 수 있고, 라이스푸드를 홍보하는 가장 좋은 사인임을 알 수 있었다.






제품군은 쌀과자, 쌀이 들어간 HMR 제품(즉석쌀국수, 즉석밥), 쌀로 만든 음료 등으로, 이 또한 한인마트와 비교하여 라이스푸드의 품목군이 확연히 적음을 알 수 있었다.

쌀국수의 경우에는 Asia라는 브랜드 제품이 많고, 대다수 제품들이 베트남 쌀국수 Pho이거나, 치킨, 새우향의 맛(Flavor)임을 알 수 있었다.

즉석가공밥 형태의 건조밥 제품, 필라프 등을 판매하는데 RICE RONI라는 브랜드 제품이 많았다.

쌀과자는 Quaker사에서 만든 우리나라 쌀과자보다 훨씬 두꺼운 제품들이 판매중인데, 초코 맛(Flavor)등 기존 과자의 맛을 내고 있다. 다만 Salt Free라는 것을 같이 명시하며, 기존 감자칩들과 비교하여 건강에 좋을 것 같다는 인식을 동시에 주고 있음을 알 수 있었다.

HMR 제품군은 대부분이 파스타, 라자냐, 리조또 등 이탈리아풍 음식이고, 기타 아시아 국가 음식은 일본 음식(테리야키 등)밖에 없었다. 우리나라 HMR 제품은 라면, 스팸이 전부였고, 에스닉푸드의 제품군으로 봤을 때도 우리나라 제품의 입점은 극소수임을 파악할 수 있었다. 즉, 미국 현지 마트에 입점한 한국 식품자체가 극소수이고, 그 중에 라이스푸드는 전무하다고 할 수 있다.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 쌀국수 | 즉석밥 | 쌀과자 | 쌀음료 |
|  |  |  |  |
| 즉석가공밥 | 즉석가공밥 | 쌀 | 리조또 |

(2) 즉석 라이스푸드에 대한 이상적 제품 프로파일

미국 현지마트 시장조사를 통해 확인한 것을 통하여 제품 프로파일을 도출해보면 항목을 맛, 포장용기, 가격, 색상, 표기 사항 등으로 구성할 수 있다.

(가) 맛(Flavor)

라이스푸드의 제품 카테고리 국한하지 않고, 미국 현지 시장에 출시된 제품들의 특성을 보면 치킨, 소고기, 새우, 멕시칸, 토마토 등이 기본적 맛(Flavor)이 대다수였ek.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 치킨, 비프 Flavor | 치킨, 갈릭 Flavor | 치킨, 갈릭 Flavor | 멕시칸, 치킨 Flavor |

(나) 포장용기(Shape)

포장용기는 미국 현지마트 제품들은 대부분이 박스 형태에 담겨 있다. 박스 안에 다시 봉투 포장이 된 형태가 많았다. 라면이나 쌀국수와 같이 즉석면의 경우에도 용기 위에 다시 종이 박스로 포장이 되어 있다. 그리고 박스에 제품의 사진과 맛이 크게 표시되어, 조리 완료 된 모습을 정확히 전달하고 있다.



(다) 가격(Price)

즉석 HMR 제품 품목군은 대다수가 \$1대 후반에서 ~\$5 사이의 가격군을 형성하고 있다. 즉석 쌀국수의 경우 \$3대 후반이고, 즉석볶음밥은 평균 \$3 이내이고, 즉석밥은 \$1대 후반 가격대였다. 쌀자체의 경우 30oz에 \$5정도 대의 가격이다. 이러한 가격대가 즉석 라이스푸드가 할인마트에서 유통되는 일반적인 가격대라 할 수 있다.



(라) 색상(Color Variation)

미국 현지 마트에서 유통되는 라이스푸드 제품은 주로 붉은 계통의 색상 또는 녹색 계통의 색상을 많이 사용하고 있다. 빨간색, 주황색 등의 원색을 통해 눈길을 끌고, 아시아의 이미지를 주고 있다. 또한 초록색의 색상을 사용하는 제품은 “Organic”의 이미지, 웰빙, 건강식품에 대한 이미지를 주고 있다.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 쌀국수 제품색상(주황색) | 즉석밥 제품색상(초록색) | 쌀국수 제품색상(주황색) | 즉석가공밥 제품색상(빨간색) |

(마) 표기사항(Label-Styled)

라이스푸드 제품들은 라이스푸드의 장점인 “Organic”, “Natural Food”, “Gluten-Free”를 표어 삼아 제품 포장지나, 가격 표지에 추가로 표기하고 있다. 특히 몇몇 쌀과자에는 ”Salt-Free”까지 추가로 기재해 놓음을 확인할 수 있었다. 즉, 라이스푸드의 특성, 차별성을 표기하여 소비자의 이목을 끌고 있음을 확인할 수 있었다.

(바) 제품프로파일 도출 결과

- 맛은 기본적으로 누구나 거부감 없는 치킨, 소고기, 새우, 멕시칸, 토마토 등의 풍미 함유
- 포장용기는 소포장 위에 박스를 겹포장하여 규격화된 제품 모양 구성
- 가격은 \$1대 후반에서 ~\$5 사이 가격군 형성
- 색상은 붉은 계통의 색상으로 눈길을 끌거나, 녹색 계통 색상으로 유기농, 건강, 웰빙 제품 이미지 전달
- 표기사항은 라이스푸드의 장점인, “Organic”, “Natural Food”, “Gluten-Free”를 전면 표기하여 라이스푸드의 차별성을 전달

라. 소비 유형에 대한 시장세분화, 타겟 소비자층 선정

(1) 미국시장 소비유형에 대한 시장세분화

미국 시장의 경우 교외에 위치한 대형 할인마트와, 시내에 위치한 할인마트로 구성된 판매 구조를 지니고 있다. 미국 소비자는 식료품을 주로 ‘2주에 1번’ 정도 구매하고 시내에 위치한 마트에서 Daily제품, 신선제품, 간편제품을 구매하는 경향이 있었다.

직접 요리를 ‘하루에 여러 번’하기 때문에 간단한 식사 준비를 자주 하고 인스턴트 음식을 주로 구입하는 이유가 저렴한 가격 요인이 가장 크기 때문에 수용가능한 가격은 중요한 세분화 변수로 판단되었다.

미국 마트에서 디스플레이 된 라이스푸드는 주로 “Organic” 카테고리나 ”Natural Food” 카테고리에 있는 경우가 대다수이고, 소수 마트에서만 “Rice” 카테고리가 형성되어 있음을 알 수 있었다.

상품 판매현황은 소비자의 니즈가 반영된 것이기 때문에 라이스푸드 제품이 주로 즉석가공밥, 쌀과자 위주로 형성되어 있다는 것은 그 상품군이 니즈가 가장 높음을 확인할 수 있었다.

시장을 세분화해보면 세 가지로 구분할 수 있다.

(가) 건강, 유기농, 웰빙 제품군 시장

건강을 중시하고, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙 제품들을 선호하는 사람들이 소비를 하는 시장이다. 대부분의 미국 현지 마트가 이러한 시장을 타겟으로 라이스푸드 제품을 입점하여, 디스플레이하고 있다는 점을 고려하여 마케팅에 활용할 필요가 있다.

(나) 즉석 제품군 시장

즉석 제품군 시장은 바쁜 현대인들, 1인 가구 등이 주로 찾는 시장임. 냉장식품군과 상온보관 제품들이 있는데 냉장식품군은 라자냐, 파이, 버거 등 미국 보편식들이 대부분이고, 멕시코 풍미를 지닌 라이스푸드 즉석 볶음밥류 제품들이 있다. 상온보관 제품들은 즉석밥(햇반류), 즉석쌀국수 등이 있다. 즉석쌀국수는 베트남 Pho위주의 제품이 많다는 점을 고려하여 시장개척이 요구되었다.

(다) 가격이 저렴한 제품군 시장

한 끼 식사로 가격이 저렴한 제품군 시장이 있다. 아침 대용식으로 씨리얼, 바(Bar)형태의 견과류, 곡물 믹스 제품류, 스프류 등이 경쟁을 하고 있다. 라이스푸드 뿐만 아니라 여러 품목군의 가격이 저렴한 제품들이 많은데 시장조사 결과 일반적으로 한 끼에 저렴하다고 생각하는 정도는 약 5달러임을 감안하여 가격정책을 추진할 필요가 있다.

(2) 즉석라이스푸드 수출활성화를 위한 미국 시장 타겟 소비자층 선정

설문 조사 결과 월 평균 소득을 노출하는 것을 꺼리는 소비자가 과반수이지만, 응답자 중 가장 많은 소득의 분포도는 월 40,000달러~59,999달러임을 알 수 있었다. 이 분포도의 월 평균 소득자들은 평균이거나, 약간 평균이하의 소득수준에 해당한다.

라이스푸드의 선호도는 남성보다 여성이 높고, 연령이 낮을수록 선호하는 경향이 있다. 하지만 라이스푸드가 합리적인 가격에 출시된다면 구입할 것 같다는 향후 구매 의사는 남성과 40대가 높은 것을 알 수 있었다. 즉, 선호도는 여성과 연령이 낮은 세대가 높지만, 실제 구매의사는 남성과 40대임을 알 수 있다.

출신배경은 구분할 필요가 없으나 다민족 출신의 히스패닉, 아시안 계통이 라이스푸드에 거부감이 적다는 점을 고려할 필요가 있다.

따라서 즉석라이스푸드 수출활성화를 위한 미국 시장의 타겟 소비자층은 구매력이 높은 그룹과 선호도가 높은 그룹 모두를 타겟으로 설정해야 높은 선호도, 인지도를 통해, 실제 구매로까지 이어지게 유도해야 함을 알 수 있다. 구매력이 높은 40대 남성, 그리고 선호도가 높은 여성과 10~20대를 타겟으로 설정해야 한다.

2. 즉석 라이스푸드 해외 마케팅 전략 수립

가. 현지 유통업체 및 외식업체 연계 홍보체계 구축

(1) 현지 유통업체 연계 환경분석

(가) 라이스푸드 한인마트 위주 유통

미국 LA 지역의 경우 한남체인, 아씨마트 등 한인마트를 중심으로 유통되고 있다. 입점된 즉석라이스푸드 종류는 쌀떡국, 쌀떡볶이, 즉석밥, 즉석누룽지 등이 판매되고 있으며 한국

국내에서 판매하는 품목군의 상당수가 입점되어 있다. 2)

브랜드는 수출 전용 제품의 브랜드(이화원, 세계로 등), 유통채널 브랜드(아씨), 중소기업 브랜드(백제물산, 칠갑농신, 송학식품) 등 다양하게 입점되어 있어 특정 브랜드의 충성도가 높기보다는 입점한 제품의 성격에 따라 브랜드가 선택되어짐을 확인할 수 있다.

‘아씨’ 브랜드의 경우에는, 유통채널 브랜드로 제조는 다른 기업에서 하고 상표만 아씨의 브랜드로 부착되어 판매되는데, 제품 자체의 고유한 성격보다 아씨의 브랜드의 영향이 커서 형성된 브랜드 이미지로 인해 제품 판매에 장, 단점이 될 수 있다는 것을 파악되었다.

□ ㈜알앤지(미국 현지 유통업체) 입점 및 홍보마케팅 전략(사례)

① ㈜알앤지의 미국 진출 시장 유형

오리엔탈(한인교포, 중국인 등 아시안 시장), 현지인 시장, 온라인(TV 홈쇼핑 등)으로 구분

오리엔탈 시장은 30~40%, 코리안마켓, 60~70%가 아시안 에스닉 시장이다.

* 과거 오리엔탈 시장은 코리안 마켓이 대다수였으나, 최근 아시안 에스닉 시장이 더 강세

② 현지 매장 운영현황

현지의 대형 유통매장 들을 인수를 토해 미국 전역 16소 직영 매장을 운영
온라인 시장은 LA 경우 극소수로 이뤄진다. 전역을 대상으로는 진출하기는 어렵다.

③ 입점 추진방식

약 1,000여명의 영업사원을 통해 미국 전역에 있는데 바이어들과 업무 연계

* 바이어가 ㈜알앤지에 요구하는 상품이 있거나, ㈜알앤지 영업사원이 신제품을 바이어에게 소개하거나 하는 방식 → 제품 테스트 후 입점 결정

입점 결정 후에 가격, 타겟 설정 등 과정을 거쳐서 입점 하기까지 약 1~2년의 기간이 소요

④ 최근 입점된 쌀가공품의 카테고리

대부분(80~90%) 일반제품이며 유기농, 내츄럴 제품(NO MSG) 등은 10~20%로 계속 늘어나는 추세

⑤ 제품 홍보 마케팅 방식

일반 소비자는 한인과 아시안들이 대다수인데 소비자에게 접근하는 방식은 지역방송(한인 국한), 신문광고, 데모(제품 시식행사) 등 종합적으로 추진

특히 한국의 날 등 우리나라 주요 행사 때 시식행사 등을 추진하여 제품 경험을 유도하고, 향후 재 구매를 유도하는 홍보 방식을 주로 활용

마켓 소비자는 마켓 내에 있는 전단지 등의 홍보채널을 통해서 제품 홍보 및 가격 할인 등을 홍보(ex 코스트코 내 전단지)

⑥ 현지인을 직접적으로 타겟으로 하는 홍보의 한계

현지인 타겟 방송 홍보 등은 비용이 많이 들고, 공감할 수 있는 어필 포인트 설정에 한계. 따라서 일반적으로 현지제품이 현지인들에게 홍보하는 방식은 지역신문 또는 전

2) 미국 한인 시장은 ㈜알앤지, 회창물산, 삼진 글로벌 3개의 유통업체가 경쟁 중에 있으며, 한인 식품 시장규모는 약 1,300~1,500억원 정도로 추정됨(㈜알앤지의 미국 내 거래규모는 400억원 정도)

사회, 박람회 등 주류를 이룸.

→ 국내 제품들이 현지인을 타겟으로 홍보할 때는 도네이션 방식으로 지역 행사 등이 있을 때 제품 시식을 할 수 있도록 무료 제공 등의 방식으로 홍보

(나) 현지마트 라이스푸드 취급제품 종류 및 인지도는 매우 낮음

현지 마트는 코스코, 월마트 등 대량 묶음 판매를 위주로 하는 마트 이외에, 시내에 위치하여 식료품을 쉽게 구매하는 마트 위주로 Wholefoods Market, Trader Joe's, K마트 등이 있음.

미국 현지 마트에 입점된 라이스푸드는 한인마트와는 확연한 차이를 보였다. 라이스푸드를 "Organic", "Ethnic", "Rice" 등으로 분류하여 적은 구획에 제품이 입점되어 있다.

제품 디스플레이의 경우 한인마트는 라이스푸드로 구분하여 제품을 모아둔 것이 아니라, 여러 제품군의 입점된 제품들 중에 섞여있었던 반면, 미국 현지 마트는 "쌀"이라는 성격을 지닌 제품을 유기농 혹은 에스닉, 혹은 쌀제품으로 구분하여 판매하고 있다.

HMR 제품군은 대부분이 파스타, 라자냐, 리조또 등 이탈리아풍 음식이고, 기타 아시아 국가 음식은 일본 음식(테리야키 등)밖에 없었다. 우리나라 HMR 제품은 라면, 스팸이 전부였고, 에스닉푸드의 제품군으로 봤을 때도 우리나라 제품의 입점은 극소수임을 파악할 수 있었다. 즉, 미국 현지 마트에 입점한 한국 식품자체가 극소수이고, 그 중에 라이스푸드는 전무하다고 할 수 있다.

라이스푸드의 인지도가 상대적으로 얼마나 적음을 알 수 있다. 라이스푸드 제품에는 "Gluten Free"라는 사인이 모두 붙어 있어서, 미국인들이 Gluten Free를 중요하게 여김을 알 수 있고, 라이스푸드를 홍보하는 가장 좋은 사인임을 알 수 있다.

(2) 현지 외식업계 연계 환경분석

(가) 현지 외식산업 트렌드 분석

미국 외식산업의 트렌드는 Convenience, Health-Conscious, Diversity, Local ingredient, Bite-size의 다섯가지 특징으로 요약할 수 있다.

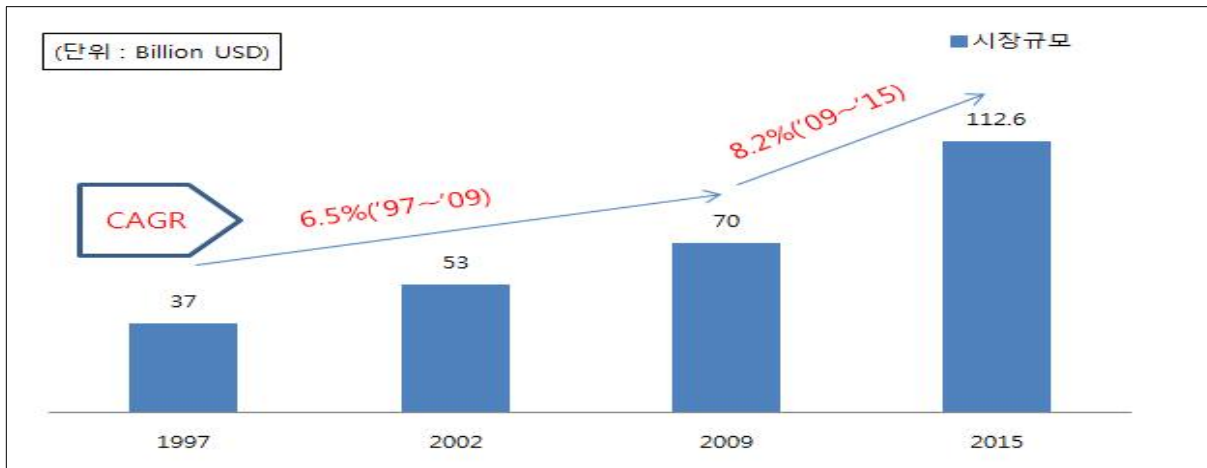
- **Convenience** : 가족규모의 축소와 사회활동의 증가로 Take-out이나 배달시켜먹는 비중이 증가하고 있고 바쁜 아침 차안에서 식사를 하는 on the go 역시 늘어나고 있음 → 상품의 이동 편의성(Portability)이 중요한 성공요소로 자리잡았다.
- **Health-Conscious** : 소비자의 건강 관심이 높아지고 있으며 식당메뉴에도 건강식의 비중이 높아지고 있음. 특히 소비자의 경우도 식당 음식의 영양성분에 대한 조사를 하는 층도 증가하고 있는 추세이다. → 메뉴의 영양성분을 알리고 홍보하는 것이 식당 성공의 핵심 성공요인으로 등장하였다.
- **Diversity** : 미국인은 항상 새로운 것을 추구하는 경향과 Ethic food의 건강 이미지로 인해 외국 음식의 맛과 향을 경험하려는 외식문화가 Ethic food의 체인화 사업이 활발히 진행되고 있다. → 소비자 인지도가 여전히 낮은 라이스푸드에 대한 시장진입 가능성을 보여주는 요인
- **Local ingredient** : 미국의 소비자, 요리사, 외식업체 모두 지역내 식재료를 활용한 음식에 대한 선호도가 높은 경향이 있다. → 라이스푸드의 외식산업 연계 시 미국 현지화 방안을 모색 필요
- **Bite-size** : 미국인은 한입 크기로 먹을 수 있는 음식 및 작은 사이즈의 Dish를 선호하

고 요리사의 경우에도 한입 크기의 달고 소량의 메뉴를 선호하는 경향 → 라이스푸드 제품군별 특성을 고려하여 유통·마케팅 전략 수립 필요

(나) 현지 외식업체 현황 분석

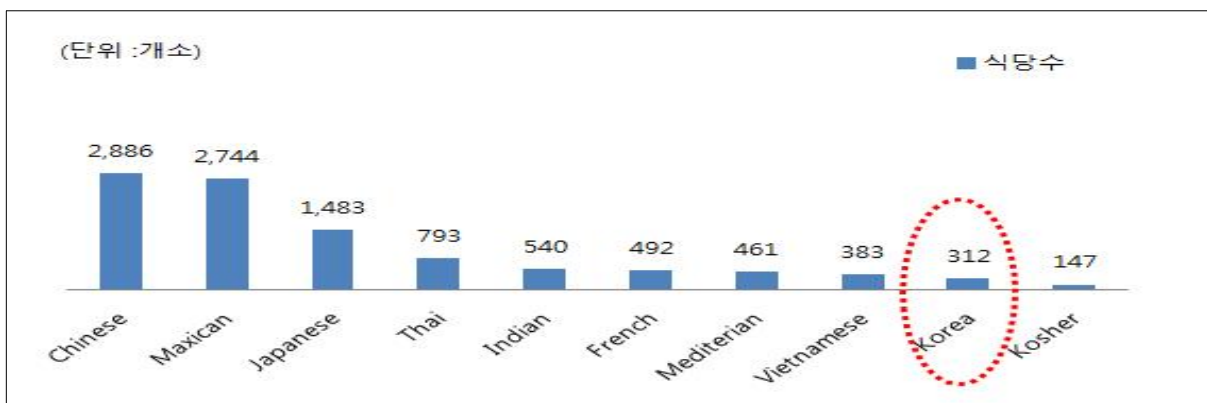
미국 Ethic food 시장규모는 1997년에서부터 2009년까지 연평균 5.5%로 꾸준히 증가 추세. 2009년 이후부터는 미국 경기침체와 외식시당 침체에도 불구하고 속도가 가속화 되고 있어 2015년까지 연평균 8.2%의 가파른 상승세가 예상되었다.

< 그림 > 미국 Ethic food 시장규모



미국 대도시 중 인구가 가장 높은 LA, NY, Chicago, Dallas 등 주요 도시의 경우 NY, LA에 Ethic food 밀집되어 있다. 각 지역내 국가별 분포를 보면 중국, 멕시코, 일본 식당이 압도적인 비중을 차지한다.

< 그림 > 미국 4대도시(LA, 뉴욕, 시카고, 텔라스)내 Ethic food 식당 수



(다) 현지 제품 및 식재료 공급여건 분석

미국의 한식재료 공급은 해외 타지역에 비해 비교적 안정적이거나 전반적으로 개선이 필요하다.

- 현실적으로 대부분 식재료는 미국내에서 수급이 가능하며, 물류망이 발달되어 한국산 식재료의 수입 또는 원활한 것으로 인식
- 한식당 인터뷰 결과 중국, 베트남에 비해 한국 식재료는 구입이 용이하나 가격이 다소 비싸다는 의견

- 한국산이 아닌 미국에서 생산되어 한국 브랜드를 사용하는 식재료(캘리포니아산 이천 쌀)의 유통관리가 요구됨
- 그러나 여전히 미국내 한국 제품 및 식재료의 유통상에는 수요 공급적 측면에서 개선의 요지가 크다
- 수요측면에서는 일부 한국산 품목의 경우 공급 안정성, 가격/식품 안전에 대한 신용도 측면에서 취약한 실정
 - 공급측면에서는 일본산 및 중국산 식재료의 증가로 한국산 제품의 수출에 위협적인 요인으로 작용하고 있다.

(3) 홍보체계 구축

(가) 라이스푸드 유통 이슈 및 문제점

① 공급주체의 영세성

국내 라이스푸드 생산 공급업체는 여전히 영세한 수준으로 미국 현지에서 지속적이고 체계적인 홍보·마케팅을 수행할 수 있는 여력이 부족한 상황

② 현지 유통채널의 한계

유통채널은 현지 한인마트와 현지 마트 수준이나 현재 라이스푸드는 한인마트 런칭 수준에 불과하며 한인마트를 제외하고 현지 마트런칭의 경우 상당한 시간이 소요될 것으로 예상

③ 현지 유통채널의 낮은 취급율

한인마트를 제외하고 현지 마트의 경우 별도의 카테고리 없이 진열 판매되고 있고 취급율도 전무한 수준

④ 가격 및 식품안정성에 대한 낮은 신뢰도

일본 및 중국 제품에 비해 가격저항이 있고 식품 안정성에 대한 신뢰도가 상대적으로 낮은 수준이다.

(나) 라이스푸드 유통 활성화를 위한 중장기 개선 및 홍보방안

① 1 단계

한인마트 라이스푸드 소비자 인식을 제고하고 대도시 한식당을 중심으로 취식 경험을 확대하는 종합적인 전략 수립 필요

② 2 단계

수요자와 공급자를 연결하는 대규모 네트워크를 구축하여 시장의 규모를 확대하고 정보공유를 통해 마켓 인텔리전스(Market Intelligence)의 역할을 수행할 수 있는 체계를 구축

미국내 유통채널 및 한식당의 네트워크를 구축하여 실질적으로 수요상의 규모의 경제를 만들어 내고, 이를 통해 한국 내 업체 및 미국 내 유통업체·수요자의 직접적인 연결고리 역할을 하는 직거래 장터(Market Place)을 도입할 필요가 있다.

③ 3 단계

라이스푸드의 현지화를 위해서는 중장기적으로 제품의 수요 예측관리 및 원활한 공급을 위해 Supply Chain Management 시스템의 구축이 필요하다.

미국내 유통채널 및 한식당의 네트워크를 구축하는 통합적인 관리시스템을 구축하고

확대해 나갈 필요가 있다.

(다) 정부의 역할

① 네트워크 구축

공급자, 현지 유통업체 및 한식당 네트워크를 구축하되 지역별 특성 및 여건 등을 감안하여 체계화할 필요가 있다.

② 온라인 마켓 구축 및 관리, 정보, 수집·제공

표준 영어 표기법 결정, 요리법 표준화 및 영문화, 미국 실정에 맞는 포장기법 및 디자인 정보 수집·제공 등 종합적인 정보지원 온라인 마켓 구축

③ 비공식 및 공신 국제 식품행사에 참여지원

현지 수시로 열리는 공식 비공식 식품행사에 참여기업들이 원만하게 참여할 수 있는 기회를 제공하고 적극적으로 지원

(라) 홍보 마케팅 수단

① 현지 조사 및 소비자 기호도 조사 결과 미국인의 Ethic Foods에 대한 관심 Health - Food에 대한 수요 증가 추세, 글루텐 프리 등 현지인이 공감할 수 있는 어필 포인트를 발굴·이미지화하여 브랜드화 할 필요가 있다.

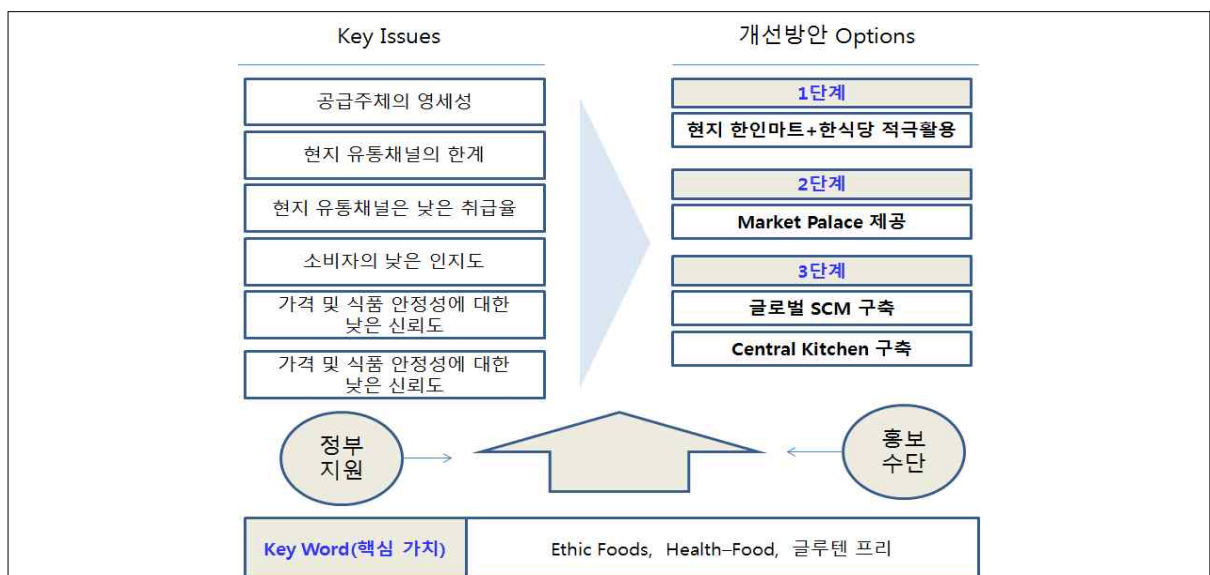
② 일반 소비자는 한인과 아시안들이 대다수인데 소비자에게 접근하는 방식은 지역방송 (한인 국한), 신문광고, 데모(제품 시식행사)등 종합적으로 추진

③ 한국의 날 등 우리나라 주요 행사 때 시식행사 등을 추진하여 제품 경험을 유도하고, 향후 재 구매를 유도하는 홍보 방식을 주로 활용

④ 마켓 소비자는 마켓 내에 있는 전단지 등의 홍보채널을 통해서 제품 홍보 및 가격 할인 등 홍보

→ 국내 제품들이 현지인을 타겟으로 홍보할 때는 도네이션 방식으로 지역 행사 등이 있을 때 제품 시식을 할 수 있도록 무료 제공 등의 방식으로 홍보

<표> 홍보구축 체계



나. 시제품 현지 기호도 조사 분석에 따른 마케팅 전략 수립

(1) 라이스푸드 기호도 조사결과 및 마케팅 포인트

(가) 타 국가 음식 취식 빈도 증가에 비해 라이스푸드 취식 경험 부족

미국인의 경우 Ethic food에 대한 거부감이 없어 타 국가의 음식을 자주 먹는 경향이 있다. 다만 중국, 일본 등의 음식에 비해 라이스푸드의 취식 경험은 여전히 부족하다.

→ 미국인이 라이스푸드를 접할 수 있는 소비접점을 지속적으로 확대할 필요가 있다.

(나) 라이스푸드에 대해 건강에 좋은 식품으로 인식하고 있는 반면 바쁜 일상으로 가벼운 인스턴트 식품의 소비가 확대 되고 있다.

미국 소비자들의 라이스푸드의 인식은 라이스푸드가 건강에 긍정적일 것 같다는 인식하고 있으며 그 이유는 기름기가 적고, 곡물이며, 다이어트에 좋을 것 같기 때문인 것으로 나타났다.

→ 건강을 중시하고, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙 제품 선호 소비성향에 맞추어 제품의 건강·웰빙 이미지를 강화하고 다양화 할 필요가 있다.

1인가구의 증가와 바쁜 일상으로 미국의 경우도 인스턴트 식품 및 간편한 HMR 식품에 대한 소비가 확대되고 있다.

→ 미국인의 소비패턴에 소구하는 쌀가공식품 혹은 HMR 제품의 개발 및 판매를 강화할 필요가 있다.

(다) 취식 경험이 있는 소비자의 경우 가정내 취식 비중 및 레스토랑이 높은 편임

라이스푸드를 먹어본 경험이 있는 미국 소비자의 경우 가정집이나 레스토랑과 같은 식당에서 먹어본 경험이 높은 것으로 나타났다.

→ 가정에서 손쉽게 먹을 수 있는 HMR 제품군을 판매를 강화하고 한식당과 레스토랑 등을 중심으로 적극적인 취급 비중을 높일 필요가 있다.

(라) 라이스푸드에 대해 구입 의향도는 상대적으로 높은 편이고 할인마트를 통해 구하고자 하는 요구가 높았다.

취식 경험이 낮은 것에 비해 상대적으로 향후에 구입해 보겠다는 소비자군이 많아 희망적이었다. 특히 구입 희망장소로는 대형마트가 큰 비중을 차지한다.

→ 할인마트 및 현지마트 취급비중을 높일 수 있도록 하고 건강을 중시하고, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙 제품들을 선호하는 사람들이 소비를 성향에 맞추어 제품의 건강·웰빙 이미지를 강화하고 다양화 할 필요가 있다.

(마) 희망 가격대는 1달러에서 5달러 미만의 제품에 대한 선호도가 높은 편이다.

라이스푸드에 대한 기호도는 저렴한 가격대에 기초하고 있는 추세이다.

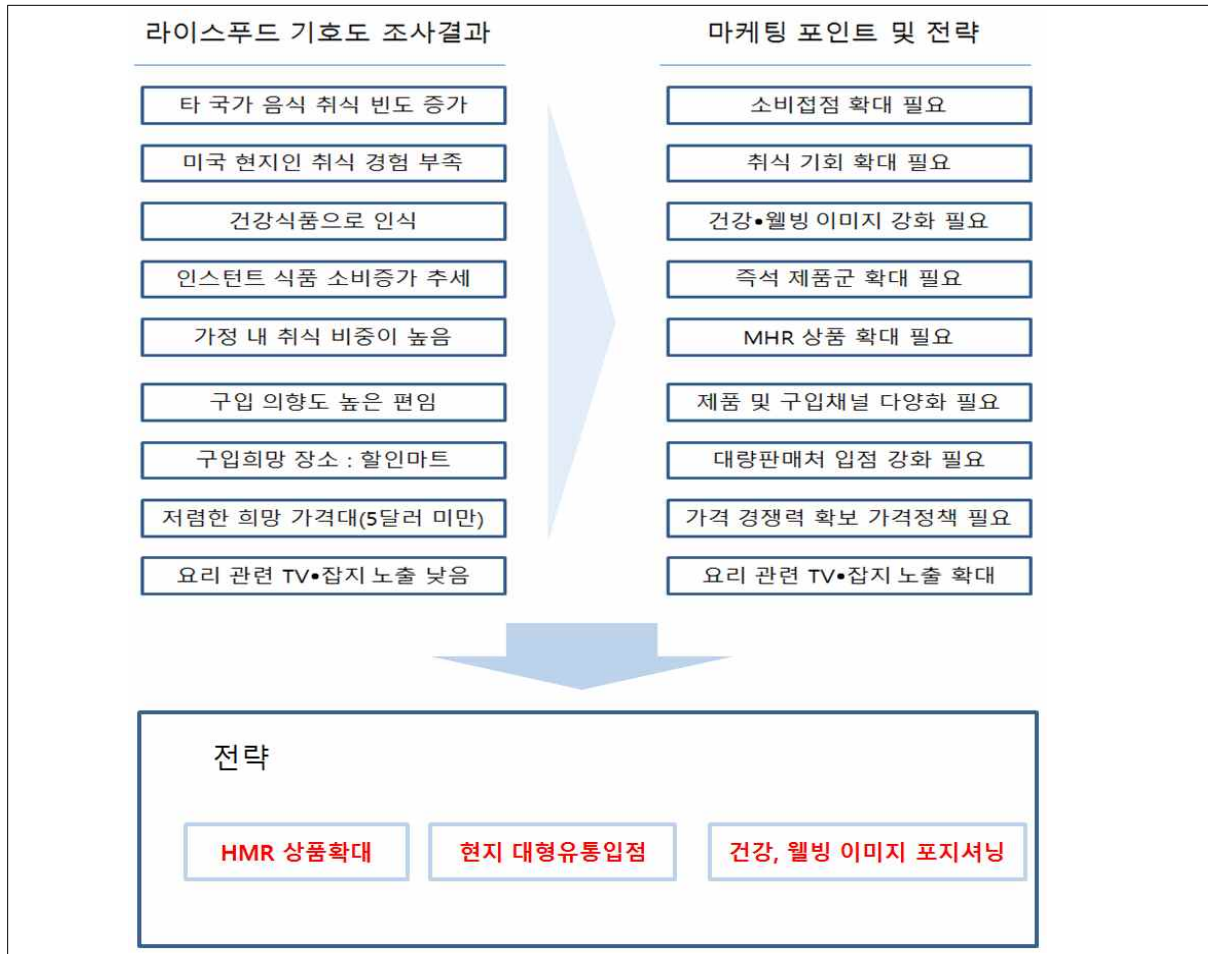
→ 제품 및 가격대는 다양화 하되 소비자 희망가격에 소구하는 제품군의 출시를 강화하고 단계적으로 가격대를 차별화 할 필요가 있다.

(바) 라이스푸드에 대한 정보 획득경로가 상대적으로 요리 관련 TV나 잡지 비중이 낮다.

여전히 TV나 잡지와 같은 공중매체 취급비중이 낮아 소비자 홍보에 한계

→ 전략적으로 공중매체의 취급비중을 확대할 수 있는 홍보방안 강구 필요

(2) 라이스푸드 기호도 조사결과 및 전략 체계도



다. 수출 대상국의 법적 기준규격 조사 및 분석

(1) 미국의 가공식품 유형별 기준규격

(가) 미국의 가공식품 유형별 기준규격

주요 수출국의 식품관련 규정이 상이하고, 수시로 변화하여 유형별 기준규격을 정확히 파악하여 식품 수출을 원활히 준비할 필요가 있다. 특히 쌀가공식품의 경우 다양한 분류가 있기 때문에 본 연구 주요 쌀가공식품인 떡류(즉석떡국)와 면류(즉석쌀국수)를 중심으로 주요 수출국의 기준규격을 살펴볼 필요성이 있다.

미국³⁾ 시장의 경우 2000년부터 꾸준히 증가하여 2010년도에는 수출 518백만 달러를 기록하고 있는 주요 시장중의 하나이다. 미국으로 가공식품 등을 수출하기 위해서는 수출 식품의 유형별 기준 규격과 식품 첨가물 기준에 적합해야 한다. 기준 규격이 없는 식품 유형일 경우에는 기본적으로 바이오테러리즘 법(Bioterrorism Act)와 식품 첨가물 표준(Food Additive)을 따라야 한다.

또한 미국에서 규정하고 있는 식품 표시 제도 또한 따라야 한다. 미국에서 가공식품의 품질 표시는 김치류, 빵류, 마카로니와 면류, 과자류, 카카오 제품류, 유아용 제조식, 음료류, 다류, 젓갈류, 절임식품류로 분류한다. 국내와 미국의 떡류, 면류의 정의 및 분류 비교하면

3) 농림수산식품부, 농수산분류통계공사, 2011. “주요 수출대상국의 식품첨가물 및 유희물질 조사(미국편)”,

아래와 같다. 국내 기준은 식품공전(2010년)을 따르고, 미국 기준은 FDA CFR Code(2010)의 식품표준을 따른다.

*** 바이오 테러리즘 법(Bio Terrorism Act)**

미국은 공중 보건 보안과 생물학 테러 대비 및 대응 법률을 제정하여 식품의약품안전청(FDA)이 미국 식품 공급에 대한 심각한 테러 공격이나 위협들로부터 대중들을 보호하기 위한 추가적 조취를 취하도록 지정하였다. 식품 수입 전에 FDA가 수입 사실을 사전에 통지 받도록 요구하고 있다.

미국은 떡을 Bakery Product로 분류하며, 이는 곡물가루를 주원료로 하여 효모로 발효된 반죽을 구워서 만들어진 식품으로 정의한다. 면은 곡물가루로 만든 반죽의 건조형태 단위로 제조된 식품류로 정의한다. 국내의 정의와는 범주가 달라서 정확히 일치하지는 않으며, 떡과 면이 위의 분류를 따르기 때문에 그에 맞는 기준과 규격을 따라야 한다.

<미국의 떡, 면류의 식품 정의 및 분류>

| 구분 | 식품유형별 정의 및 분류 | |
|---------|--|---|
| | 국내 | 미국 |
| 빵 또는 떡류 | <ul style="list-style-type: none"> - 정의 : 밀가루, 쌀가루, 찹쌀가루, 감자가루 또는 전분이나 기타 곡분 등을 주원료로 하여 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 가하여 제조특성에 따라 가공한 것으로 빵류, 떡류, 만두류를 말한다. - 식품분류 : 빵류, 떡류, 만두류 | <p>Bakery Product</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정의 : 하나 이상의 곡물가루를 주원료로 하며, 효모로 발효된 반죽을 구워서 만들어진 식품을 말한다. - 식품분류 : ①빵, 롤, 번, ②강화 빵, 롤, 번, ③우유 첨가 빵, 롤, 번, ④건포도 빵, 롤, 번, ⑤통밀 빵, 롤, 번 |
| 면류 | <ul style="list-style-type: none"> - 정의 : 곡물 또는 전분류를 주원료로 하여 성형하거나 이를 열처리, 건조 등을 한 것으로 국수, 냉면, 당면, 유당면류, 파스타류를 말한다. - 식품분류 : 국수, 냉면, 당면, 유당면류, 파스타류 | <p>Macaroni and Noodle Product</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정의 : 굵게 간 밀가루, 듀럼밀가루, 녹말, 밀가루 혹은 둘 이상의 혼합물과 물로 만들거나 여기에 하나 혹은 그 이상의 첨가물(달걀 흰자, Disodium phosphate, 양념, 소금, 글루텐, glyceryl monostearate)을 첨가하여 만든 반죽의 건조형태 단위로 제조된 식품류 - 식품분류 : 마카로니 제품, 강화 마카로니 제품, 단백질 강화 마카로니 제품, 우유 첨가 마카로니 제품, 탈지유 마카로니 제품, 강화 탈지유 마카로니 제품, 채소 첨가 마카로니 제품, 강화 채소 첨가 마카로니 제품, 통밀마카로니 제품, 밀과두 |

| | |
|--|---|
| | 유 마카로니제품, 면제품, 강화 면제품, 채소 첨가 면제품, 강화 채소 첨가 면제품, 밀가루와 두유 면제품 |
|--|---|

미국의 식품을 수출할때에는 연방 식품·의약품·화장품법(FD&C Act)를 따라야 하는데, 식품의 표기는 지정된 정보를 포함하여야 한다. 또한 표준 언어로 명확히 표시하여 보통의 소비자가 이용시 이해할 수 있어야 한다. 만약 외국어로 표현된 식품 표기가 있으면 모든 표기 요구 사항 외에도 영어로 필수 문장들(식품의 이름, 총 내용량, 생산자, 포장자 또는 배송자의 이름, 주소, 도시, 주, 우편번호, 성분 표시, 영양 정보, 식품 알레르기 정보 표시)는 표기되어야 한다. 또한 미국의 경우 식품 첨가물의 유해물질로 관리되는 성분은 다음과 같다.

<미국의 식품 첨가물 유해물질>

1. Aflatoxin
2. Aldrin & Dieldrin
3. Benzene Hexachloride
4. Caldmium
5. Chlordane
6. Chlordecone (Kepone)
7. Dicofol (Kelthane)
8. DDT, DDE, TDE
9. Dimethylnitrosamine (Nitrosodimethylamine)
10. Ethylene Dibromide (EDB)
11. Heptachlor & Heptachlor Epoxide
12. Lead
13. Lindane
14. Mercury
15. Methyl Alcohol
16. Mirex
17. N-Nitrosamines
18. Paralytic Shellfish Toxin
19. Polychlorinated Biphenyls (PCBs)

최근 미국 수출시 부적합한 경우는 빵 또는 떡류에서 라벨링에 미국의 표시기준을 따르지 않은 경우, 원재료명을 표기하지 않은 경우가 있었고, 면류에서는 국수가 산성식품으로 등록해야 하는데 국내에 없는 기준으로 부적합한 경우가 있었다.

따라서 미국에 쌀가공식품을 수출할 경우 양국간 기준이 상이하기 때문에 우리나라가 아닌 미국의 표시 기준, 식품첨가물 기준 등에 유의하여 수출식품영문증명 등을 철저히 준비하여야 한다. 또한 이러한 기준들이 개정이 빈번하게 되므로 이러한 개정 정보를 신속하고 정확하게 파악할 필요가 있다.

(2) 호주의 가공식품 유형별 기준규격

(가) 호주의 가공식품 유형별 기준규격

호주4) 시장의 경우 2011년 수출액 규모가 2001년 대비 3.7배 증가한 8,163.8백만 달러이다.

4) 농림수산식품부, 농수산물유통공사, 2012. “호주 수출대상국의 식품첨가물 및 유해물질 조사(호주편)”,

이 중 농림수산물 수출액의 규모는 1.2%인 93.2백만 달러이다. 주요 수출 품목은 커피 조제품, 음료수, 면류, 과자류, 조미료 등의 가공식품이 있으며 수입 품목은 소고기, 밀, 사탕수수, 면, 소금, 보리 등이 있다. 특히 가공식품의 교역은 제조업체가 직접 수출하는 경우도 있으나, 일반적으로 호주 현지의 식료품 전문 무역업체가 여러 종류의 식품류를 한국에서 제조하여 호주로 수출하고 있다. 호주의 한국산 식품의 주요 소비자는 주류 현지의 한국교민과 유학생들로 다른 나라에 비해 규모가 큰 편은 아니나 폐쇄적이었던 호주가 점차 외부 교역을 활발히 하면서 소비규모가 점점 확장되고 있다.

호주로 수출하는 모든 품목은 호주 검역청에서 관리하는 검역과 식품기준 준수여부를 충족해야 한다. 이는 호주정부가 자국의 인간, 동식품 및 자연환경을 보호하기 위한 것으로 관련 부처와 협력하여 제품의 수입허가를 결정하고 있다. 호주정부의 검역법(Quarantine Act 1908)은 모든 수입식품에 대한 검역 조건을 규정하고 있다. 특히 호주는 달걀과 달걀 제품, 유제품, 신선육류, 씨앗이나 견과류, 신선과일과 야채에 대해 엄격하게 제재하고 있다. 호주 내 유통되는 식품과 수입된 식품은 모두 동일한 기준규격이 적용된다. 수입된 식품에 대해서는 주정부 주관아래 지역별 정부소속 기관에서도 책임을 갖고 관리한다.

호주의 식품기준은 호주 뉴질랜드법에 근거하고 호주에서 통용되는 기본적인 식품의 기준을 규정한다. 식품기준코드(Australia New Zealand Food Standard Code)로 통용되고 있다. 특별 면제제품을 제외하고, 소매용 식품 포장, 케이터링 목적의 식품 포장은 영양정보, 함유량, 식품첨가물, 원산지, 제품반환정보, 재료목록, 제품명, 식품기한표시, 정확한 정보전달, 가독성, 알레르기 유의사항, 사용기준 및 보관방법을 표시하여야 한다.

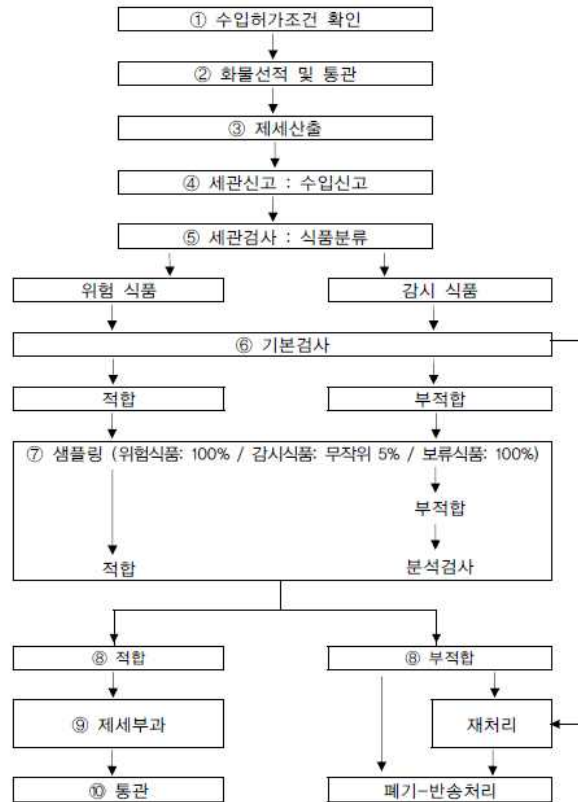
호주에 수출할때는 호주의 식품기준규격을 따라야 한다. 호주의 경우 빵이라는 용어를 곡류로 구성된 여러 제품으로 정의한다.

<호주의 곡류, 곡류제품들의 기준, 규격>

| 구분 | 호주의 기준, 규격 |
|-----------|---|
| 곡류와 곡류제품들 | - 정의 : 빵이라 함은 한 가지 이상의 곡분, 또는 거칠게 빻은 곡식(meal) 및 물로 준비된 효모발효 반죽을 구워서 만들어진 제품을 의미한다. 밀가루 제품이라 함은 빵 이외에 한가지 이상의 밀가루, 거칠게 빻은 곡식(meal) 또는 곡물로 조리 또는 조리되지 않은 제품을 의미한다. 밀가루 또는 거칠게 빻은 곡식/곡물 가루(meal) 이라 함은 곡물, 콩 또는 기타 씨앗 등의 제분 또는 분쇄에 의한 생산물을 의미한다. |

수입 식품의 통관절차를 위해서는 관세청에서 진행되는 서류절차 및 검역청의 검역허가가 필요하며, 수입에 관련된 모든 서류는 5년간 보관되어야 한다. 수입신고는 관세청 전산시스템 COMPILE을 통해 처리된다. 가공식품의 경우, 수입 허가증을 요구하는 경우는 드물며 주로 수산물이나 축산물 등의 경우가 해당된다.

<호주의 수입 식품 통관 절차>



(3) 중국의 가공식품 유형별 기준규격

(가) 중국의 가공식품 유형별 기준규격

중국⁵⁾ 시장의 경우 2003년 이후로 수출이 꾸준히 증가하는 추세이다. 특히 2010년도에는 787백만 달러 수출액을 기록하여 전년 대비 39% 증가를 하였다. 중국은 식품안전법, 수출입상품검사법 등에 따라 식품 수출시 통과절차가 이뤄진다. 복잡한 규정과 통관처마다 다른 기준을 적용하는 사례가 있어 수출할 중국기업을 통해 현지 통관기관의 기준을 사전에 철저히 준비해야할 필요가 있다.

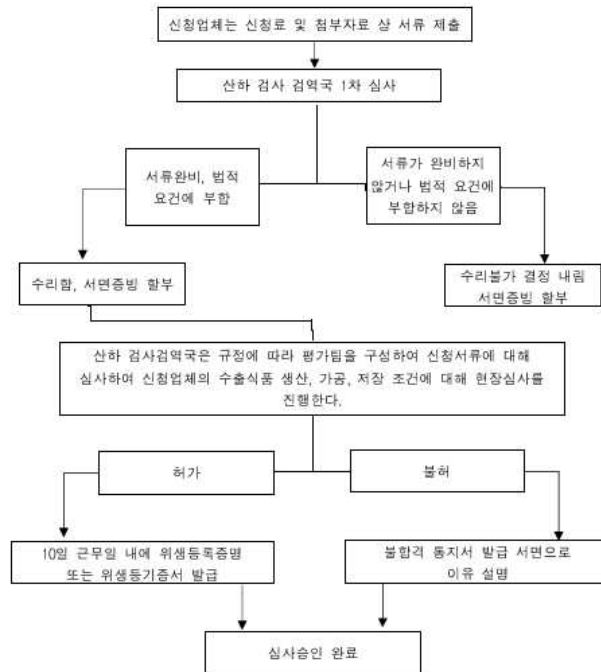
또한 공식 통계자료 등이 많이 없고, 공개를 꺼려하여 중국의 규격을 맞추는데 신중을 기하여야 한다. 그 중 면류는 대(對)중국 수출이 2008년도 1.6백만 달러를 달성한 후, 2010년도 70만달러까지 감소 경향을 보였다. 국수, 라면, 인스턴트면의 순서로 수출비중을 차지하고 있다.

중국에 수출하는 식품은 수출입 상품검사법에 따라 중국 세관의 심사와 검사를 받아 합격을 받아야 한다. 수출입 상품 검사부서는 각지의 수출입 상품 검사부서 내에 설치하여 관할지역의 수출입 상품 검사업무를 관리하는데, 중국에서 수입상품이 검사를 받지 않는 경

5) 농림수산식품부, 농수산물유통공사, 2011. “주요 수출대상국의 수출절차 및 유통환경 조사(중국편)”,

우에는 판매 또는 사용이 금지되고 있다. 중국으로 식품을 수출하는 해외 식품 제조업체, 수출업체 또는 대리상은 반드시 중국 출입국검사검역기관에 등록해야 한다.

<중국의 위생등록 과정>



중국에 수출할때는 중국의 식품별 위생표준을 따라야 한다. 중국의 떡류, 면류의 기준규격은 아래와 같다.

<중국의 떡, 면류의 기준, 규격>

| 구분 | 중국의 기준, 규격 |
|---------|--|
| 빵 또는 떡류 | <ul style="list-style-type: none"> - 원료 요구 : 해당 표준과 관련규정에 부합해야 한다. - 관능 지표 : 케이크, 빵 고유의 색과 냄새, 맛, 조직 상태를 지녀야 하고, 산패 발효 등의 맛이 나서는 안된다. 식품 내부에 곰팡이가 피거나, 벌레가 생기거나 기타 외부로부터 생기는 오염물질이 있어서도 안된다. |
| 면류 | <p>라면(유당면)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원료 요구 : 해당 표준과 고나련규정에 부합해야 한다. - 관능 지표 <ul style="list-style-type: none"> * 색깔 : 해당 제품 특유의 색깔을 지니고 타거나 덜 익은 현상이 없으며 앞, 뒤 양면에 깊이가 약간 다를 수 있다. * 냄새 : 냄새가 정상이고, 곰팡이 냄새나 변질된 냄새 및 기타 이상한 냄새가 나지 않는다. * 형상 : 외관이 깨끗하고 무늬가 균일하며 이물질이나 타고 난 부스러기가 없어야 한다. |

| | |
|--|---|
| | * 조리성 : 면에 물을 부은 뒤 면이 끊어지거나 면이 엉겨 붙지 않아야 하며 맛이 설익거나 이에 붙지 않아야 한다. |
|--|---|

수출시 포장식품은 반드시 주문라벨, 중문설명서가 있어야 하며 그 내용은 반드시 중국 식품안전국가표준의 요구에 부합해야 하며, 명칭, 규격, 순수함량, 생산일자, 성분 혹은 첨가 성분표, 생산자의 명칭, 주소, 연락방식, 유통기한, 제품표준코드번호, 저장조건, 사용한 식품 첨가제의 국가표준 등 통용명칭, 생산허가증 번호, 법률 범위 혹은 식품안전표준이 필히 표기토록 한 기타 사항이 표기되어야 한다.

또한 모든 표시내용은 허위 또는 소비자를 오도하거나 기만하는 문자, 그림등으로 식품을 소개해서는 안되고 소비자들이 구매한 식품을 다른 제품과 혼동하게 해서는 안된다. 의무표기 내용은 식품 명칭, 배합원료리스트, 배합원료의 정량, 순 함량과 여과 후 남은 물질(고체 물질) 함량, 제조자, 판매자의 명칭과 주소, 일자표기와 보관법 설명, 제품기준 번호, 품질 등급 등을 표기해야 하며 기타 방사선 조사 식품, 유전자재조합식품의 경우 명시해야 한다.

(2) 일본의 가공식품 유형별 기준규격

(가) 일본의 가공식품 유형별 기준규격

일본⁶⁾ 시장의 경우 2010년 기준 우리나라의 농림수산물식품 수출 총액(5,880백만불)의 32%로, 주요 수출 대상국 중 수출 비중이 가장 높다. 수출액이 수입 대비 약 3배 규모이다. 그 중 면류는 대(對)일본 수출이 2007년도 16.8백만 달러부터 꾸준히 증가하여 2010년도에 40.9백만 달러를 기록하는 등 높은 수출 비중을 차지하고 있다.

일본에 수출할때는 일본 식품위생법에 따라 후생노동성 검역소의 심사와 검사를 받아야 한다. 일본에서 가공식품은 보리류, 가루류, 전분, 야채가공품, 과일가공품, 차커피 및 코코아의 조제품, 향신료, 면·빵류, 곡류가공품, 콩류의 조제품, 설탕류, 기타 농산가공품, 식육제품, 낙농제품, 가공란제품, 기타축산가공품, 가공어패류, 가공해조류 분류한다. 일본의 떡류, 면류의 기준규격은 아래와 같다.

6) 농림수산식품부, 농수산물유통공사, 2011. “주요 수출대상국의 식품원재료 및 유통기준 조사(일본편)”,

<일본의 떡, 면류의 식품 정의 및 분류>

| 구분 | 일본의 기준, 규격 |
|-----------------------|--|
| <p>빵 또는 떡류</p> | <p>통칙으로서 가공식품품질표시기준을 따르며 개별 규격, 기준은 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원재료명 : 식품 첨가물 이외의 원재료는 “밀가루”, “소금”, “설탕”, “쇼트닝”, “계피” 등 가장 일반적인 명칭으로 기재한다. 그러나 설탕 기타 설탕류에 있어서는 “향신료”라고 기재할 수 있다. 식품 첨가물은 식품위생법 시행규칙에 따라 기재하여야 한다. - 내용량 : 가공식품 품질표시기준 제 4조 제1항 제3호의 규정에도 불구하고, 내용 수량을 기재하여야 한다. 단 1개에 있어서는 표시를 생략할 수 있다. * 단, 기타 빵 중 반죽을 압연하고 이를 절단, 성형 한 것을 구운 것에 있어서는 내용량을 그램이나 킬로그램 단위로 단위를 명확히 기재할 수 있다. |
| <p>면류(건면류)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 식미 : 면에 있어서 익힌 후의 맛이 양호하고, 또한 이미 이취가 없는 것, 첨가한 조미료는 향미가 양호하고, 또한 이미 이취가 없는 것, 첨가한 양념에 있어서는 이미 이취가 없는 것 - 외관 : 선택 및 형태가 양호한 것, 끊기고 파손된 곳이 거의 없는 것 - 원재료 : 다음에 기재한 것 이외의 것을 사용하고 있지 않은 것(소맥분, 전분, 식용식물유지, 식염) - 이물 : 혼입되면 안됨 - 내용량 : 표시량에 적합한 것 |

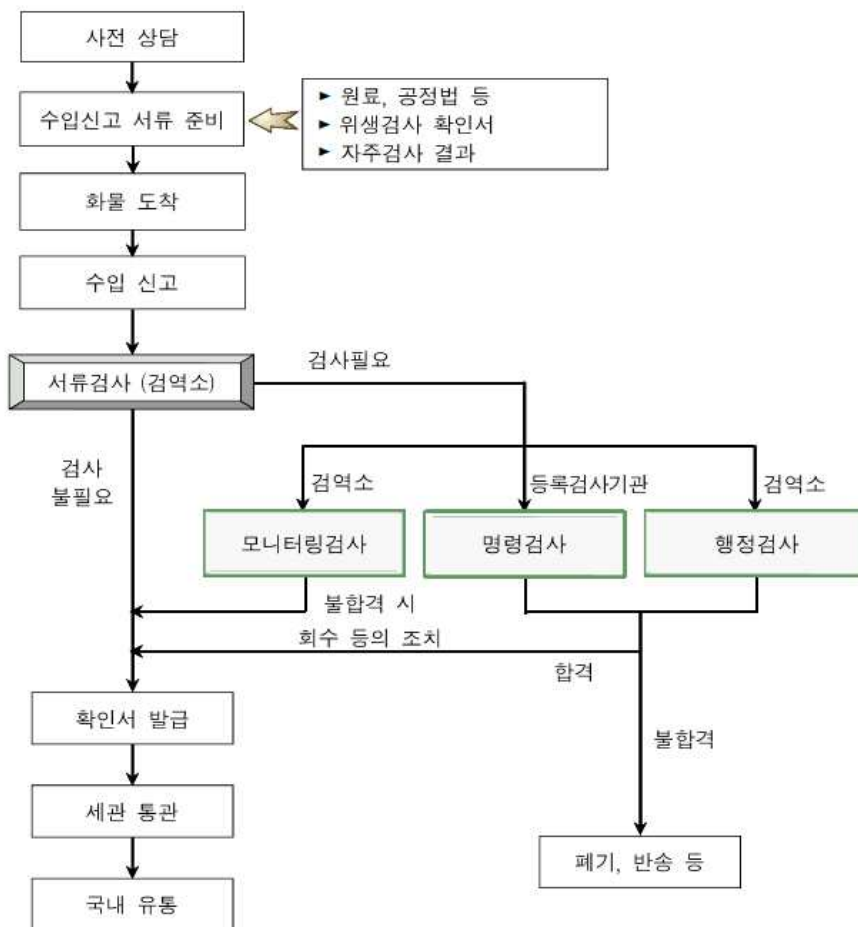
일본의 경우 가공식품(용기에 들어있거나 포장되어 있는 것에 한정함)의 경우 가공식품 품질표시기준을 따라야 한다. 가공식품 의무 표시 사항은 아래와 같다.

- ① 가공식품의 품질에 관하여 제조업체, 가공 포장업자, 수입업자 또는 판매업자가 가공식품의 용기 또는 포장에는 명칭, 원재료명, 내용량, 유통기한, 저장방법, 제조업자 등의 성명 또는 명칭 및 주소를 기재하여야 한다.
- 명칭 : 내용을 나타내는 일반적인 명칭을 기재하여야 한다.
 - 원재료명 : 사용한 원재료를 원재료에서 차지하는 중량의 비율이 많은 순서대로 가장 일반적인 명칭을 사용하여 기재하여야 한다.
 - 식품첨가물: 원재료에서 차지하는 중량의 비율이 많은 순서대로 식품위생법 시행규칙에 따라 기재하여야 한다.
 - 내용물 : 특정식품의 판매에 관계되는 계량에 관한 정령 제 5조에 따라 내용 중량은 그램(g 또는 킬로그램(kg)의 단위로, 내용체적은 밀리리터(ml), 또는 리터(L)의 단위로, 내용 수량은 개수 등의 단위로 기재하여야 한다.
 - 소비기한 or 유통기한 : 제조부터 소비기한 또는 유통기한까지의 기한이 3개월 이내의 것은 날짜를 표시하여야 한다.
 - 보관방법 : 제품의 특성에 따라 ‘직사광선을 피하고 상온에서 보관할 것’ 등으로 기재하여야 한다.
 - 원료 원산지명 : 대상 가공식품은 주원재료의 원산지에 따라 사실에 맞게 기재하여야 한다.

- ② 고형물에 충전액을 더하여 캔 또는 병에 밀봉한 것은 제조업자 등이 그 캔 또는 병에 고형량 및 내용 총량으로 표시한다.
- ③ 품질이 급속하게 변화되기 쉽고 제조 후 신속하게 소비하여야 할 것에 있어서 제조업자 등이 소비기한으로 표시해야 한다.
- ④ 수입품은 제조업자 등이 원산국명도 표시하여야 한다.

또한 표시를 금지하는 사항도 있다. 가공식품 품질표시기준제 3조의 규정에 따라 표시하여야 할 사항의 내용과 모순되는 용어, 산지명 표시를 산지명을 오인토록 하게 하는 표시, 그 외에 내용물을 오인시킬 수 있는 글자, 그림, 사진, 기타 표시, 지불형의 종이팩 용기의 상단 일부를 한 부분 잘라낸 표시 등은 라벨에 표시하여서는 안 된다.

<일본의 수출절차>



최근(2007~2010) 일본 수출시 부적합한 경우는 허용되지 않는 식품첨가물의 사용 및 허용 기준을 초과하는 등 화학적 유해요소로 인한 사례가 11건으로 수출 부적합 원인의 69%를 차지하고 있다. 면류에서는 국내 유통면에 polysorbate 첨가가 허용되지만 일본에서는 허용되지 않는 첨가물이라 화학적 유해요소로 인한 부적합한 경우가 있었다.

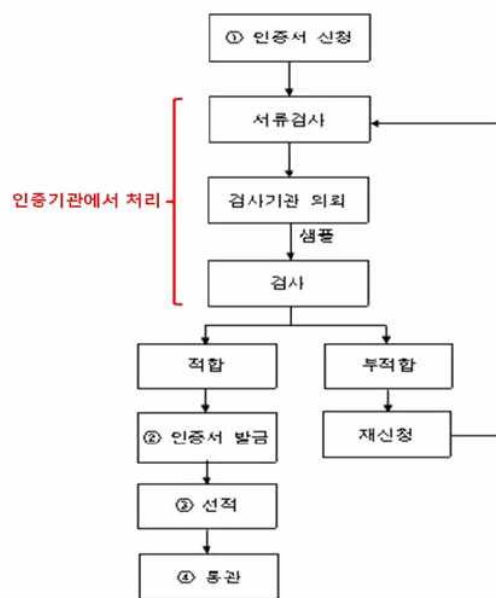
(5) 러시아의 가공식품 유형별 기준규격

(가) 러시아의 가공식품 유형별 기준규격

러시아⁷⁾ 시장의 경우 2001년부터 수출액이 꾸준히 증가하여 2008년에는 2억 9천만 달러 이상을 기록하였으나, 글로벌 금융위기로 인해 위축되었다가 최근 회복되는 추세이다. 2011년 2억 4천만 달러 수준이다. 러시아에 수출하는 상위 주요품목으로는 커피조제품, 켈런, 마요네즈, 물, 우유조제품 등이 있다. 떡류의 교류는 전혀 없고, 빵류 역시 한국에서 대 러시아로의 수출만 이루어지고 있다. 면류의 경우 국수, 냉면, 당면 및 라면을 포함하는 인스턴트 면을 주로 수출한다. 2011년 인스턴트면류는 약 42만 3천 달러 수출을하였고, 국수는 2011년 20만 6천 달러를 수출하였다. 라면의 경우에는 2011년 1억 8670만 달러를 수출하여 많은 양을 수출하고 있다.

러시아에 식품을 수출하기 위해서는 아래와 같은 통관절차를 거치게 된다.

<러시아 수출 통관절차>



러시아에 수출하기 위해서는 가공식품이 식품 안전 및 영양에 대한 위생적 요구사항을 따라야 하는데 독성원소, 진균독서, 농약(잔류량), 방사성핵종, 미생물 등을 기준으로 규격을 정한다. 러시아는 영토가 넓어 식품 수입의준도가 높다고 할 수 있다. 하지만 공개된 자료가 적고, 아직 쌀가공식품의 수출이 미미하다는 한계점이 있다. 그러나 지속적으로 교역이 증대되는 나라이고, 즉석라이스푸드가 추운날씨의 지역에서 한끼식사대용으로 각광받을 수 있는 유망품목이기 때문에 성장하는 러시아에 주목할 필요성이 있다.

라. 지속적 수출 활성화를 위한 라이스푸드 마케팅 전략 구축

(1) 라이스푸드 마케팅 MIX 전략

(가) 제품(Product) : 단품에서 HMR 제품으로 확대

- 국내 라이스푸드 생산업체 발굴 및 경쟁력 제고기반 지원
- 쌀가공식품과 같은 단품에서부터 HMR 제품군으로 제품군을 다양화
- 철저한 생산관리를 통한 제품 안정성에 대한 신뢰도를 확보
- 건강, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙 제품 선호 소비성향에 맞추어 제품의 건강·웰빙

7) 농림수산식품부, 농수산물유통공사, 2012 “주요 수출대상국의 식음료기준 및 유통기준 조사(호주편)”,

이미지를 강화 및 브랜드화

(나) 가격(Price) : 칩투가격(5달러 미만)에서 가격 다양화 정책

- 소비자 인지도가 낮고 시식 경험이 낮은 점을 고려 소비자 칩투가격 책정
- 제품의 특성을 고려하여 가격 다양화 및 차별화 시도

(다) 유통채널(Place) : 한인마트 취급비율 확대 및 현지 마트 진입비율 확대

- 현지 진출 한인마트의 취급비율을 확대하고 현재 진입이 되지 못하고 있는 미국 현지유통 채널의 진입기회를 지속적으로 확대할 필요가 있음
→ 현지 유통업체 중장기 지원방안 강구
- 소비자 인지도를 감안하여 온라인 마켓 진출을 확대하고 하고 중장기 적으로 조합적인 Market Place 구축으로 체계화

(라) 홍보마케팅(Promotion) 기반 강화 : 저비용 홍보수단에서 공중파 홍보로 확대

- 인지도 제고를 위한 전사적 홍보수단 확대
- 글루텐 프리 등 현지인이 공감할 수 있는 어필 포인트를 발굴·이미지화하여 브랜드화할 필요가 있음.
- 일반 소비자는 한인과 아시안들이 대다수인데 소비자에게 접근하는 방식은 지역방송(한인 국한), 신문광고, 데모(제품 시식행사)등 종합적으로 추진
- 한국의 날 등 우리나라 주요 행사 때 시식행사 등을 추진하여 제품 경험을 유도하고, 향후 재 구매를 유도하는 홍보 방식을 주로 활용
- 마켓 소비자는 마켓 내에 있는 전단지 등의 홍보채널을 통해서 제품 홍보 및 가격 할인 등 홍보
→ 국내 제품들이 현지인을 타겟으로 홍보할 때는 도네이션 방식으로 지역 행사 등이 있을 때 제품 시식을 할 수 있도록 무료 제공 등의 방식으로 홍보

(2) 라이스푸드 중장기 마케팅 전략 및 체계도



(3) 장단기 목표 설정

- (가) 한인마트 라이스푸드 소비자 인식을 제고하고 대도시 식당 메뉴로 상품화 시장 확대
- (나) 수요자와 공급자를 연결하는 대규모 네트워크를 구축하여 시장의 규모를 확대하고 정보 공유를 통해 마켓 인텔리전스(Market Intelligence) 체계 구축
- (다) 라이스푸드의 현지화를 위해서는 중장기적으로 제품의 수요 예측관리 및 원활한 공급을 위해 Supply Chain Management 시스템의 구축이 필요함
- (라) 지역별 특성 및 여건 등을 감안, 공급자, 현지 유통업체 및 한식당간 네트워크를 구축 및 온라인 마켓 구축·관리 등 종합적이고 장기적인 측면에서 추진해야할 분야에 대한 정부의 적극적인 지원 방안 강구

마. 국제 박람회 프로모션

(1) 쌀가공식품산업대전

국내에서 식품 박람회 중 가장 규모가 큰 서울국제식품대전 내 “쌀가공식품산업대전”을 연계하여 개최하는 등 국내외 주요 박람회에서 쌀가공식품을 바이어, 소비자들에게 우수성 및 가치홍보, 상담회 등을 추진하였다.

(가) 쌀가공식품산업대전 행사개요

- 행사명 : 2015 쌀가공식품산업대전(서울국제식품산업대전과 연계추진)
- 일시 : '15.5.12~5.15, 4일간
- 장소 : 경기 킨텍스 7홀
- 주관 : (사)한국쌀가공식품협회
- 주요 행사 내용
 - * 주제관 : `쌀가공식품산업 현황(수출, 소비 등), 품목 부류별 쌀가공식품전시, 바이어 상담, 참가업체 디렉토리북 및 수출 R&D 가이드북 제공 등
 - * 기업관 : `개별 쌀가공식품업체(42개사) 제품 전시, 홍보
 - * 바이어 상담회 : `주제관 및 기업관에서 바이어 상담 및 서울국제 식품산업대전 내 바이어 상담회 참가

- 참관객 : 54,117명

| 구 분 | 인 원 | 비 율(%) |
|---------|--------|--------|
| ○ 바이어 | 49,190 | 90.9% |
| ○ 일반참관객 | 4,927 | 9.1% |
| 합 계 | 54,117 | 100 |

(나) 쌀가공식품산업대전 사진

(2) K-Food Fair

(가) 중국 K-Food Fair

① 중국 K-Food Fair 행사개요

- 행사명 : 2014 중국 상해 K-Food Fair
- 일시 : '14.6.27~6.30, 4일간
- 장소 : 중국 상해 메리어트호텔, 세기광장



▶ 쌀가공식품산업대전 주제관



▶ 쌀가공식품산업대전 주제관



▶ 쌀가공품 품평회TOP10전시



▶ 수출용 쌀가공품 전시



▶ 쌀가공식품산업대전 기업관



▶ 쌀가공식품산업대전 기업관



▶ 시식회

▶ 즉석라이스푸드 시제품 기호도조사



▶ 즉석라이스푸드 시제품 기호도조사

▶ 즉석라이스푸드 시제품 기호도조사

- 주관 : 한국농수산물유통공사(aT)

- 주요 행사 내용

* 쌀가공식품 홍보관 참여 : B2B 바이어 상담행사 내 쌀가공식품 홍보관 운영

* B2C 소비자 행사

② 중국 K-Food Fair 행사 사진



쌀가공식품 홍보관



쌀가공식품 홍보관 전시제품



쌀가공식품 홍보관 전시제품



B2B 업체 부스

(나) 싱가포르 K-Food Fair

① 싱가포르 K-Food Fair 행사 개요

- 행사명 : 2014 싱가포르 K-Food Fair

- 일시 : '14.10.31
- 장소 : 싱가포르 그랜드 콕튼 워터프론트 호텔
- 주관 : 한국농수산물유통공사(aT)
- 주요 행사 내용
 - * 쌀가공식품 홍보관 참여 : B2B 바이어 상담행사 내 쌀가공식품 홍보관 운영
 - * B2C 소비자 행사

② 싱가포르 K-Food Fair 행사 사진



(3) 국제외식산업식자재박람회

(가) 국제외식산업식자재박람회

① 국제외식산업식자재박람회 행사개요

- 행사명 : 2015 국제외식산업식자재박람회
- 일시 : '15.4.14~4.17, 4일간
- 장소 : 서울 aT센터 제1,2전시장
- 주관 : 한국농수산물유통공사(aT)
- 주요 행사 내용
 - * 쌀테마관을 운영하여 쌀가공식품의 식자재 활용도 제고 도모

② 국제외식산업식자재박람회 행사 사진



3. 결론 및 요약

본 과제는 2년에 걸쳐 라이스푸드의 미국, 호주 수출 활성화를 위한 마케팅 및 홍보전략

수립을 위해 1) HMR 시장 조사를 통한 SWOT 분석 2) 기존 라이스푸드 제품의 외국인 기호도 및 유통현황 조사 등을 통해 3) 즉석 라이스푸드에 대한 이상적 제품 프로파일 도출, 소비 유형에 대한 시장세분화, 타겟 소비자층 선정, 현지 유통업체 및 외식업체 연계 라이스푸드 마케팅 전략 등을 수립하였다. 4) 아울러 지속적인 수출 활성화를 위한 수출대상국의 법적 기준 및 분석하고 5) 국내외 국제 박람회를 통해 프로모션을 진행하였다.

본 과제 결과를 요약하면,

- ① Ethic food에 대한 거부감이 없어 타 국가의 음식을 자주 먹는 경향이 있다. 다만 중국, 일본 등의 음식에 비해 라이스푸드의 취식 경험은 여전히 부족하다. 따라서 현지인이 라이스푸드를 접할 수 있는 소비접점을 지속적으로 확대할 필요가 있다.
- ② 현지 소비자들의 라이스푸드의 인식은 라이스푸드가 건강에 긍정적일 것 같다는 인식하고 있다. 따라서 건강을 중시하고, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙 제품 선호 소비성향에 맞추어 제품의 건강·웰빙 이미지를 강화하고 다양화 할 필요가 있다.
- ③ 1인가구의 증가와 바쁜 일상으로 인스턴트 식품 및 간편한 HMR 식품에 대한 소비가 확대되고 있다. 따라서 소비패턴에 요구하는 쌀가공식품 혹은 HMR 제품의 개발 및 판매를 강화할 필요가 있다.
- ④ 라이스푸드를 먹어본 경험이 있는 현지 소비자의 경우 가정집이나 레스토랑과 같은 식당에서 먹어본 경험이 높은 것으로 나타났다. 따라서 가정에서 손쉽게 먹을 수 있는 HMR 제품군을 판매를 강화하고 한식당과 레스토랑 등을 중심으로 적극적인 취급 비중을 높일 필요가 있다.
- ⑤ 취식 경험이 낮은 것에 비해 상대적으로 향후에 구입해 보겠다는 소비자군이 많아 희망적이다. 특히 구입 희망장소로는 대형마트가 큰 비중을 차지하였다. 따라서 한인마트 및 현지마트 취급비중을 높일 수 있도록 하고 건강을 중시하고, 글루텐 프리, 유기농 제품, 웰빙 제품들을 선호하는 사람들이 소비를 성향에 맞추어 제품의 건강·웰빙 이미지를 강화하고 다양화 할 필요가 있다.
- ⑥ 라이스푸드에 대한 기호도는 저렴한 가격대(1~5달러 이내)에 기초하고 있는 추세이다. 따라서 제품 및 가격대는 다양화 하되 소비자 희망가격에 적합한 제품군의 출시를 강화하고 단계적으로 가격대를 차별화 할 필요가 있다.
- ⑦ 여전히 TV나 잡지와 같은 공중매체 취급비중이 낮아 소비자 홍보에 한계가 있다. 따라서 전략적으로 공중매체의 취급비중을 확대할 수 있는 홍보방안을 강구할 필요가 있다.
- ⑧ 단계적 전략으로는 우선 i) 한인마트 라이스푸드 소비자 인식을 제고하고 대도시 식당 메뉴로 상품화 시장 확대, ii) 수요자와 공급자를 연결하는 대규모 네트워크를 구축하여 시장의 규모를 확대하고 정보공유를 통해 마켓 인텔리전스(Market Intelligence) 체계 구축, iii) 라이스푸드의 현지화를 위해서는 중장기적으로 제품의 수요 예측관리 및 원활한 공급을 위해 Supply Chain Management 시스템의 구축 iv) 지역별 특성 및 여건 등을 감안, 공급자, 현지 유통업체 및 한식당간 네트워크를 구축 및 온라인 마켓 구축·관리 등 종합적이고 장기적인 측면에서 추진해야할 분야에 대한 정부의 적극적인 지원 방안 강구를 함께 고려할 필요가 있다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

- 본 연구과제 “수출용 고품질 라이스푸드 상품화 기술 개발”을 수행하면서 현미류 10% 이상의 gluten-free 수출용 즉석 쌀국수 및 즉석 떡국 제조를 위한 가공기술을 개발하여, 현미류를 사용한 즉석 편의식품 활성화와 기능성 부재료가 첨가된 쌀국수와 떡국을 생산하여 쌀 가공업체의 매출 증가 효과를 유도할 수 있다. 또한, 현미류 즉석 라이스푸드의 고급화 및 수출상품화 전략으로 쌀 소비 촉진 및 지속적인 쌀 가공제품 개발에 접목하는데 기여할 수 있다.

| 구분 | 연구개발의 목표 | 달성도(%) |
|------------|--|--------|
| 1차년도(2013) | <ul style="list-style-type: none"> ○ 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 신제품 개발 ○ 수출용 gluten-free 즉석 떡국 신제품 개발 ○ 즉석 쌀국수, 즉석 떡국의 기능성 극대화를 위한 최적 현미류 함량 확립 ○ 즉석 라이스푸드 해외 시장 접근 분석 | 100 |
| 2차년도(2014) | <ul style="list-style-type: none"> ○ 즉석 쌀국수 수출 산업화 ○ 즉석 떡국 수출 산업화 ○ 즉석 쌀국수, 즉석 떡국의 기능성 및 맛의 극대화를 위한 최적 가공조건 확립 ○ 즉석 라이스푸드 해외 마케팅 전략 수립 | 100 |

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

○ 연구성과 목표 대비 실적

(단위 : 건수)

| 구분 | | (예시)특허 ¹ | | (예시)신품종 | | | | (예시)유전자원등록 | (예시)논문 ² | | 기타 ³ (학술발표) |
|-------|----|---------------------|----|---------|------------|------|----|------------|---------------------|------|---------------------------|
| | | 출원 | 등록 | 품종명칭등록 | 품종생산수입판매신고 | 품종보호 | | | SCI | 비SCI | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | | | | |
| 1차 년도 | 목표 | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | 달성 | 1 | | | | | | | 2 | 2 | |
| 2차 년도 | 목표 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | 달성 | 1 | | | | | | 2 | 0 | 7 | |
| 계 | 목표 | 2 | | | | | | 1 | 1 | 2 | |
| | 달성 | 2 | | | | | | 2 | 2 | 9 | |

(단위 : 건수)

| 구분 | | 기술실시 ⁴ (이전) | 상품화 ⁵ | 정책자료 ⁶ | 교육지도 | 언론홍보 ⁷ | 기타 |
|------|----|------------------------|------------------|-------------------|------|-------------------|----|
| 활용건수 | 목표 | 1 | 4 | 1 | | 2 | |
| | 달성 | 1 | 4 | 2 | | 4 | |

특허출원 2건

1. 글루텐 프리 즉석 쌀가공식품(출원번호 제10-2014-0154596)
2. 유통기한이 연장된 쌀 가공식품 및 이의 제조방법(출원번호 제10-2015-0181455)

논문 4건

1. 파쇄미 쌀가루를 이용한 즉석 쌀국수의 품질특성(비SCI)
2. 백미, 현미 및 발아현미의 항산화 활성 비교 연구(비SCI)
3. Optimization of thermal precessing conditions for brown rice noodles(SCI)
4. Physicochemical properties and antioxidant capacity of raw, roasted and puffed cacao beans(SCI)

학술발표 9건

1. Total phenolics, total flavonoids and radical scavenging activity of heat treated brown rice(Dasan Conference, 2014)
2. Antioxidant capacity of thermal processing brown rice and germinated brown rice (한국식품과학회, 2014)
3. 두께 및 복원시간에 따른 즉석떡국의 품질특성(한국식품영양과학회, 2014)
4. Optimization of processing time and temperature for brown rice noodle(한국식품과학회, 2015)
5. 현미 쌀국수의 항산화능과 소화도 최적화(한국산업식품공학회, 2015)
6. Antioxidant activity and digestibility f brown rice noodle(International Conference on Food

Factors, 2015)

7. Effect of thermal processing on antioxidant capacity of brown rice(한국산업식품공학회, 2014)
8. Optimization of the antioxidant activity of brown rice noodles with response surface methodology (IFT, 2015)
9. Quality and characteristics of instant rice noodles manufactured with different type of rice (International Union Food Science and Technology, 2014)

기술실시(이전) 1건

1. “글루텐 프리 즉석 쌀 가공식품”으로 참여기업에 기술이전 완료

상품화 4건

1. 즉석 쌀국수 2종(해물맛, 김치맛), 즉석 떡국 2종(해물맛, 김치맛)을 최종 시제품으로 개발하여 상품화

정책자료 2건

1. 2015년 농식품부 주관 수출경쟁력 강화를 위한 R&D 지원 추진단 정책협의회- 쌀가공식품 수출활성화를 위한 방안 발표
2. 2015 농식품부 주관 쌀가공산업 발전협의회-쌀가루 유형에 따른 품질규격 설정안을 제시

언론홍보 4건

1. 국제외식산업식자재박람회, 17일까지 양재 aT센터에서 개최(매일경제, 2015.04.13)
2. 2015 쌀가공식품산업대전, 간편식 위주 쌀 가공식품 다채(한국농어민신문, 2015.05.19.)
3. 농업인의 날 특집다큐 ‘쌀의 진화’(KBS, 15.11.11)
4. 쌀 생존전략 리포트 2부-국내 쌀국수 시장 현황과 개선방향(농민신문, 15.11.18)

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 1 절 수출용 고품질 즉석 라이스푸드의 미국 현지인 대상 1차 관능평가

1. 개요

미국 Los Angeles 지역에 거주하는 외국인 43명을 대상으로 즉석 쌀국수에 대하여 소비자 기호도 관능평가를 진행 하였고, 관능평가의 결과를 바탕으로 미주지역 수출에 적합한 고품질 즉석 라이스푸드 개발에 반영하고자 함. 또한, 미주 지역에 대표적인 대형 식료품 마트 5곳에서의 즉석 편의식품에 대한 시장 조사를 통하여 미주 지역에 즉석 라이스푸드 진출에 대한 가능성을 확인함.

2. 수행

○ 미국 현지 편의식품 시장조사

- 일시 : 08/28, 14:00~18:00
- 장소 : Whole Food Market, Trader Joe's, Albertsons, TARGET, COSTCO
- 미국 현지 마트에서 판매되고 있는 편의 가공 식품 현황 파악 및 제품 시장조사 및 구입

○ 관능평가 현지 도우미 미팅 및 예비관능평가

- 일시 : 08/29, 14:00~18:00
- 장소 : 340 Devonshire Dr. Brea. CA
- 관능평가용 시제품 샘플의 상태를 확인하고 관능평가 방법 및 평가지 점검

○ 미국 현지인 패널 대상 즉석 라이스푸드 인지도 조사 및 관능검사 훈련

- 일시 : 08/30, 09:00~18:00
- 장소 : Holiday Inn La Mirada Conference Room
- 즉석 라이스푸드 인지도에 대한 설문을 수행하고, 인지도 조사 후 관능평가 방법 및 내용을 설명하고 즉석 쌀국수 샘플에 사용하는 스프 및 소스에 거부감 여부를 확인함.
- 현지인 관능검사 패널은 인지도 조사를 통하여 적어도 1번 이상 라이스푸드 관련 가공식품을 먹어본 경험과 사용하는 스프와 소스에 거부감이 없는 사람으로 선발함.

○ 미국 현지인 패널 대상 즉석 라이스푸드 관능검사 수행

- 일시 : 08/31, 09:00~18:00
- 장소 : Holiday Inn La Mirada Conference Room
- 오전/오후로 나누어 총 43명을 대상으로 즉석 쌀국수 시제품 4종 (멸치맛, 김치맛, 매콤쇠고기맛, 토마토 스파게티맛)에 대한 소비자 기호도 관능평가 수행함.

3. 활용방안

- 수출 대상국인 미국에 대한 즉석 라이스푸드에 대한 현지인들의 인지도 및 수출에 적합한 즉석 라이스푸드의 기호도를 확인할 수 있었음.
- 수출 대상국인 미국의 현지 편의식품 시장 조사를 통하여 ‘수출용 고품질 즉석 라이스푸드 상품화 기술 개발’의 연구 방향을 설정하고 해외 수출상품화 사업 분야 기업지원 연구에 활용할 수 있을 것으로 기대함.
- 수집 자료는 국내 가공식품 연구개발 및 신제품 연구 사업에 반영하여 계획 수립 등에 적극 활용할 예정임.
- 미국 현지 라이스푸드의 경우 gluten-free 와 brown rice 첨가 등을 강조한 건강식으로 홍보 및 판매 전략을 세우고 있음. 이는 본 사업이 추구하는 쌀을 이용한 gluten-free와 현미 10% 이상을 첨가한 건강식 이미지와 부합되어 미주지역에 즉석 라이스푸드 수출은 긍정적이라 사료됨.



[미국 즉석 국수 제품] [즉석 라이스푸드 인지도 조사 및 관능평가 훈련]

제 2 절 수출용 고품질 즉석 라이스푸드의 미국 현지인 대상 2차 관능평가

1. 개요

미국 현지인을 대상으로 한 즉석 라이스푸드 시제품의 관능평가의 결과를 토대로 연구된 2차년도 즉석 라이스푸드(즉석 떡국, 즉석 쌀국수)의 관능평가 및 미국 현지 편의식품 시장현황을 조사하기 위해, 미국 Washington 주 Pullman 지역에 거주하는 외국인 45명을 대상으로 즉석 쌀국수에 대하여 소비자 기호도 관능평가를 진행 하였고, 관능평가의 결과를 바탕으로 미주지역 수출에 적합한 고품질 즉석 라이스푸드 개발에 반영하고자 함. 또한, 미주 지역에 대표적인 대형 식료품 마트 4곳에서의 즉석 편의식품에 대한 시장 조사를 통하여 미주 지역에 즉석 라이스푸드 진출에 대한 가능성을 확인함.

2. 수행

○ 미국 현지 한인마트 편의식품 시장조사 및 관능평가 시제품 구입

- 일시 : 05/17, 14:00~18:00
- 장소 : H마트
- 미국 현지 한인 마트에서 판매되고 있는 편의 가공 식품 현황 파악 및 제품 시장조사 및 관능평가 시제품 구입

○ 미국 현지인 패널 대상 즉석 라이스푸드 관능검사 수행

- 일시 : 05/19, 09:00~18:00
- 장소 : Health Education Center in Washington State University
- 오전/오후로 나누어 총 43명을 대상으로 즉석 쌀국수 시제품 2종 (멸치맛과 김치맛)과 즉석 떡국 시제품 2종 (사골국물맛과 김치맛)에 대한 소비자 기호도 관능평가 수행함.

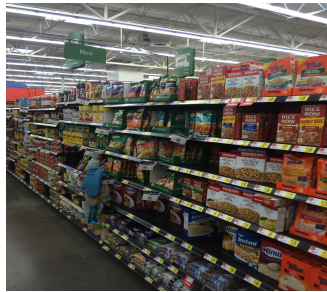
○ 관능평가 현지 도우미와 평가결과 정리

- 일시 : 05/20, 09:00~12:00
- 장소 : 1255 NE North Fairway Road Pullman Washington 99163 USA
- 미국 현지인 관능검사는 20대부터 60대까지 다양한 연령대의 평가군을 이루었지만, 대부분 즉석 식품을 구매하는 20대가 주류였음. 즉석 떡국 제품은 미국에서 생소한 식품이었지만, 거부감 없이 섭취함. 특히 시제품인 현미첨가 김치맛 떡국에 대한 평가가 좋았음. 즉석 쌀국수도 멸치맛 보단 김치맛에 대한 평가가 높았으며, 시제품은 냉동면 특유의 두꺼운 면발로 대부분 평가요원이 씹는 질감이 좋다고 평가함.

○ 미국 현지 마트 편의식품 시장조사 및 쌀 가공품 최근 동향

- 일시 : 05/21, 09:00~18:00
- 장소 : Whole Food Market, Trader Joe's, Walmart, Safeway, CO+OP
- 미국 현지 마트에서 판매되고 있는 편의 가공 식품 현황 파악 및 제품 시장조사
- 미국 편의식품은 통조림류나 전자렌지복원용 냉동식품류가 주류를 이루고 있음. 우리나라와 같은 열수복원 식품은 Asian food에서 판매하고 있음. 또한, 쌀가공품은 gluten-free제품이라는

인식이 크다. Gluten-free식품은 건강한 식품으로 인식하고 있으며, 일반 식품들 보다 다소 높은 가격으로 판매되고 있음.



[미국 쌀가공 관련 제품]



[미국 현지 외국인 소비자 기호도 평가]

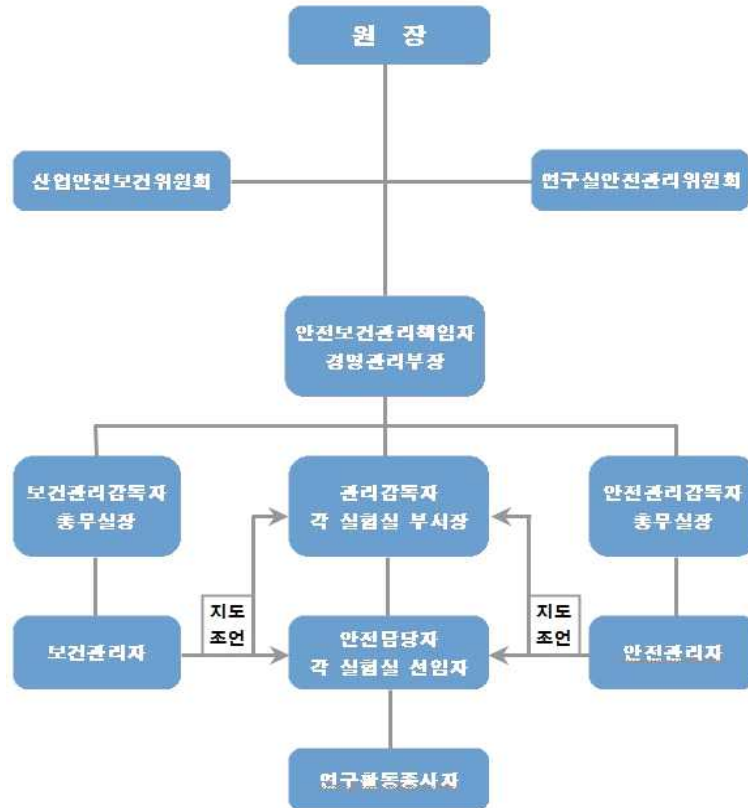
제 7 장 연구시설·장비현황

* 해당사항 없음

제 8 장 연구실 안전관리 이행실적

가. 연구실 안전 담당부서 : 총무실 안전팀

나. 안전보건관리 조직도



다. 안전점검

- 일일점검 실시 : 실험실 안전순찰 2회/일 실시
- 자체안전점검 실시 : 매월 4일 실험실별 자체점검 실시
- 정기안전점검 실시 : 매월 2회 한국안전기술연구원과 합동으로 안전점검 실시
- 특별안전점검 실시 : 동·하절기 및 해빙기 특별안전점검 실시
- 정밀안전진단 실시 : 2년 주기 외부 전문기관 위탁 정밀안전진단 실시

라. 안전교육

- 신규직원 안전교육 : 신규직원 채용시 안전교육실시
- 맞춤형 안전교육 : 실험실 위험지역별 맞춤형 안전교육 년 4회 실시
- 관리감독자 안전교육 : 안전관리감독자 및 안전관리자 외부전문기관 교육 이수
- 특별안전교육 : 특별한 사항 발생시 유형별 특별안전교육 실시

마. 연구활동종사자 건강검진 실시

- 매년 건강검진 실시
 - 성인병 건강 검진비 지원
- 바. 연구활동종사자 보험가입**
- 매년 정기적으로 보험가입 및 갱신처리를 지속적으로 이행함
 - 가입회사 : 동부화재(재해보장 책임보험), 산재보험
 - 가입대상 : 전직원
- 사. 안전시설 및 안전장비 설치 : 실험실 7개소 설치**



- 실험실 안전시설 및 장비설치

| 번호 | 품명 | 수량 | 용도 | 번호 | 품명 | 수량 | 용도 |
|----|--------|------|-------------|----|------|------|------------|
| 1 | 산소호흡기 | 1Set | 질식환자 구호 | 8 | 안전장갑 | 10켢래 | 내구성 장갑 |
| 2 | 산소구급벨트 | 1Set | 유독가스지역 비상탈출 | 9 | 내열장갑 | 5켢래 | 내열성 장갑 |
| 3 | 국민방독면 | 1Set | 독가스 살포시 | 10 | 화학장갑 | 5켢래 | 내화학 장갑 |
| 4 | 세안기 | 1대 | 안구 이물질 세척 | 11 | 실험복 | 5벌 | 내화학 실험복 |
| 5 | 비상약품 | 1Set | 24종 구비 | 12 | 흡착포 | 1Set | 흡착제거 |
| 6 | 보안경 | 10ea | 안구보호 | 13 | 흡착팬스 | 1Set | 구획설정, 확산방지 |
| 7 | 마스크 | 10ea | 호흡기 보호 | 14 | 비상샤워 | 1대 | 유독물질 세척 |

아. 비상대피 시설 구축

- 가스누출 자동감지 경보 및 대피방송시스템 구축

• 주요연구장비보호구역내 자동화재소화설비 구축운영(하론소화설비) 및 법정구역내 소화기 비치

- 비상시 탈출을 위한 피난계단 설치

자. 기타 안전사고 예방 활동 강화

- 연구실안전관리 위원회 개최 년2회
- 안전사고 매뉴얼 제작,배포 및 숙지
- 연구활동종사자 안전점검 일지 작성
- 화학약품의 올바른 취급을 위한 MSDS(물질안전보건자료) 통합제작 및 배포
- 실험실습실 안전수칙 게시판 제작 부착(9개소)
- 폐용매 분리수거 및 위탁처리(6회/년)

제 9 장 참고문헌

1. Adom, K.K. & Liu, R.H. (2002). Antioxidant activity of grains. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50, 6182-6187.
2. Alberti, A., Zielinski, A. A. F., Zardo, D. M., Demiate, I. M., Nogueira, A. & Mafrá, L. I. (2014). Optimisation of the extraction of phenolic compounds from apples using response surface methodology. *Food Chemistry*, 149, 151-158.
3. Anderson, J. W. (2003). Whole grains protect against atherosclerotic cardiovascular disease. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62, 135-142.
4. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28, 25-30.
5. Cao, G., Sofic, E. & Prior, R. L. (1997). Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. *Free Radical Biology and Medicine*, 22, 749-760.
6. Ha, T. Y., Ko, S. N., Lee, S. M., Kim, H. R., Chung, S. H., Kim, S. R., Yoon, H. H. & Kim, I. H. (2006). Changes in nutraceutical lipid components of rice at different degrees of milling. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 108, 175-181.
7. Hong, M.-J., Lee, G.-D., Kim, H.-K. & Kwon, J.-H. (1998). Changes in functional and sensory properties of chicory roots induced by roasting processes. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 30, 413-418.
8. Hu, P., Zhao, H., Duan, Z., Linlin, Z. & Wu, D. (2004). Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. *Journal of Cereal Science*, 40, 231-237.
9. Ilaiyaraja, N., Likhith, K., Babu, G. S. & Khanum, F. (2015). Optimisation of extraction of bioactive compounds from *Feronia limonia* (wood apple) fruit using response surface methodology (RSM). *Food Chemistry*, 173, 348-354.
10. Jin, J.-H., Chun, E.-H., Hyun, J. H., Choi, S.-W., Su, S.-T., Kim, W., Kim, D.-O., Kim, B.-Y. & Baik, M.-Y. (2015). Optimization of hot water extraction and ultra high pressure extraction for deer antler. *Food Science and Biotechnology*, 24, 507-512.
11. Karacabey, E. & Mazza, G. (2010). Optimisation of antioxidant activity of grape cane extracts using response surface methodology. *Food Chemistry*, 119, 343-348.
12. Karvela, E., Makris, D. P., Kalogeropoulos, N. & Karathanos, V. T. (2011). Deployment of response surface methodology to optimize recovery of grape (*Vitis vinifera*) stem and seed polyphenols. *Procedia Food Science*, 1, 1686-1693.
13. Kim, J.K., Baik, M.Y., Hahm, Y.T. & Kim, B.Y. (2012). Development and optimization of a drink utilizing citrus (*Citrus Unshiu*) peel extract, *Journal of Food Processing Engineering*, 35, 557-571.
14. Kim, D.K., Baik, M.-Y., Kim, H.K., Hahm, Y.T. & Kim, B.Y. (2013). Standardization of ginseng processing for maximizing the phytonutrients of ginseng, *Food Sci. Biotechnol.*, 22(S), 221-226.

15. Kim, S.-Y., Seo, B.-Y. & Park, E. (2013). The impact of cooking on the antioxidative and antigenotoxic effects of rice. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 42, 1370-1377.
16. Kong, S., Choi, Y., Lee, S.-M. & Lee, J. (2008). Antioxidant compounds and antioxidant activities of the methanolic extracts from milling fractions of black rice. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*.
17. Kwak, J., Oh, S.-K., Kim, D.-J., Lee, J.-H., Yoon, M.-R., Kim, H.-W. & Lee, J.-S. (2013). Effects of heat-treated brown rice on total phenolics and antioxidant activities. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 42, 534-541.
18. Lee, A.-R., Choi, S.-H., Choi, H.-W., Ko, J.-H., Kim, W., Kim, D.-O., Kim, B.-Y. & Baik, M.-Y. (2014). Optimization of ultra high pressure extraction (UHPE) condition for puffed ginseng using response surface methodology. *Food Science and Biotechnology*, 23, 1151-1157.
19. Leegwater, D. & Luten, J. (1971). A study on the in vitro digestibility of hydroxypropyl starches by pancreatin. *Starch-Stärke*, 23, 430-432.
20. Moon, C.Y., Yoon, W.B., Hahm, Y.T., Kim, H.K., Baik, M.-Y. & Kim, B.Y. (2011). Optimization of processing conditions and evaluation of shelf-life for jeonbokjang products. *Food Sci. Biotechnol.*, 20(5), 1419-1424.
21. Pih, K.-T. & Kim, K.-C. (2013). Analysis on physical changes of pectinase-treated brown rice (*Oryza sativa*). *J Life Sci.*, 23, 554-559.
22. Ryu, K., Chung, H., Lee, G. & Kwon, J. (1997). Color changes and optimization of organoleptic properties of roasted *Polygonatum odoratum* tea. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition (Korea Republic)*.
23. Sharma, P. & Gujral, H. S. (2011). Effect of sand roasting and microwave cooking on antioxidant activity of barley. *Food Research International*, 44, 235-240.
24. Singleton, V. & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.
25. van den Berg, R., Haenen, G. R., van den Berg, H. & Bast, A. (1999a). Applicability of an improved Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) assay for evaluation of antioxidant capacity measurements of mixtures. *Food Chemistry*, 66, 511-517.
26. van den Berg, R., Haenen, G. R. M. M., van den Berg, H. & Bast, A. (1999b). Applicability of an improved Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) assay for evaluation of antioxidant capacity measurements of mixtures. *Food Chemistry*, 66, 511-517.
27. Woo, K.-S., Jang, K.-I., Kim, K.-Y., Lee, H.-B. & Jeong, H.-S. (2006). Antioxidative activity of heat treated licorice (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch) extracts. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 38, 355-360.
28. Woo, K., Song, S., Oh, B., Seo, M., Ko, J., Lee, J., Kang, J., Nam, M. & Jeong, H. (2009). Antioxidant activity of ethanol extracts from horseweed (*Erigeron canadensis* L.) with pretreatment conditions. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*.
29. Xu, B. & Chang, S. K. (2009). Total phenolic, phenolic acid, anthocyanin, flavan-3-ol, and

- flavonol profiles and antioxidant properties of pinto and black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by thermal processing. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57, 4754-4764.
30. Yu, J., Woo, K., Hwang, I., Chang, Y., Jeong, J., Lee, C. & Jeong, H. (2008). Quality characteristics of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea in relation to the number of Pan-firing. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*.
 31. Zhang, Y.-l., Kong, L.-c., Yin, C.-p., Jiang, D.-h., Jiang, J.-q., He, J. & Xiao, W.-x. (2013). Extraction optimization by response surface methodology, purification and principal antioxidant metabolites of red pigments extracted from bayberry (*Myrica rubra*) pomace. *LWT-Food Science and Technology*, 51, 343-347.
 32. Zhishen, J., Mengcheng, T. & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64, 555-559.
 33. Zielinski, H., Kozłowska, H. & Lewczuk, B. (2001). Bioactive compounds in the cereal grains before and after hydrothermal processing. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2, 159-169.

<첨부>

특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서

| | | | |
|---------|----------------------------|------|---------|
| 신청과제명 | 수출형 고품질 즉석 라이스푸드 상품화 기술 개발 | | |
| 주관연구책임자 | 박 종 대 | 주관기관 | 한국식품연구원 |

1. 본 연구관련 국내의 기술수준 비교

| 개발기술명 | 관련기술 최고보유국 | 현재 기술수준 | | 기술개발 목표수준 | 비고 |
|-----------------------|---------------|---------|-------|--------------|----|
| | | 우리나라 | 연구신청팀 | | |
| 즉석 떡국의 자동화 제조기술 개발 | 한국 | 60% | 60% | 90% | |
| 즉석 떡국의 신속복원기술 | 한국 | 60% | 60% | 90% | |
| 즉석 떡국의 육수 및 스프 개발 | 미국 | 80% | 60% | 90% | |
| 즉석 떡국의 품질 유지 기술 | 일본 | 80% | 70% | 90% | |
| 즉석 쌀국수의 자동화 제조기술 | 한국 | 60% | 60% | 90% | |
| 즉석 쌀국수의 신속복원기술 | 한국 | 70% | 70% | 90% | |
| 즉석 쌀국수의 육수 및 스프 개발 | 미국 | 80% | 60% | 90% | |
| 즉석 쌀국수의 품질 유지 기술 | 일본 | 80% | 70% | 90% | |

2. 특허분석

가. 특허분석 범위

| | |
|-------|--|
| 대상국가 | 국내 국외(미국공개 UO, 미국등록 UP, 일본 PAJ, 유럽 EP, PCT WO) |
| 특허 DB | 특허정보원 DB(www.kipris.or.kr) |
| 검색기간 | 최근 30년간 |
| 검색범위 | 제목, 초록, IPC 분류 |

나. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

| 개발기술명 | 즉석 떡국의 자동화 제조기술 | 신속복원기술 개발 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 떡국의 품질 유지 기술 | |
|---------------|--|--|--|---|-----------------------|
| Keyword | 즉석 떡국, 자동화, 공정 | 즉석식품, 떡국, 복원시간 | 육수, 액상스프, 분말스프 | 떡, 포장 | |
| 검색건수 | 45건 | 60건 | 44건 | 58건 | |
| 유효특허건수 | 4건 | 5건 | 14건 | 6건 | |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | 떡 제조용 압출 금형 및 이를 갖는 떡 제조 장치 | 인스턴트 건조떡의 제조방법 | 굴육수 및 그 제조방법 | 음식물 포장장치 및 포장방법 |
| | 보유국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 |
| | 등록년도 | 2011년 | 1997년 | 2006년 | 2008년 |
| | 관련성(%) | 50% | 30% | 30% | 30% |
| | 유사점 | ○가래떡 자동 압출 성형기기 | ○가수복원성이 우수한 인스턴트 떡 제공 | ○기호성과 영양성을 지닌 육수 | ○음식물 오염방지 및 상품성 향상 |
| 차이점 | ○일정한 두께로 절단하는 방법이 아닌 떡의 두께 조건별로 제조하는 방법 | ○원료의 다양화와 gluten-free 즉석 떡국 제품을 개발하고자 함 | ○다양한 기능성 육수를 개발하고, 즉석 떡국에 어울리는 최적 육수를 선별하고자 함 | ○장기보존 기술 및 포장 유통망에 적합한 관련기술 확립 ○전체 시스템 제어 및 포장에 의한 변질 방지 방법을 연구하고자 함 | |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | 마를 함유하는 떡국 제조 방법 | 즉석 떡국용 흰떡 및 그의 제조방법 | 사골육수 제조방법 | 떡 정량 포장장치 |
| | 보유국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 |
| | 등록년도 | 2011년 | 1997년 | 2007년 | 2011년 |
| | 관련성(%) | 30% | 30% | 30% | 50% |
| | 유사점 | ○멥쌀가루를 사용하여 떡국을 제조 | ○짧은 시간에 간편하게 조리할 수 떡 개발 | ○영양성분 및 향미가 풍부한 육수를 제공 | ○떡 정량 공급이 가능 |
| 차이점 | ○제품의 복원력과 편의성을 향상 시킨 기술을 개발하고자 함 ○원료쌀 종류별(현미, 발아현미)에 따른 즉석 떡국의 가공적성 연구 | ○급속동결하여 수분함량을 유지하였음 ○스포츠용한 수출형 즉석 떡국의 최적 가공조건 확립하고자 함 | ○소비자의 기호에 맞는 다양한 종류의 육수 및 스프 개발 | ○기존 기술을 포함한 정량적, 위생적 포장기법 개발 | |

| 개발기술명 | | 즉석 떡국의 자동화 제조기술 | 신속복원기술 개발 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 떡국의 품질 유지 기술 |
|---------------|--|--|--|---|--|
| Keyword | | rice cake rice cake quality index | rice cake, rice process | gravy, seasoning, | rice cake, shelf-life |
| 검색건수 | | 69건 | 72건 | 89건 | 226건 |
| 유효특허건수 | | 7건 | 8건 | 9건 | 6건 |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | Instant zoni food | Method of making steamed cake | Frozen zoni and method for producing the same | Rice cake forming template, and method for forming round mirror-shaped rice cake by the same |
| | 보유국 | 일본 | 일본 | 일본 | 일본 |
| | 등록년도 | 2005년 | 2007년 | 2005년 | 2006년 |
| | 관련성(%) | 50% | 30% | 30% | 30% |
| | 유사점 | ○ 열수에 떡을 복원하여 섭취 | ○ 떡의 조직감 및 복원력 향상 | ○ 액상 조미생산 | ○ 떡 포장 방법 개발 |
| 차이점 | ○ 원료쌀의 종류별(현미, 발아현미)를 첨가한 즉석 떡국 제조 가공기술 | ○ 두유, 단백질 등을 첨가하여 부드러운 떡 제조 ○ 수출형 즉석타입의 떡국제품을 개발하고자 함 | ○ 영양가가 우수한 재료를 이용하고자 함 | ○ 노화를 억제시키고 복원력을 향상시켜 장기유통이 가능한 편의식 제품을 개발하고자 함. | |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | Automatic apparatus for pounding rice cake | Preparation of packed mochi (rice cake) | Process for producing dry instant soups and sauces | Rice-cake or dumpling having retorting resistance, its production and retort food |
| | 보유국 | 일본 | 일본 | 유럽 | 일본 |
| | 등록년도 | 1992년 | 1980년 | 2007년 | 1996년 |
| | 관련성(%) | 30% | 50% | 20% | 20% |
| | 유사점 | ○ 자동 떡 제조장치 | ○ 열수에 의해 복원하는 특징을 갖는 포장 떡 | ○ 즉석 식품에 풍미감 향상 | ○ 떡의 노화 억제 |
| 차이점 | ○ 한가지 형태로 압출 성형하는 방법이 아닌 압출성형 조건별(떡의 크기), 로 떡을 제조하는 방법 | ○ 일정한 수분함량과 호화된 떡을 제조하였음 | ○ 즉석 떡국에 어울리는 육수 혹은 스프를 제조하고자 함 ○ 식염의 양을 줄여 건강지향성 스프 개발 | ○ 제품의 특색에 맞는 포장방법을 다양화 시키고 품질규격을 확립 ○ 즉석 떡국 제품의 복원력과 편의성을 향상 시킨 기술을 개발하고자 함. | |

| 개발기술명 | | 즉석 쌀국수의 자동화 제조기술 | 즉석 쌀국수의 신속복원기술 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 쌀국수의 품질 유지 기술 |
|------------|---|----------------------------------|--|--|--|
| Keyword | | 즉석식품, 쌀국수, 자동화 | 즉석 쌀국수, 생면, 복원시간 | 육수, 액상스프, 분말스프 | 쌀국수, 포장 |
| 검색건수 | | 58건 | 94건 | 60건 | 101건 |
| 유효특허건수 | | 3건 | 7건 | 16건 | 7건 |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | 기능성 소재가 포함된 즉석 쌀국수 및 이의 제조방법 | 쌀국수의 건조방법 | 닭, 해산물, 및 한약재를 이용한 육수 제조 방법 및 그에 의해 제조된 육수 | 살균성을 갖는 합성수지 필름 및 이의 제조방법 |
| | 보유국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 |
| | 등록년도 | 2012년 | 2011년 | 2003년 | 1998년 |
| | 관련성(%) | 50% | 30% | 50% | 30% |
| | 유사점 | ○ 뭉쌀을 혼합한 떡국용떡 제조 | ○ 글루텐의 함량이 낮은 면의 복원력 저하 최소화 | ○ 기능성을 지닌 육수라는 것과 육수를 제조하여 액상 스프로 가공 | ○ 살균성을 갖는 합성수지 필름 포장재를 이용하여 식품의 포장에 이용 |
| 차이점 | ○ 제품의 복원력과 편의성을 향상 시킨 기술을 개발하고자 함 ○ 원료쌀 종류별에 따른 즉석 떡국의 물성 연구 | ○ 밀면에 쌀가루 첨가하여 면 제조하였음 | ○ 육수 종류를 한가지로 통일하였음 선별하고자 함 ○ 다양한 육수를 개발하고자 함 | ○ 포장재를 개발하여 오염을 방지하였음 ○ 전체 공정 제어 방식을 이용하고자 함 | |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | 시트 타입의 즉석 쌀면 제조장치 및 제조방법 | 연잎을 함유하는 쌀국수 및 그 제조방법 | 육수 및 그 제조방법 | Lactobacillus acidophilus를 이용한 밀가루 발효물의 특성을 이용한 면의 품질개량제 |
| | 보유국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 | 대한민국 |
| | 등록년도 | 2012년 | 2008년 | 2004년 | 2002년 |
| | 관련성(%) | 30% | 30% | 30% | 30% |
| | 유사점 | ○ 쌀면의 호화복수성이 우수하고 full-자동화시스템 | ○ 쌀국수의복원력이 우수하며 장기간 보관과 이동이 용이 | ○ 고기와 해물 등 육수에 필요한 농축액을 사용함 | ○ 생면의 품질을 개량하기 위한 방법의 연구 |
| 차이점 | ○ 기존의 압출성형 방식의 쌀면 제조방법이 아닌 쌀함량이 높은 시트 타입의 즉석 쌀면 제조하였음 | ○ gluten-free 즉석 쌀국수 제품을 개발하고자 함 | ○ 식품 첨가제를 사용하였음 ○ 천연의 재료만을 사용하여 육수 혹은 소스를 제조하고자 함 | ○ 면에 품질개량제를 첨가하였음 ○ 전체 시스템 제어 및 포장에 의한 변질 방지 방법 연구하고자 함 | |

| 개발기술명 | | 즉석 쌀국수의 자동화 제조기술 | 즉석 쌀국수의 신속복원기술 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 쌀국수의 품질 유지 기술 |
|------------|---|--|---|---|---|
| Keyword | | rice noodle, rice noodle quality index | rice noodle, restoration | gravy, seasoning, | noodle, shelf-life |
| 검색건수 | | 76건 | 76건 | 50건 | 284건 |
| 유효특허건수 | | 13건 | 3건 | 6건 | 5건 |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | Production chain of instant dry rice noodles and technique for producing the same | Processing technology of instant rice flour noodle | Method for producing gravy | Preparation of steamed noodle |
| | 보유국 | 중국 | 중국 | 일본 | 일본 |
| | 등록년도 | 2008년 | 1994년 | 2006년 | 1982년 |
| | 관련성(%) | 50% | 50% | 30% | 50% |
| | 유사점 | ○ 즉석 쌀국수 자동화 생산라인 및 기술 개발 | ○ 즉석 쌀국수의 복원시간 단축 | ○ 영양면에서 우수한 육수의 개발 | ○ 주정 처리를 통한 국수의 살균 |
| 차이점 | ○ 압연식 기법을 통한 쌀국수 제조하였음 ○ 건면뿐만 아니라 다양한 즉석 쌀국수 제조기술 개발 | ○ 국내산 쌀을 원료로 한 수출용 즉석 쌀국수의 개발 | ○ 상어의 연골과 각종 약재를 육수 재료로 사용하였음 ○ 영양가는 우수하나 비교적 값이 저렴한 재료를 이용하고자 함 | ○ 증숙면을 제조하여 포장한 후 가열 살균하였음 | |
| 핵심특허 및 관련성 | 특허명 | Method of automatically intwisting rice noodle and device of automatically intwisting rice noodles | Production of instant dry food | Packaged concentrate for preparing a bouillon,soup,sauce, gravy or for use as seasoning,the concentrate comprising xanthan and guar gum | Packaged instant noodle and its manufacturing method, instant noodle set composed of packaged instant noodle and cup-shaped container, and its cooking method |
| | 보유국 | 일본 | 일본 | 유럽 | 일본 |
| | 등록년도 | 2010년 | 1993년 | 2012년 | 2006년 |
| | 관련성(%) | 30% | 30% | 20% | 30% |
| | 유사점 | ○ 쌀국수의 자동화 기술 | ○ 즉석식품의 열수 복원력 향상을 위한 기술개발 | ○ 양념 혹은 소스로 이용하기 위한 여러 농축물을 가공 | ○ 유통용 국수의 포장 방법을 개발 |
| 차이점 | ○ 신속복원기술을 포함한 즉석 떡국 제조기술 개발하고자 함 | ○ 가용성 단백질 또는 수팽창 단백질을 혼합하여 즉석식품을 제조하였음. | ○ 식품 첨가제를 사용하였음. ○ 천연의 재료만을 사용하여 육수 혹은 소스를 제조하고자 함 | ○ 건면에 사용하는 포장지를 이용하였음 ○ 다양한 살균기법을 도입하고자 함 | |

3. 논문분석

가. 논문분석 범위

| | |
|-------|---|
| 대상국가 | 미국, 일본, 유럽 |
| 논문 DB | 식품연 DB(http://infocenter.kfri.re.kr/), 한국과학기술정보연구원 DB(http://www.yeskisti.net), 국회도서관(www.nanet.go.kr), 한국학술정보 DB(http://kiss.kstudy.com/) |
| 검색기간 | 최근 20년간 |
| 검색범위 | 제목, 초록 및 키워드 |

나. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

| 개발기술명 | 즉석 떡국의 자동화 제조기술 | 신속복원기술 개발 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 떡국의 품질 유지 기술 | |
|------------|---------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|--------------------|
| Keyword | 가래떡, 자동화, 공정 | 가래떡, 복원력 | 육수, 액상스프, 분말스프 | 떡, 저장성 | |
| 검색건수 | 60건 | 6건 | 79건 | 107건 | |
| 유효논문건수 | 6건 | 2건 | 4건 | 19건 | |
| 핵심논문 및 관련성 | 논문명 | 볶음 미장 첨가량에 따른 가래떡의 품질특성 | 취반조건에 따른 복원력이 빠른 누룽지 개발에 관한 연구 | 호박 설기떡의 저장성에 미치는 변형기체포장의 영향 | |
| | 학술지명 | 한국조리학회 | 한국식품영양과학회지 | 한국식품저장유통학회지 | |
| | 저자 | 최은희, 이지현 | 서용광, 박영희, 오영준 | 이종미, 최성은 | 김환기, 이동선, 안덕순, 문기복 |
| | 게재년도 | 2010년 | 1996년 | 2001년 | 2010년 |
| | 관련성(%) | 50% | 30% | 50% | 50% |
| | 유사점 | ○ 떡의 품질향상 | ○ 향상된 복원력 기술 개발 | ○ 육수의 제조를 위한 재료 이용 현황 조사 | ○ 필름 포장하여 저장성 향상 |
| 차이점 | ○ 효율적 자동 생산 시스템 개발로 품질 향상 | ○ 즉석 떡국에 대한 신속복원기술 개발하고자 함 | ○ 다양한 재료를 선정하여 즉석 떡국에 어울리는 최적 스프 및 육수를 개발하고자 함 | ○ 다양한 포장방법을 적용한 최적 기법 개발 | |

| 개발기술명 | | 즉석 떡국의 자동화 제조기술 | 신속복원기술 개발 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 떡국의 품질 유지 기술 |
|---------------|--------|---|--|--|--|
| Keyword | | rice cake rice cake quality index | rice cake, restoration | gravy, meat extract | rice cake, shelf-life |
| 검색건수 | | 362건 | 362건 | 305건 | 148건 |
| 유효논문건수 | | 7건 | 2건 | 10건 | 4건 |
| 핵심논문 및 관련성 | 논문명 | Staling of cake prepared from rice sticky rice flour | Quantitative analysis of macro and micro-structure of gluten-free rice cakes containing different types of gums baked in different ovens | Elemental analysis of instant soup and seasoning mixtures by ICP-OES | The performance of organic and inorganic coated retort pouch materials on the shelf life of ready-to-eat rice products |
| | 학술지명 | Food Chemistry | Food hydrocolloids | Food Chemistry | LWT - Food Science and Technology |
| | 저자 | Ying Ji, Kexue Zhu, Haifeng Qian, Huiming Zhou | Elif Turabi, Gulum Sumnu, , Serpil Sahin | Anna Krejčová, , Tomáš Černohorský, Daniel Meixner | Youngjae Byuna, Seung In Hongb, Sunil Mangalassarya, Ho Jae Baea, Kay Cookseya, Hyun Jin Parka, b, Scott Whiteside |
| | 게재년도 | 2007년 | 2010년 | 2007년 | 2010년 |
| | 관련성(%) | 30% | 30% | 30% | 30% |
| | 유사점 | ○ 떡의 품질 향상 | ○ gluten-free rice cake 제조 | ○ 즉석식품 스프 혼합 | ○ 쌀제품의 저장성 연장 |
| | 차이점 | ○ 제분방법, 혼합공정을 개선하여 가공적성 증가 | ○ 조직감, 복원력이 우수한 즉석 떡국의 제조방법 | ○ 즉석 떡국에 적합한 육수 및 스프 개발 | ○ 떡의 보존력을 높여주는 필름소재 사용 |

| 개발기술명 | | 즉석 쌀국수 제조기의 자동화 기술 | 즉석 쌀국수의 신속복원기술 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 쌀국수의 품질 유지 기술 |
|------------|--|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Keyword | | 쌀국수, 자동화, 제조공정 | 쌀국수, 복원력 | 육수, 액상스프, 분말스프 | 생면, 저장성 |
| 검색건수 | | 33건 | 11건 | 79건 | 107건 |
| 유효논문건수 | | 6건 | 3건 | 4건 | 19건 |
| 핵심논문 및 관련성 | 논문명 | 매생이 가루를 첨가한 쌀국수의 개발 및 품질특성 | 매생이 가루를 첨가한 쌀국수의 개발 및 품질특성 | 육수제품 개발을 위한 육수 재료 이용의 현황 조사 | 생면의 알코올 첨가에 따른 유통기한 연장 연구 |
| | 학술지명 | 한국조리학회 | 한국조리학회 | 한국식생활문화학회지 | 한국식품위생안전성학회지 |
| | 저자 | 정복미, 박순옥, 신태선 | 정복미, 박순옥, 신태선 | 이종미, 신계숙, 최성은 | 이지영, 임찬원, 하상도 |
| | 게재년도 | 2009년 | 2009년 | 1999년 | 2009년 |
| | 관련성(%) | 50% | 30% | 50% | 50% |
| | 유사점 | ○ 쌀국수 품질향상 | ○ 쌀국수 품질향상 | ○ 육수의 제조를 위한 재료 이용 현황 조사 | ○ 주정살균에 따른 저장성 향상 |
| 차이점 | ○ 쌀, 현미 90%이상 함유한 즉석 쌀국수 제조 가공기술 개발 ○ 효율적 자동 생산 시스템 개발로 품질 향상시키고자 함 | ○ 즉석 쌀국수의 복원기술 개발 | ○ 즉석 쌀국수에 어울리는 최적 스프 및 육수를 개발하고자 함 | ○ 다양한 살균기법 및 포장방법을 적용한 유통기한 연장 기술 개발 | |

| 개발기술명 | | 즉석 쌀국수 제조기의 자동화 기술 | 즉석 쌀국수의 신속복원기술 | 육수 및 스프 개발 | 즉석 쌀국수의 품질 유지 기술 |
|------------|--------|---|--|--|--|
| Keyword | | rice noodle, wet noodle | rice noodle, restoration | gravy, meat extract | fresh noodle, shelf-life |
| 검색건수 | | 320건 | 367건 | 305건 | 148건 |
| 유효논문건수 | | 7건 | 4건 | 10건 | 4건 |
| 핵심논문 및 관련성 | 논문명 | Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality | Rheological, textural, and sensory properties of Asian noodles containing an oat cereal hydrocolloid | Chitosan and mint mixture: A new preservative for meat and meat products | Shelf-life of fresh noodles as affected by chitosan and its Maillard reaction products |
| | 학술지명 | LWT - Food Science and Technology | Food Chemistry | Food Chemistry | LWT - Food Science and Technology |
| | 저자 | CRungarun Hormdok, Athapol Noomhorm | George.E. Ingletta, Steven C. Petersona, Craig J. Carrierea, Saipin Maneepunb | Sweetie R. Kanatt, Ramesh Chander, Arun Sharma | Jin-ru Huang, Chung-yi Huang, Yao-wen Huang, Rong-hui Chen |
| | 게재년도 | 2007년 | 2005년 | 2008년 | 2007년 |
| | 관련성(%) | 30% | 30% | 30% | 30% |
| | 유사점 | ○ 쌀국수의 품질향상 | ○ 쌀을 함유하고 있는 면 개발 | ○ chitosan과 mint 혼합물을 첨가한 육수의 특성 확인 | ○ chitosan, xylose의 첨가로 생면의 저장성을 연장 |
| | 차이점 | ○ 국내산 쌀을 원료로 하여 즉석 쌀국수를 제조하고자 함 | ○ 즉석 쌀국수의 복원력 향상에 대해 연구하고자 함 | ○ 제조된 육수의 미생물과 항산화력 측정하여 육수의 저장성을 예측하였음 ○ 제조된 육수의 관능적 특성을 연구하고자 함 | ○ 전체 시스템 제어 및 포장에 의한 변질 방지 방법 연구하고자 함 |

4. 제품 및 시장 분석

가. 생산 및 시장현황

- 떡류 제품인 즉석 떡국은 떡의 저장성이 시간적인 제약을 받으므로 압출성형 공법으로 가수 복원성이 우수한 즉석 흰떡을 만들어 유통안전성을 갖도록 개발된 제품임.
- 떡국용 흰떡은 가정 단위로 직접 방앗간에서 즉석 제조되어 왔으므로 전국적인 생산동향을 통계화하기 어려운 실정임. 그러나 최근에는 흰떡을 영세규모에서 벗어나 위생시설(HACCP)과 대량생산 체제를 갖춘 공장규모로 생산하여 유통시키는 업체수가 증가하고 있음.
- (주)오뚜기 등 대기업의 즉석 떡국 시장진입(오뚜기냉동(주)과 세준에프앤비(주) OEM생산)으로 보다 규모화 된 생산업체의 등장이 예상되고, 명절 등을 중심으로 판매량이 집중되는 소비특성 등을 고려하여 설비 투자 및 사업화 전략에 신중을 기할 필요가 있음.
- 국내의 떡류 시장은 점차 활발해지고 있으나 떡의 유통상 제한점으로 시장개척에 많은 어려움이 있으며 떡류 제품의 품질 향상 및 저장성 증진에 관한 연구는 다각적으로 꾸준히 진행되어야 할 과제임. 따라서 대량생산 공정과 표준화, 위생관리, 제품의 메뉴얼화 등도 함께 이루어져야 할 것임.
- 쌀국수 전문점 중 포베이의 연간 매출액 추이를 살펴보면, 2004년 4개 매장에서 시작할 당시 연간 매출액 규모가 20억원 수준에서 연평균 200% 내외의 급성장을 보이며 매년 꾸준히 매출액이 증가하고 있으며 베트남쌀국수가 젊은 층에게 인기를 끌면서, 국내에 진출해 있는 프랜차이즈 브랜드만도 10여개 이상이며, 전국적으로는 400여개의 점포가 성업 중임.
- 국내 쌀국수 업체는 트렌드에 맞는 즉석 건면 외에 생면시장까지 점차 확대해 나가고 있으며, 최근에는 쌀라면, 쌀냉면, 쌀비빔면, 쌀스파게티, 쌀파스타 등 다양한 시도가 이루어지고 있지만 쌀 특성의 떡 맛의 문제와 조리, 유통, 가격 등으로 아직까지 한계가 있음.
- 따라서 국내에서 생산된 쌀을 사용한 고품질 즉석 쌀국수 가공기술을 확립하여 외국 개발도상국과 선진국에 수출하여 국내 쌀국수의 세계화 방안을 고려할 필요가 있음.
- 2012년 농식품부 발표에 따르면 즉석 라이스푸드 시장은 국내 라이스푸드(쌀가공식품) 전체 시장 약 3조원의 극히 일부인 즉석 쌀국수 140억(주 생산업체 백제물산, 미정, 한스코리아, 여주쌀국수), 즉석 떡국 40억(주 생산업체 백제물산, (주)오뚜기냉동, (주)세준에프앤비, 송학식품) 이지만, HMR 식품시장의 급격한 증가 추세와 더불어 크게 확대되고 있으며 글로벌 시장 진입과 해외요구도가 매우 높아진 현실임.

1) 국내 제품생산 및 시장 현황

- 전체 떡류 시장을 쌀 공급량으로 추산하면, 2007년 1조~1조 3,000억 원 규모로 추정됨. 전국의 떡 제조업체는 총 1만 7,000여 곳으로 집계되며 2011년 표본조사 결과 업체 평균 1만

2000여 톤 정도 쌀을 소비하는 것으로 추정되며 떡국떡의 경우 통상 9월~2월경에 매출이 집중되어 겨울철 및 명절 성수기에 40% 이상의 매출이 집중되는 경향이 있음.

- 떡은 특성상 보존기간이 짧아 보관, 유통에 어려움이 있고 용기의 포장과 디자인의 낙후로 인한 상품 이미지가 저하되며, 무엇보다 떡의 우수성에 대한 체계적인 연구 및 홍보가 부족한 실정임.
- 현재 즉석 떡국 주요업체는 (주)백제물산, (주)송학식품, 칠갑농산(주) 등으로 면류 가공업체에서도 즉석 떡국을 제조하는 경우가 많으며 최근 대기업인 (주)오뚜기의 시장진입으로 보다 규모화 된 생산업체의 등장이 예상됨.

| 구 분 | 내 용 |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)백제, 즉석떡국 ○ 용량 및 원재료 : 163 g(떡150 g+스프13 g), 쌀(국산) 99.5%, 정제염, 주정, 우골엑기스분말 ○ 가격 : 2,200원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)송학식품, 즉석 사골떡국떡 ○ 용량 및 원재료 : 153.5 g(떡140 g+스프12g+1.5g), 쌀(국산)99%, 정제염, 주정, 사골분말스프 ○ 가격 : 1,750원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 오뚜기냉동식품, 옛날 쌀떡국 ○ 용량 및 원재료 : 181.6g(떡150g+스프30g+1.6g), 쌀(국산)99%, 정제염, 주정, 사골엑기스 ○ 가격 : 2,300원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원, 액상스프 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 칠갑농산(주), 떡국 ○ 용량 및 원재료 : 174 g(떡160 g+스프14 g), 쌀(국산)99%, 정제염, 주정, 사골엑기스 분말 ○ 가격 : 1,500원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원 |

| | |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 안동고을, 안동참마 양반쌀떡국 ○ 용량 : 163 g(떡150 g+스프13 g), 쌀(국산)98.5%, 안동참마분말1% ○ 가격 : 2,600원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)백제, 코바 즉석 쌀떡국 ○ 용량 및 원재료 : 163 g(떡150 g+스프13 g), 쌀(국산)99.5%, 정제염, 주정, 사골엑기스 분말, 함초자염 ○ 가격 : 2,500원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)디지엠푸드, 2p.m 컵떡국 ○ 용량 및 원재료 : 161 g 쌀(국산)99.49%, 정제염, 주정, 글루콘산, 구연산, 사골엑기스 분말 ○ 가격 : 2,200원 ○ 특성 : 상온유통, 열수복원 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 정남농협, 디딜향 즉석 김치떡국 ○ 용량 및 원재료 : 142 g (떡130 g+스프12 g), 쌀(국산)88%, 정제염, 혼합제제, 주정, 조미김치분 ○ 가격 : 2,500원 ○ 특성 : 냉장보관, 열수복원 |

○ 국내 생산 쌀국수는 압연식인 베트남 쌀국수와는 전혀 다르며 가공용 쌀을 이용하거나, 완전미를 생산하고 남은 싸라기를 이용하고 대부분 제품의 쌀 함유량은 10~50% 수준임. 2011년 면류분야의 쌀 사용량은 전체 7,000여 톤으로 파악되고 있으며, 최근 국산쌀 함량 80% 이상의 쌀국수 제품이 개발되고 (주)환희기계 등 생산시스템 자동화가 이루어지고 있음.

○ 건면, 생면 및 즉석면류의 형태로 중소기업을 중심으로 18개사 61개 제품 이상이 판매되고 있는 것으로 조사되었으며, 쌀국수 프랜차이즈 시장은 1998년 도입한 이래 꾸준한 성장을 보이고 있음.

| 구분 | 제품 특징 | 쌀가루함량 | 제품종류 | 주요 제조회사 |
|---------------|--|---------|--------------|-------------------------------------|
| 건면 | 면발을 성형한 후 건조시킨 것 | 2%~100% | 4개사 11제품 | 대선제분, 효자원, 맘마, 농심 |
| 생면 | 면발을 성형한 후 바로 포장하거나 표면만 건조시킨 것 | 80~100% | 8개사 26제품 | CJ, 우리미단, 미정, 굿모닝, 다농, 미앤락, 금농, 풀무원 |
| 즉석면류 (비유탕) | 면발을 성형후 호화, 건조, 밀봉포장, 가열살균한 것으로 스프 첨가한 인스턴트 제품 | 30~80% | 6개사 24제품 | 한스코리아, 현농, 백제, 미정, 칠갑농산, 뉴그린 |
| 계 | | | 18개사 61제품 | |

| 구분 | 내용 |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)한스코리아, 쿡시 멸치맛 쌀국수 ○ 용량 및 원재료 : 92 g(면80 g+스프12 g), 쌀가루(국산) 60%, 소맥분, 소맥전분, 정제염, 멸치엑기스분 ○ 가격 : 1,500원 ○ 특성 : 열수복원, 상온유통 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)백제, 멸치맛 쌀국수 ○ 용량 및 원재료 : 92 g(면80 g+스프12 g), 쌀가루(국산)50.4%, 소맥분35.1%, 전분, 정제염, 간장분말 ○ 가격 : 960원 ○ 특성 : 열수복원, 상온유통 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 칠갑농산(주), 우리쌀국수 ○ 용량 및 원재료 : 77.5g, 쌀가루(국산)30%, 밀가루65%, 타피오카전분, 정제염, 간장분말 ○ 가격 : 1,100원 ○ 특성 : 열수복원, 상온유통 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : (주)미정, 즉석쌀국수 ○ 용량 및 원재료 : 92 g(면80 g+스프12 g), 쌀가루(국산)80%, 전분, 식염, 간장분말 ○ 가격 : 1,400원 ○ 특성 : 열수복원, 상온유통 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 더푸드웰, 멸치쌀국수 ○ 용량 및 원재료 : 92 g(면80 g+스프12 g), 쌀가루(국산)99.1%, 정제염0.9%, 간장분말 ○ 가격 : 2,100원 ○ 특성 : 열수복원, 상온유통 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 완도바다식품, 해조쌀국수가 바로바로 ○ 용량 및 원재료 : 82 g(면70 g+스프12 g), 쌀가루(국산)43%, 해초추출액16.3%, 정제염0.9%, 간장분말 ○ 가격 : 2,100원 ○ 특성 : 열수복원, 상온유통 |

2) 국외 제품생산 및 시장 현황


- 국외 즉석 떡국 관련 상품 조사 결과 관련 상품 검색이 전무하여 즉석 모찌 등으로 대체 검색함. 이와 같이 국외 즉석 떡국 시장은 아직 미흡한 것으로 나타났으며, 즉 즉석 떡국 제품은 우리나라 고유의 전통 식품인 관계로 외국의 경우 이와 관련된 제품이 거의 전무한 실정이기 때문에 떡국의 기능성, 기호성, 편의성을 인식시켜 한국의 음식문화 전파로 즉석 떡국의 시장을 형성이 가능할 것으로 예상됨.
- 가장 보편적인 즉석 식품은 일본에 주로 분포되어 있으며. 현지인의 식사 및 간식으로 이용되고 있음.

| 구분 | 내용 |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 원산지 및 상품명 : 일본 즉석 건조떡, ‘이소베떡’ ○ 용량 및 원재료 : 떡 80 g, 분말 간장 3 g, 김 10매 ○ 가격 : 5,311원 ○ 특성 : 끓는 물에 붓고 3분 후 먹으면 되는 인스턴트식 떡 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : TOYO SUISAN CO., LTD, ‘시로이 치카라 모찌 우동’ ○ 용량 및 원재료 : 109 g, 떡, 유부, 유탕면, 분말스프 ○ 가격 : 2,500원 ○ 특성 : 끓인 물을 붓고 5분 후 먹으면 되는 인스턴트식 떡 우동 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 일본, ‘미타라시 모찌’ ○ 용량 및 원재료 : 떡23.1 g, 스프 8.0 g ○ 가격 : - ○ 특성 : 끓는 물에 붓고 3분 후 먹으면 되는 인스턴트식 떡 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 일본, ‘기무라 우사기 고로고로 모찌’ ○ 용량 및 원재료 : 1 kg, 찹쌀100% ○ 가격 : 25,000원 ○ 특성 : 일본산 찹쌀을 절구질을 하여 만든 모찌 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : 일본, ‘키리모찌’ ○ 용량 및 원재료 : 1 kg, 찹쌀 ○ 가격 : 12,000원 ○ 특성 : 구워서 김에 싸먹는 것이 특징인 모찌 |

- 베트남은 쌀국수가 주식인 나라로 고급 음식점에서 일반 길거리 가판대까지 저렴한 가격의 간편요리 쌀국수가 유통 판매 되고 있음. 소고기, 돼지고기, 닭고기 등과 함께 조리하며 해물과 내장 등과 함께 조리하기도 함.

- 베트남의 일반 할인점, 슈퍼 등의 유통판매점에서 취급되는 쌀국수 가공품은 수입과 국산 noodle, vermicelli, rice stick, rice paper 등이 대부분을 차지하며 rice cracker와 cake 등도 일부 출시되고 있음. 또한 최근에는 인스턴트식 쌀국수 제품이 나오고 있는 추세임.
- 현재 가장 보편적인 쌀국수 체인점은 'PHO Hoa'로 미국 각 지역에 분포되어 있음. 현지인의 식사 및 간식으로 이용되고 있음.

| 구분 | 내용 |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 원산지 및 상품명 : 베트남, '후티우볼록 (hu tieu bot loc)' ○ 용량 및 원재료 : 400 g, 쌀 100%(베트남산) ○ 수입된 가격 : 3,500원 ○ 특성 : 쌀 100%의 쌀국수 건면 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : BICH CHI FOOD COMPANY/베트남, '비나퍼' ○ 용량 및 원재료 : 400 g, 쌀82.7%, 타피오카전분17%, 소금0.3% ○ 수입된 가격 : 3,500원 ○ 특성 : 타피오카전분을 함유하여 쫄깃함 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : VIFON/베트남, '반다꾸아' ○ 용량 및 원재료 : 500 g, 쌀 90%, 정제수 10% ○ 가격 : 649원 ○ 특성 : 8 mm의 넓고 갈색의 쌀국수 면이 독특함 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : LHIAN THAI /태국, '몬 라이스 누들' ○ 용량 및 원재료 : 250 g, 쌀 88%, 물 12% ○ 가격 : 1,700원 ○ 특성 : 물을 제외하고 반죽에 쌀이 100% 함유된 쌀국수 건면 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 제조원 및 상품명 : VIETNAM FOOD INDUSTRIES COMPANY/베트남, 'PHO BO (최고기맛 즉석 쌀국수)' ○ 용량 및 원재료 : 60 g, 쌀, 소금 복합조미식품(분말스프) ○ 가격 : 660원 ○ 특성 : 태국식과 달리 면에도 소금간이 되어있는 인스턴트식 쌀국수 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 원산지 및 상품명 : 태국, '와이와이 태국 쌀국수 가는 실면 0.8mm' ○ 용량 및 원재료 : 200 g, 쌀 92%(태국산), 물 8% ○ 수입된 가격 : 2,000원 ○ 특성 : 찬물이나 더운물에 1~2분 담갔다가 건져 끓는물에 1~2분 끓임 |

| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 원산지 및 상품명 : 태국, '버미셀리클리어스프' ○ 용량 및 원재료 : 55 g, 쌀, 정제소금, 정제수 스프 ○ 수입된 가격 : 600원 ○ 특성 : 향이 강하지 않아 부담이 없음 |
|---|---|

나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과

1) 산업화 방향(제품의 특징, 대상 등)

- Gluten-free 즉석 라이스푸드 제품을 컨셉으로 국내산 쌀을 원료로 하며 수출용 즉석 신제품 개발에 따른 생산단계를 체계적이고 효율적 연속공정으로 향상시킨 생산라인을 구축하여 위생적이고 품질규격이 확립된 현미류 10% 이상 첨가된 수출용 고품질 즉석 떡국 및 즉석 쌀국수를 개발하고자 함.
- 떡 및 쌀국수의 차별화된 복원기술과 수출용 즉석 떡국 제품을 감안한 포장, 살균기법 연구를 통해 유통포장기술 확립하여 노화를 억제시키고 복원력을 향상시켜 장기유통이 가능한 즉석 편의식 제품을 개발하고자 함.
- 기존 즉석 떡국 및 즉석 쌀국수의 품질을 비교 분석하여 수출용으로 개발하고자 하는 현미류 즉석 라이스푸드의 기능성 효능, 육수와의 조화로우, 복원력 향상, 조직감이 월등히 우수함을 홍보함.
- 현지 소비자의 패턴에 맞춰 맛과 영양을 높인 다양한 육수 및 소스 제품을 개발하여 매출의 성장을 유도하며, 국산 쌀국수와 퓨전형 육수 혹은 소스를 완제품의 형태로 만들어 제품화 할 예정임.
- 나아가 해외 소비자의 기호에 맞춘 수출용 gluten-free 즉석 떡국 및 즉석 쌀국수를 개발하여 미국과 호주시장을 대상으로 수출 상품화하여 이익을 창출하고자 함.

2) 산업화를 통한 기대효과 (즉석떡국+즉석 쌀국수의 수출산업화 효과)

(단위 : 백만원)

| 항 목 \ 산업화 기준 | 1차년도 | 2차년도 | 3차년도 | 4차년도 | 5차년도 | 계 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 직접 경제효과 | 5,000 | 8,000 | 10,000 | 12,000 | 15,000 | 50,000 |
| 경제적 파급효과 | 10,000 | 16,000 | 20,000 | 24,000 | 30,000 | 100,000 |
| 부가가치 창출액 | 25,000 | 40,000 | 50,000 | 60,000 | 75,000 | 250,000 |
| 합 계 | 40,000 | 64,000 | 80,000 | 96,000 | 120,000 | 400,000 |

- ※ 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
- ※ 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
- ※ 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치

5. 3P(특허, 논문, 제품) 분석을 통한 연구 추진 계획

가. 분석결과 향후 연구계획(특허, 논문, 제품 측면에서 연구방향 제시)

1) 특허분석 측면

- 라이스 푸드 중 쌀떡국 및 쌀면 관련 특허 분석 결과 중국이 143건으로 전체 특허의 60.34%를 보유하여 1위를 나타냈으며 그 다음에 한국 74건(31.22)으로 2위, 일본이 15건(6.33%)으로 3위로 나타났으며, 우선권 주장 국가는 중국이 143건으로 전체 특허의 60.34%를 보유하고 있으며 한국이 75건으로 31.65%, 일본이 15건으로 6.33%, 그 밖에 싱가포르와 대만에서 특허를 보유하고 있음
- 쌀떡국 및 쌀면 관련 특허는 2008년 최대 35건으로 1990년부터 지금까지 총 237건 출원되었고, 국내에서는 2009년 최대 14건으로 현재까지 총 74건의 특허가 출원되었음

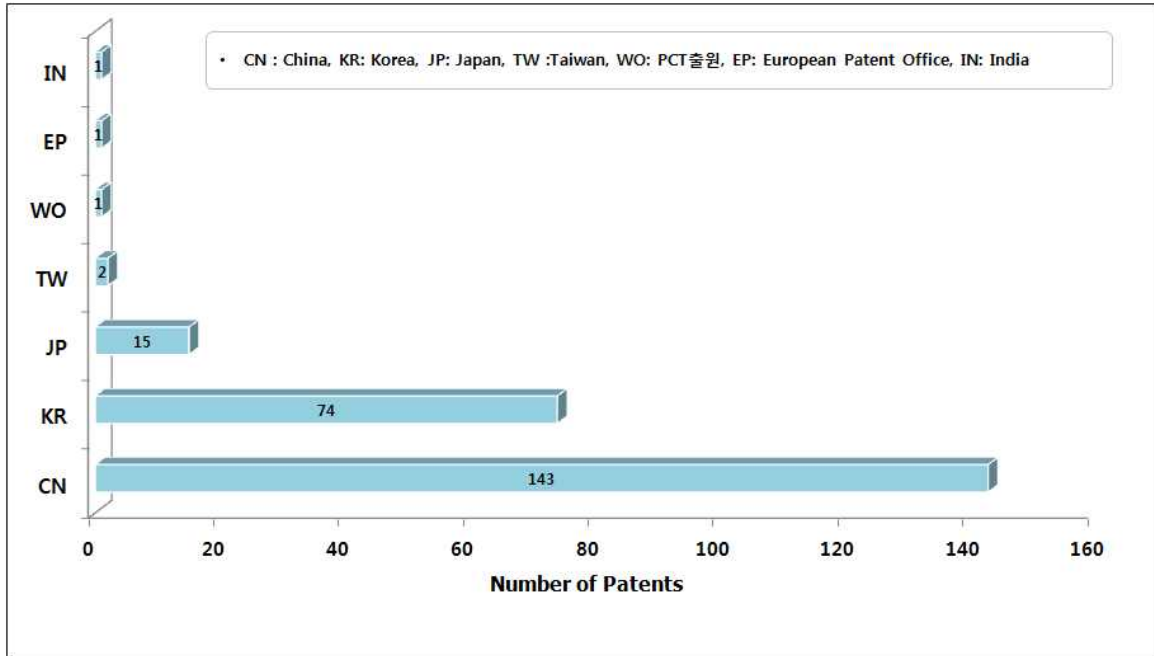


그림. 출원국별 특허 현황

- 기존 특허의 즉석 떡국 관련 특허동향은 관능적 특성에 치중되어 있으며, 본 연구과제에서는 기호성, 편의성, 기능성을 겸비하여 고급화된 즉석 떡국 제품을 개발하고 유통 및 저장기술을 현대화 하고자 함. 따라서 수출 대상국가 소비자의 즉석 떡국 제품의 인지도 및 관능적 특성을 분석하여 개발 및 방향을 제시하고자 함.
- 특허에 출원할 기술은 수출용 즉석 떡국 신제품 개발 가공기술, 즉석 떡국의 신속복원기술, 즉석 떡국 육수 및 소스 개발, 즉석 떡국 품질유지 기술 등임
- 쌀국수의 기존 특허는 밀가루 대신 쌀가루 반죽을 만들어 압출 방식으로 국수를 뽑아 쌀생면을 제조하거나 뽑아진 면을 건조한 건면 쌀국수 개발 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 즉석 떡국의 다양화 및 수출용 즉석 쌀국수의 신제품 개발 연구를 추진하여 핵심기술 특허 등을 국내 및 국외에 출원할 계획임.
- 특허에 출원할 기술은 수출용 즉석 쌀국수 가공기술, 즉석 쌀국수의 신속복원기술, 쌀국수 육수 및 소스 개발, 쌀국수 유통기한 연장 기술 등임

2) 논문분석 측면

- 라이스 푸드 중 쌀떡국 및 쌀면 관련 논문 분석 결과 2008년 최대 4편으로 1993년부터 현재까지 총 23편의 논문이 발표됨
- 쌀떡국 및 쌀면 관련 논문은 J. of Cereal Science 저널에 가장 많이 게재되었으며 그 외에 J. of Food Engineering 및 Food Research International에 게재됨

- 기존 논문은 라이스 푸드에 대한 미생물 안전성, shelf-life 측정, 제품 특성 분석 등이 주를 이루고 즉석 라이스 푸드에 대한 복원기술이나 가공적성 증대 관련 논문은 거의 없음
- 또한 기존 논문은 가래떡 분야에 치중되어 즉석 떡국에 관한 연구는 거의 진행되지 않는 것으로 나타났음. 본 연구과제에서는 미국과 호주 시장 대상의 수출용 즉석 떡국의 제조 기술 개발 연구를 추진하고 즉석 떡국의 신속복원기술을 확립해 편의성이 강조된 제품을 개발하여 그 결과를 SCI 논문 Food Engineering 및 한국식품과학회지, 한국식품영양과학회지 등의 학술지에 게재할 계획임.
- 논문에 게재할 주제는 수출용 즉석 떡국 가공기술, 즉석 떡국의 신속복원기술, 즉석 떡국 육수 및 소스 개발, 즉석 떡국 품질유지 기술 등임.
- 기존 논문은 즉석 쌀국수가 아닌 밀면에 쌀가루를 첨가하거나 여러 부재료를 첨가한 쌀면 연구 분야와 국수의 육수 분야보다 냉면 육수와 기타 소스에 관한 연구에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 즉석 쌀국수의 수출 방향으로 연구를 추진하여 논문 등을 국내외 식품학술지 등에 게재할 계획임.
- 논문에 게재할 주제는 수출형 즉석 쌀국수 가공기술, 자동화 생산 단위공정 설정, 즉석 쌀국수 육수 및 소스 개발, 즉석 쌀국수 품질유지 기술 등임.

3) 제품 및 시장분석 측면

- 국내 즉석 떡국 제품의 주요업체 및 제품을 보면 (주)백제 ‘즉석떡국’, (주)송학식품 ‘즉석 사골떡국떡’, 칠갑농산(주) ‘뚝쌀떡국’ 등의 업체들과 더불어 (주)오뚜기에서 ‘옛날 쌀떡국’을 출시되면서 규모화된 생산업체의 등장으로 국내 쌀국수 시장이 경쟁적으로 점차 확대되고 있지만, 제한된 제품종류 및 유통문제로 인해 해외시장 진출에 어려움이 있음. 무엇보다 즉석 떡국의 우수성에 대한 체계적인 연구 및 홍보가 부족한 실정임.
- 본 연구과제에서는 수출형 즉석 떡국의 개발을 위하여 gluten-free 즉석 떡국의 컨셉으로 현미류 10% 이상을 첨가한 즉석 라이스푸드의 가공적성 증대 및 미국과 호주 수출대상국의 현지인에 맞는 제품 개발로 쌀 가공제품의 개발 기술을 확립함으로써 한류 식품 세계화에 글로벌 품목으로 선정되도록 추진하고자 함.
- 쌀로 만든 국수 제품의 국내 및 국외시장 분석결과 즉석쌀국수의 형태로 (주)칠갑농산 ‘우리쌀국수’, (주)미정 ‘즉석쌀국수’, (주)백제 ‘즉석 멀치맛쌀국수’, 한스코리아 ‘쿡시 멀치맛쌀국수’ 등의 생산 및 판매가 이루어지고 있으며 국내 쌀국수 시장에 다양한 시도가 이

루어지고 있음. 한국형 전통 쌀 가공식품을 해외시장에 가능성 기대됨. 이에 따른 수출용 즉석 라이스푸드 제품 개발연구가 필요한 실정임.

- 본 연구과제에서는 현미류 10% 이상을 첨가한 수출용 gluten-free 즉석 쌀국수 개발의 방향으로 연구를 추진하여 미국과 호주 시장에 수출 판매할 계획임.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.