

최 종 보 고 서

발간등록번호

11-1543000-000095-01

해외진출 국가별 현지 소비자 맛 프로파일 구축에 관한 연구 - 미국을 중심으로

해외진출 국가별 현지 소비자 맛 프로파일 구축에 관한 연구 - 미국을
중심으로

(Development of taste profile for foreign consumer
- A case study of the U.S. market)

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “해외진출 국가별 현지 소비자 맛 프로파일 구축에 관한 연구”에 대한 최종 보고서로 제출합니다.

2013년 5월 22일

연구기관
국민대학교 산학협력단

연 구 진

연구기관명 : 국민대학교 산학협력단

연구책임자 : 홍 재 희

책임연구원 : 홍 재 희

연 구 원 : 황 소 희

연 구 원 : 고 정 민

연 구 원 : 김 민 지

연구기관명 : 아 워 홈

책임연구원 : 김 미 영

연 구 원 : 김 세 진

연 구 원 : 이 진 주

연 구 원 : 이 동 윤

연 구 원 : 이 보 라

연 구 원 : 이 중 용

요 약 문

I. 제 목: 해외진출 국가별 현지 소비자 맛 프로파일 구축 - 미국을 중심으로

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1) 연구개발의 목적

본 연구는 미국 소비자의 김치에 대한 관능적 품질 인식과 기호도 조사를 통하여 김치 기호도에 영향을 미치는 인자를 조사하고 김치의 관능적 특성을 프로파일링 함으로써 미국 현지 소비자 입맛에 최적화된 김치 배합비와 제품 개발의 기초 자료를 확보하기 위하여 실시되었다.

2) 연구개발의 필요성

김치에 대한 외국 시장의 관심이 높아져 왔으며, 특히 미국은 일본에 이어 2번째로 가장 큰 해외 김치 시장이다. 그러나 현재까지 김치의 관능적 특성에 대한 연구는 대부분 김치 전반에 대한 외국인의 인식이나 소수의 인원을 대상으로 한 단순 기호도 검사에 국한되어, 미국 소비자들의 김치에 대한 기호도는 어떠한 관능적/비 관능적 요인에 의해 결정되며 이를 어떻게 전략적으로 개선할 수 있을 것인지에 대한 구체적인 정보가 부족한 실정이었다. 따라서 것갈, 매운맛 등 미국인이 쉽게 수용하지 못하는 김치의 대표적인 속성을 여러 수준으로 변화시킨 다양한 김치 시료에 대해 전략적이고 체계적인 관능검사 연구법으로 접근하는 과정이 절실히 요구된다.

III. 연구개발 내용 및 범위(필요에 따라 제목을 달리할 수 있음)

1) 김치 문헌 자료 조사 및 제품 배합비 개발

기존 문헌들을 토대로 김치 특성을 결정짓는 인자를 파악하고 단계적 테스트를 거쳐 특성 강도 별 김치 배합비 6종을 개발한다.

2) 김치의 관능적 특성 profiling

Flash profiling 기법을 적용하여 배합비 조정에 따른 김치의 관능적 특성을 규명한다.

3) 미국 현지 소비자 관능검사

Oregon state university내 sensory evaluation center와의 협력을 통하여 소비자 기호도 검사를 실시함으로써 다음의 내용을 연구한다.

- ▷ 배합비 조정에 따른 미국 소비자의 기호도 변화
- ▷ 미국 소비자의 개인적 특성에 따른 김치 선호 경향 파악
- ▷ sensory profile과 소비자 검사 결과간의 상관관계 분석을 통한 preference map 구축

IV. 연구개발결과

1) 김치의 주요 속성 도출 및 배합비 설정

기존 김치 관련 문헌들을 조사하여 김치의 맛을 좌우하는 여러 가지 특성 중 매운맛과 젓갈을 본 연구의 주요 특성으로 선정하였다. 내부 관능 테스트를 통해 매운맛의 강도는 3 단계로 설정하였다. 젓갈의 경우 젓갈 종류나 농도 등은 일반인이 구별하기 어렵다는 점을 인지하여 젓갈은 특유의 향미가 가장 약한 까나리 액젓과 염도 조절을 위해 새우젓을 혼합하여 사용하기로 하였다. 젓갈 농도는 강도 단계별 구성보다는 젓갈 유무의 차이를 두어 젓갈 그 자체의 인지 및 선호도를 파악하였다. 즉, 매운맛 3단계, 젓갈 2단계에 따른 총 6가지의 김치 배합비를 개발하여 flash profiling 및 현지 소비자 조사에 시료로 사용하였다.

2) Flash profiling을 통한 배합비 별 김치의 sensory profile 구축

미국 소비자들은 김치 고춧가루 수준에 따른 변화를 가장 크게 인지하였으며, 고춧가루 첨가 수준이 높을 경우 spiciness, burning 등의 특성 뿐 아니라 rich, garlicky, ripe 등 향미를 더욱 풍부하게 느끼는 것으로 조사되었다. 반면, 젓갈의 첨가에 의한 관능적 특성의 변화는 상대적으로 약하게 인지하였으며, 고춧가루 수준에 따라 젓갈의 첨가가 관능적 impression에 미치는 영향이 달라졌다. 고춧가루 수준이 낮은 경우 젓갈의 첨가는 단 인상을 증가시키는 반면 고춧가루 함량이 높은 경우 쓴맛과 금속성 향미를 증가시켰다. 중간 수준의 고춧가루가 들어간 경우 젓갈을 사용한 경우 fishy, savory하다고 인지한 반면, 젓갈을 사용하지 않은 경우 fresh하다고 평가하였다. 젓갈은 미국 식문화에서 익숙하지 않아, 소비자들이 젓갈 첨가에 따른 관능적 차이를 인식하거나 또는 이를 언어로 표현하는 데 어려움을 느꼈을 것으로 판단된다.

3) 미국 현지 김치 소비자 기호도 검사

전반적인 기호도는 고춧가루 함량이 낮은 시료들이 고춧가루 함량이 높은 시료들보다 유의적으로 낮았다. 젓갈 첨가는 기호도에 유의적인 영향을 미치지 않았으나, 젓갈을 함유하지 않은 시료들이 함유한 시료보다 다소 높았다. 전체 평균 점수는 6점 ("like slightly") 이상으로, 전반적으로 김치에 대한 기호도가 높은 편이었다. 전반적으로 소비자들은 중간 수준의 매운맛을 가지며 젓갈이 들어가지 않은 시료를 선호하는 경향을 보여주어, 향후 미국 시장용 김치 개발 시 기존 미국 수출용 김치보다 매운맛 수준을 더 높일 필요가 있다고 판단된다.

Preference mapping 결과 drivers of liking은 spiciness, rich flavor등으로 나타났다. 또한 소비자들이 서로 다른 기호 경향을 가지는 군집으로 나뉘는 것으로 나타났다. 군집 분석 결과 미국 소비자들은 4개의 군집으로 나뉘었다. 군집 1 (n=45)은 고춧가루 함량이 낮고 젓갈이 들어가지 않은 시료를 가장 싫어하였다. 군집 2 (n=10)은 spicy하고 rich하다고 평가된 시료들을 선호하는 경향을 보였다. 군집 3 (n=29)는 전반적으로 모든 김치를 좋아하였으나 그 중 특히 mild하고 vegetable 향미가 강하다고 평가된 시료를 선호하였다. 군집 4(n=14)는 고춧가루 함량이 가장 높고 젓갈이 들어간 시료를 유의적으로 싫어하였다. 따라서 미국 시장 진출 시 기존과 같이 맵지 않고 젓갈이 들어가지 않은 배합비로 일원화하는

대신 각 소비층에 맞게 여러 수준의 매운맛과 젓갈 향미를 가진 김치 제품을 제공하는 것도 바람직하리라 사료된다.

전반적으로 김사에 참여한 소비자들은 김치 섭취 경험이 있으며 김치 섭취에 대해 긍정적인 반응을 보였고, 매운 음식과 fish sauce 섭취 경험이 있어 김치의 잠재적 구매층이라 볼 수 있다. 평균 김치 섭취 빈도수가 높을수록 더 강한 향미의 김치를 선호할 것이라 판단되었으나, 본 연구 결과 김치 기호도에는 김치 섭취 빈도수보다는 한국식 김치 섭취 경험과 fish sauce flavor 기호도가 영향을 주는 것으로 나타났다. 한국식 김치 섭취 경험이 없는 경우 맵고 젓갈이 함유된 시료를 싫어하는 경향이 있었으며 fish sauce flavor를 선호하는 경우 고춧가루 함량이 낮고 젓갈이 들어가지 않은 시료를 싫어하는 경향을 보였다. 따라서 향후 김치 수출 전략 수립 시 타겟 소비자들의 한국식 김치 및 fish sauce 가 들어간 아시아 음식에 대한 노출 정도를 판별하는 것이 도움이 될 것이다.

V. 연구 성과 및 성과활용 계획

1) 연구 성과

- ▷ 현재 조사 결과를 바탕으로 수출용 제품 개발 보완 중

2) 연구 성과 활용 계획

- ▷ 제조업체의 수출 방향 및 타겟 소비자에 따라 즉시 적용하여 제품화가 가능한 배합비 6종 개발
- ▷ 2013년 식품과학회 제 80차 학술대회에서 포스터 발표 예정
- ▷ SCI(E) 급 학술지 투고 예정 (1편)
- ▷ 본 연구에서 구축한 매운맛과 젓갈 수준에 따른 6개의 배합비는 실제 시생산이 진행된 배합비로 김치 수출을 희망하는 제조업체에서 본 연구 결과를 토대로 가공 환경 및 타겟층을 고려한 선택적 응용이 가능함
- ▷ 향후 시장 분석, 타겟 소비자 선정, 마케팅 방향 수립, 출시를 위한 패키지 연구, 수출 유통 환경 검토 등 김치 수출 활성화 방안 설계를 위한 연구에서 실제 적용 가능한 샘플로써 조사에 활용 가능. 또한 위와 같은 연구에서 도출된 결론에 따라 본 연구에서 개발된 김치의 수출용 제품화 가능
- ▷ 해외 시장 진출 시 현지 소비자의 기호도 및 반응을 이해하기 위한 연구 방법으로 활용

SUMMARY

I . Title: Development of taste profile for foreign consumer – a case study of the U.S. market

II. Introduction

1) The purpose of the study

This study was conducted to understand sensory drivers for optimization of Kimchi products targeting American market. A strategic sensory research methodology that combines sensory profiling and consumer acceptability test was applied.

2) Need for the study

Consumers in global market are becoming interested in kimchi. Particularly the U.S. is the Korea's 2nd largest oversea market for kimchi, next to Japan. However, it has not been clearly identified yet which sensory/non-sensory factors drive the American consumers' acceptance for kimchi and how the sensory profile of kimchi can be optimized for the US market. Therefore, it requires more systematic sensory methodologies to develop effective commercialization strategy for targeted market.

III. Materials and Methods

1) Investigation of Kimchi studies and development of Kimchi

Major attributes of Kimchi, which were assumed to potentially influence American consumer's acceptability, were selected. The six kimchi products with different levels of red pepper powder and fish sauce were developed for sensory tests.

2) Sensory profiling of the kimchi samples with different formulations

The profiling of sensory characteristics of Kimchi was conducted using flash profiling method.

3) Consumer acceptability test in the U.S.

The consumer acceptability test was conducted at the Oregon state university in collaboration with the sensory evaluation center to investigate:

- ▷ The effect of red pepper powder and fish sauce on consumer liking of kimchi
- ▷ The effect of non-sensory factors, such as demographic profiles and kimchi-related food habits, on consumer liking of kimchi
- ▷ The sensory and non-sensory drivers of kimchi through preference mapping

IV. Results and Discussion

1) Selection of Kimchi major attribute and development of 6 Kimchi samples

Spicy taste and Fish sauce flavor were selected as major attributes which might influence American consumers' acceptability for kimchi. The intensity of spiciness was controlled by adding red pepper powder in 3 levels. Fish sauce was added in two levels (the sample with/without fish sauce).

2) Sensory profiling of the kimchi samples with different formulations

American consumers perceived the changes caused by different level of red pepper powder most greatly. The higher concentration of red pepper powder increased not only spiciness and burning, but also perception of richness, garlicky flavor, and ripeness. In contrast, the consumers did not perceive and discriminate the difference caused by fish sauce well compared to those by red pepper powder level. However, it seems that fish sauce affected sensory impression differently depending on the red pepper powder level. At the low level of red pepper powder, addition of fish sauce increased sweetness. At the high level of red pepper powder, fish sauce brought about bitterness and metallic sensation. When the medium level of the pepper powder was added, the use of fish sauce increased the perception of fishy flavor and savoriness, whereas the consumers perceived the sample without fish sauce as fresh. Since fish sauce is not commonly used in American diets, the consumers are not familiar with the flavor of fish sauce. Therefore, the consumers seemed to have difficulties in perceiving the changes in sensory attributes due to fish sauce or describing their perception verbally.

3) Consumer acceptability test in the U.S.

Consumers significantly preferred the samples with the medium and high levels of red pepper powder to those with the low level of the pepper powder. Addition of fish sauce did not have significant effect on overall liking. However, the samples without fish sauce were somewhat preferred to the samples with fish sauce. The mean overall liking scores of all samples were higher than 6 ("like slightly"), indicating that the consumers liked kimchi samples in general. In

summary, the American consumers liked the samples with the medium level of pepper powder and without fish sauce. Therefore, the level of red pepper powder should be increased to the higher level than the current one for the American market.

Preference mapping showed that spiciness and rich flavor are major drivers of liking for kimchi products targeting the American market. It also showed that consumers were segmented into 4 clusters with different preference tendency. Cluster 1 (n=45) disliked the sample without fish sauce at the low level of pepper powder the most. Cluster 2 (n=10) tended to like the spicy and rich flavored samples. Cluster 3 (n=29) gave the scores higher than 6 (“like slightly”) to all the samples, but particularly tended to like the mild, and vegetable-flavored samples. Cluster 4 (n=14) liked the sample containing fish sauce and the high level of red pepper powder the least. Therefore, it is recommended to develop several formulations for diverse consumer clusters.

Overall, the participants in this test can be classified as a potential customers of kimchi products, since they showed positive attitudes to kimchi consumption and had previous consumption experience. It was initially hypothesized that the heavy users of kimchi would prefer kimchi with stronger spiciness and fish sauce flavor. However, the current study showed that the American consumers’ acceptability was affected more by the consumption experience of authentic Korean kimchi and liking of fish sauce flavor than by the consumption frequency. The consumers who haven’t had authentic Korean kimchi disliked the sample with strong spiciness and fish sauce flavor. The consumers who liked fish sauce flavor disliked the sample that containing the low level of red pepper powder and no fish sauce. It would be helpful to conduct a survey to check how many of the target consumers had Korean authentic kimchi previously and/or like fish sauce flavor, in order to develop a strategy to export Kimchi to the U.S.

V. Outcomes of the study and future applications

1) Outcomes of the study

- ▷ The 6 Kimchi formulations that can be instantly mass-produced for target consumer groups in the U.S.

2) Future applications

- ▷ The kimchi product targeting the western area of the U.S. will be launched soon.
- ▷ The result of the study will be presented in poster in the 80th Annual Meeting of Korea Society of Food Science and Technology.
- ▷ The manuscript based on the result of this study will be submitted to one of the SCI(E) journals.

- ▷ The six Kimchi formulations developed in the present study can be adopted by any manufacturers for commercialization targeting a specific consumer group, because the production testing of each formulation has been successfully conducted.
- ▷ Future studies, such as market analysis, identification of target consumers, Kimchi promotion for global market, packaging development, development of marketing strategies, can be built-on the outcomes of the present study.
- ▷ The result of this study will provide an insight on standardization of kimchi formulation in the area other than the western area of the U.S.
- ▷ The methodology developed in this study will be applied to consumer studies in the area other than the U.S. to understand consumers' acceptance and perception of Korean traditional foods.

CONTENTS

SUMMARY	i
SUMMARY in ENGLISH	i
CONTENTS in ENGLISH	viii
CONTENTS	xi
I. The goal and needs for the study	1
1. Background	1
2. Needs for the study	2
3. The goal and the scopes of the study	3
II. The scopes and contents of the study	5
1. Identification of major sensory attributes and development of formulations	5
(1) Literature review	5
(2) Development of formulations	5
(3) Measurement of acidity and pH	5
2. Flash profiling	5
(1) Panel	5
(2) Sample preparation and presentation	6
(3) Test procedure	6
(4) Statistical analysis	7
3. Consumer acceptability test	7
(1) Panel	7
(2) Sample preparation and presentation	7
1) Materials	7
2) Sample preparation	7
3) Sample presentation	8
(3) Test procedure	8
(4) Statistical analysis	8
III. Results and Discussion	10
1. Identification of major sensory attributes and development of formulations	10
(1) Literature review	10
(2) Development of formulations	12
1) Sensory evaluation of spiciness	12
① The 1 st test to decide level of spiciness intensity	12
② The 1 st test to decide level of spiciness intensity	13
2) Sensory evaluation of fish sauce	14
① The preference test of the samples with different fish sauces	14
② The test to decide level of fish sauce flavor intensity	14
3) The final formulation	15

(3) Measurement of acidity and pH	15
2. Flash profiling	17
3. Consumer acceptability test	20
(1) Overall result	20
(2) Cluster analysis	26
4. References	29
IV. Outcomes and future application	32
1. Achievement of the study goal	32
2. Study outcomes	33
1) Commercialization	33
2) Fostering future workforce	33
3. Future applications	33
1) Commercialization	33
2) Research dissemination	33
3) Future studies and applications	34
4) Technology dissemination	34
V. Appendices	35
Appendix 1. Recruiting screener of consumer panelists for Kimchi test	35
Appendix 2. Mean temperature (°C, n=3) of each kimchi sample during the consumer test in the US	36
Appendix 3. Ballot for consumer test in the US	37
Abstract	42

Tables

Table 1. The information of 6 kimchi samples used in this study.	6
Table 2. The studies related to attributes and foreigner's preference of Kimchi	10
Table 3. Mean scores of spicy taste intensity of three kimchi samples	13
Table 4. Mean scores of spicy taste intensity of three kimchi samples	13
Table 5. Mean scores of consumer acceptability as three kinds of Fish sauce	14
Table 6. Mean scores of Fish sauce taste and flavor intensity of three kimchi samples ..	14
Table 7. The ingredients ratio(%) of 6 kimchi samples used in this study	15
Table 8. Mean value of Acidity and pH of 6 kimchi samples	16
Table 9. The sensory attributes developed by the flash profiling panel	17
Table 10. Samples and attributes that are most well-represented in and correlated to dimension 1 to 5.	19
Table 11. Mean scores of consumer acceptability, degree of balance, and JAR attributes of kimchi samples	21
Table 12. Demographic profile and kimchi-related food habits of American consumers (%)	24
Table 13. Mean scores and standard deviations of overall liking, flavor liking, and degree of flavor balance of kimchi samples by consumer clusters	27
Table 14. Mean and standard deviations of just-about-right scores for spicy/heat and fish sauce flavor of kimchi samples by consumer clusters	28

Table 15. Kimchi consumption experiences and related food habits that showed a significant differences among the 4 clusters	29
---	----

Figures

Figure 1. Product configuration obtained by MFA from the flash profiling	18
Figure 2. Preference map of the 6 kimchi samples.	22

목 차

요 약 문	i
SUMMARY	i
CONTENTS	viii
목차	xi
I. 연구 개발의 목적 및 필요성	1
1. 연구 배경	1
2. 연구의 필요성	2
3. 연구 개발의 목표 및 내용	3
II. 연구개발 내용 및 범위	5
1. 김치의 주요 속성 도출 및 배합비 설정	5
(1) 김치 주요 속성 도출을 위한 문헌 자료 조사	5
(2) 김치 배합비 설정	5
(3) 김치 산도 및 pH 측정	5
2. Flash profiling	5
(1) 검사 요원	5
(2) 시료의 준비 및 제시	6
(3) 검사 절차	6
(4) 통계 분석	7
3. 소비자 검사	7
(1) 검사 요원	7
(2) 시료의 준비 및 제시	7
1) 실험재료	7
2) 시료의 준비	7
3) 제시 방법	8
(3) 평가 절차	8
(4) 통계 분석	8
III. 연구개발의 결과	D
1. 김치의 주요 속성 도출 및 배합비 설정	D
(1) 김치 주요 속성 도출을 위한 문헌 자료 조사	D1
(2) 김치 배합비 설정	2
1) 매운맛에 따른 김치 관능검사	2
① 매운맛 강도 1차 test	2
② 매운맛 강도 2차 test	3
2) 젓갈에 따른 김치 관능검사	4
① 젓갈 종류에 따른 김치 선호도 test	4
② 젓갈 맛 및 향 강도 test	4
3) 최종 시료 배합비 확정	5
(3) 김치 산도 및 pH 유지기간 측정	5
2. Flash profiling	17
3. 소비자 검사	20

(1) 종합 결과	0
(2) 군집 분석	8
4. 참고문헌	29
IV. 연구 성과 및 성과활용 계획	3
1. 연구 목표의 달성도	3
2. 연구 성과	33
1) 사업화 현황	3
2) 인력활용/양성 성과 (명)	3
3. 성과 활용 계획	33
1) 실용화 · 산업화 계획	3
2) 연구 결과 발표 계획	3
3) 추가연구 및 타 연구 활용 계획	3
4) 기술 확산 계획	4
V. Appendices	34
Appendix 1. Recruiting screener of consumer panelists for Kimchi test	35
Appendix 2. Mean temperature (°C, n=3) of each kimchi sample during the consumer test in the US	35
Appendix 3. Ballot for consumer test in the US	37
연구개발보고서 초록	4

<표 차례>

Table 1. The information of 6 kimchi samples used in this study.	6
Table 2. The studies related to attributes and foreigner's preference of Kimchi	10
Table 3. Mean scores of spicy taste intensity of three kimchi samples	13
Table 4. Mean scores of spicy taste intensity of three kimchi samples	13
Table 5. Mean scores of consumer acceptability as three kinds of Fish sauce	14
Table 6. Mean scores of Fish sauce taste and flavor intensity of three kimchi samples	14
Table 7. The ingredients ratio(%) of 6 kimchi samples used in this study	15
Table 8. Mean value of Acidity and pH of 6 kimchi samples	16
Table 9. The sensory attributes developed by the flash profiling panel	17
Table 10. Samples and attributes that are most well-represented in and correlated to dimension 1 to 5.	19
Table 11. Mean scores of consumer acceptability, degree of balance, and JAR attributes of kimchi samples	21
Table 12. Demographic profile and kimchi-related food habits of American consumers (%) · 24	
Table 13. Mean scores and standard deviations of overall liking, flavor liking, and degree of flavor balance of kimchi samples by consumer clusters	27
Table 14. Mean and standard deviations of just-about-right scores for spicy/heat and fish sauce flavor of kimchi samples by consumer clusters	28
Table 15. Kimchi consumption experiences and related food habits that showed a significant differences among the 4 clusters	29

<그림 차례>

Figure 1. Product configuration obtained by MFA from the flash profiling 18
Figure 2. Preference map of the 6 kimchi samples 22

I. 연구 개발의 목적 및 필요성

1. 연구 배경

● 세계화 및 문화적 다양성에 대한 수용도가 증가함에 따라 ethnic foods 시장은 점차 확대되고 있음. Tuorila (2001)은 소비자들이 전통적으로 섭취하지 않았던 새로운 식품(novel food)들이 급격하게 소개 또는 개발되어 시장에 진입하고 있으며 novel foods에는 건강기능성 식품, GMO식품, low fat 또는 low sugar 등 영양 성분이 조정된 식품, 유기농 식품, 그리고 ethnic foods 등이 포함된다고 하였음

● 한식은 페루요리, 쿠바요리, 동남아요리, 남아프리카요리와 같이 2012년에 이슈가 되고 있는 에스닉푸드 중에 하나임 (Sloan, 2011). 한식은 다양한 재료와 양념으로 구성된 가장 자연식에 가까운 음식으로 세계에서 인정을 받고 있으며 (Leatherhead Food International, 2007), WHO에서는 한식을 영양적으로 균형이 잡힌 음식 모델로 선정하였음 (Korean food foundation, 2012)

● 특히 한식의 대표적인 음식인 김치는 일본의 낫또, 그리스의 요거트 등과 함께 세계 5대 건강식품으로 선정된 바 있음 (Fuji Keizai Co., 2012). 김치가 세계적으로 21세기의 건강식품으로 주목 받으면서 국제적으로 시장성이 증대되었으며, 대량 생산에 의한 김치 산업이 국내외적으로 활발해지고 있음 (Lee et al 1998, Cheigh & Park 1994)

● aT농수산물유통공사의 자료에 의하면 2011년 미국으로의 연간 김치 수출량은 약 279만 달러로 일본 (약 8,680만 달러)에 이어 2번째로 높은 수출 물량을 차지하고 있음

● 미국 내 ethnic foods 연간 판매량은 2005년 약 750억 달러로 기록되어 있으며, 2015년에는 1,125억 달러로 확대 될 것으로 예상됨 (Datamonitor, 2005). 따라서 향후 미국 내 ethnic foods 시장이 확대됨에 따라 김치의 수출 및 판매량도 동반 상승할 것이라 기대됨

● 현재 국내 수출 1위 국가인 일본의 경우 이미 한류 열풍 및 지리적 이점으로 인해 김치를 경험한 또는 김치에 익숙한 소비자들이 많으며, 거리상으로 수출이 유리한 점이 있어 수출 및 일본 소비자 입맛에 맞는 김치 연구와 제품 개발이 활발히 진행되고 있음 (Dae-song Chong, 1996, 園田 昭司, 1996).

● 그러나 국내 수출 2위인 미국 내에서는 김치는 마늘, 젓갈, 매운맛 등 미국 식문화에서 친숙하게 여겨지지 않는 강렬한 자극적 풍미 때문에 아직 대중성을 확보하지 못한 상태며 (Han et al., 2010), 교포 및 한국에 관심이 있는 일부 소비자들에게서만 판매가 이루어지고 있는 것으로 추측됨.

● 따라서 미국 내 김치 소비의 확대를 위해서는 미국인들이 인식하는 김치의 관능적 특성 및 수용 가능한 맛 정도 파악이 요구되며, 현지 식문화를 고려하여 그들의 입맛에 맞게 변형한 김치

개발이 필요함

2. 연구의 필요성

- 김치의 국제규격화(Codex)로 김치의 세계화는 더욱 가속화 되었으며, 김치를 국제적인 식품으로 거듭나게 하기 위해 그동안 관능적·이화학적 변화, 김치의 숙성 및 저장 연구가 이루어져왔음

- 특히 김치에 대한 세계인의 관심이 높아짐에 따라 외국인을 대상으로 한 소비자 조사가 일본 (Han et al., 1998, Han et al., 1999), 미국 (Oh, 1998, Han & Kim., 2000), 중국(Kim et al., 2004, Han et al., 2004, Han et al., 2005a, Han et al., 2005b), 싱가포르 (Han et al., 2007a, Han et al., 2007b) 등지에서 이루어졌음

- 그러나 현재까지 이루어진 김치 대상 연구는 대부분 김치 전반에 대한 외국인의 인식이나 김치의 소비자 기호도 검사에 국한되었음. 특히 김치의 소비자 기호도 검사의 경우 단순 기호도 검사에 국한되었기 때문에 현지 입맛에 맞는 김치 개발을 위한 특성 별 수용 가능한 맛 기준이나 개선점을 구체적으로 파악할 수 없었음

- 또한 이전의 김치의 관능적 특성에 대한 일부 연구들은 소규모로 진행되었기 때문에 그 결과를 일반화하기에 다소 무리가 있음

- 즉, 현행 연구들은 해외 소비자의 김치에 대한 기호도가 어떤 요인에 의하여 결정되며 이를 어떻게 전략적으로 개선할 수 있을 것인지에 대한 구체적 정보를 개발자에게 제공하지 못하는 한계점이 있었음

- 또한 현재까지의 연구들은 미국인들의 대략적인 김치 선호 경향은 나타나고 있으나, 산업체에서 필요로 하고 있는 구체적이고 수치화된 맛 방향 데이터는 아직도 미흡한 실정임.

- 김치에 대한 경험이 없는 해외 소비자들은 김치를 novel ethnic foods로 받아들이기 때문에, 현지인들이 인식하는 김치의 장점과 개선점을 파악하여 이를 토대로 김치를 더 친숙하게 받아들일 수 있게 개발하는 과정이 필요함

- 이를 위해서는 단순한 기호도 검사에서 벗어난 전략적 접근이 필요함. 감각과학 분야에서는 preference mapping (Greenhoff & McFie, 1999), ideal profiling (Meullenet et al., 2008) 과 같은 전략적 접근 방법이 개발되어 왔음. 이러한 방법들의 특징은 정량적 묘사분석 등을 통해 얻어진 제품 관능적 특성의 분석적 profile과 소비자 기호도간의 상관관계를 파악하여 소비자 기호도를 유발/억제하는 관능적 특성 (drivers of liking/disliking)을 도출하고, 다변량 회귀분석을 통하여 제품의 최고 기호도를 만족시키는 각 특성의 조합을 찾는 것임. 나아가 소비자의 인적 데이터 및 식습관 등을 조사함으로써 특정 제품을 선호하는 소비자들의 유형을 산출할 수 있음.

● 분석적 관능 특성의 profile을 얻기 위하여 전통적으로 사용되어 왔던 정량적 묘사분석은 정확한 계량적 정보에 기반한 profile을 얻을 수 있는 반면, 시간과 비용이 많이 드는 문제가 있었음. 최근에 개발된 flash profile은 상대적으로 적은 훈련을 통하여 제품 간 관능적 특성의 상대적 차이를 정성적/정량적으로 표현함으로써 기존의 정량적 묘사 분석보다 신속하게 개략적 descriptive profile을 얻을 수 있다는 장점이 있음. 따라서 flash profiling기법은 빠르게 변하는 현대의 기업 환경에서 유용하게 활용될 수 있으며, 다양한 다변량 분석법의 발전으로 소비자 기호도와와의 상관관계 분석이 가능해져 preference mapping에도 적용 가능하게 발전해 오고 있음 (Delarue & Sieffermann, 2004).

● 따라서 것갈, 매운맛 등 김치의 대표적인 속성을 변화시킨 다양한 spec의 김치 시료에 대하여 전략적이고 체계적인 관능검사 연구법으로 접근, 이를 통해 소비자들이 수용할 수 있는 김치의 특성별 범위를 파악하는 것은 물론 김치의 선호도를 높이는 혹은 낮추는 요인이 무엇인지 탐색하는 과정이 요구됨.

● 또한 본 연구의 결과는 소비자 특성에 따른 김치의 맛 방향을 잡을 수 있는 자료로 활용될 수 있을 것임. 또한 향후 김치 수출 시 전통적인 풍미를 갖고 있는 김치와 현지 입맛에 맞게 개발된 김치사이에 적절한 조합을 찾을 수 있는 기초 자료를 도출해냄으로써 현장에서 기업의 애로 사항을 해결하는데 기여할 것임.

● 이는 소비자 특성에 따라 시장을 세분화하여 소단위별로 선택 시장에 집중적으로 어필할 수 있는 김치 제품 및 마케팅 방향을 탐색함으로써 전반적인 김치 판매 전략 수립에 실질적인 도움이 될 것임

3. 연구 개발의 목표 및 내용

(1) 제 1 세부과제

1) 연구개발의 목표: 김치의 preference map 구축을 통한 기호 유발 인자 (drivers of liking) 규명

2) 연구개발의 주요내용

- 미국 현지 소비자 검사를 위한 검사 설계 및 소비자 조사 방법 개발
- Flash profiling 기법을 적용하여 배합비 조정에 따른 김치의 관능적 특성을 profiling 함
- 제 2 세부과제와의 협력으로 미국 현지 소비자 검사 결과와 sensory profiling간의 상관관계를 분석하고 이를 통하여 preference map 구축

(2) 제 2 세부과제

1) 연구개발의 목표: 김치 선호도에 영향을 미치는 인자의 규명 및 미국 입맛에 최적화 된

김치 제품 개발

2) 연구개발의 주요내용

- 문헌 고찰을 통해 김치 선호도에 영향을 주는 주요 요소 도출 및 인식 차이, 구매 행동의 기초 자료 확보
- 도출된 주요 요소를 단계별로 강도를 달리 하여 현지인 입맛을 고려한 김치 샘플 개발
- 제 1 세부과제와의 협력으로 구축된 preference mapping 결과를 토대로 현지 입맛에 최적화 된 배합비 및 제품 도출

II. 연구개발 내용 및 범위

1. 김치의 주요 속성 도출 및 배합비 설정

(1) 김치 주요 속성 도출을 위한 문헌 자료 조사

기준에 진행되었던 국내외 김치 관련 논문들을 바탕으로 김치 연구 방법 및 도출된 주요 속성에 대해 파악하였다. 김치의 선호도에 영향을 주는 재료 및 맛 특성 인자들을 분류한 후 본 연구에서 중점적으로 다루고자 하는 factor로 매운맛과 젓갈을 선정하였다.

(2) 김치 배합비 설정

김치 배합비는 현재 미국 현지에서 시판되고 있는 김치의 배합비를 참고하여 김치 주요 속성으로 도출된 매운맛과 젓갈 속성이 잘 두드러질 수 있는 base 배합비를 설정하였다. 김치의 매운맛과 젓갈 spec 설정을 위해 내부 패널 16명을 대상으로 속성 강도 관능 test를 실시하였다. 매운맛과 젓갈 모두 3단계의 수준을 설정하여 수준별 목표 관능적 특성이 구별 가능한 강도 차이를 갖는지 확인하였다.

(3) 김치 산도 및 pH 측정

Flash profiling 및 현지 소비자 조사 기간 동안 저장 및 속성에 의하여 김치의 관능적 품질이 변화되는지 확인하기 위하여 산도와 pH를 측정하였다. 시료는 각 배합비 별로 1Kg씩 제조되어 0~1°C에서 보관되었다. 측정방법은 보관중인 시료에서 김치 국물 2g과 동량의 줄기와 잎에서 착출한 즙 2g, 총 4g을 덜어내어 pH meter(Seven easy, Mettler toledo, Switzerland)로 pH값을 측정한 후 이 중 시료 1g을 덜어서 증류수 40mL에 희석하여 산도를 측정하였다(Compact Titrator G20, Mettler toledo, Switzerland). 희석액 40 mL에 0.1 N NaOH 용액으로 pH값이 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.1N NaOH 용액 소비량을 구한 후 다음의 식으로 자동 계산되었다.

$$\text{산도} = 0.1\text{N NaOH 소비량(mL)} \times 0.9 \div \text{시료의 무게(g)}$$

산도 및 pH는 한 시료 당 12일 동안 하루 3번 (오전 9시, 오후 1시, 오후 5시) 측정되었으며, 총 2회 반복되었다.

2. Flash profiling

(1) 검사 요원

검사 요원은 미국에서 태어나고 자란 미국 시민권자로 국내 대학의 국제교육원 재학 외국인 학생과 교직원을 공고문을 붙여 모집하였다. 김치를 평소에 자주 섭취하여 김치 특성에 친숙하며 6종의 김치를 섭취하는 데 거부감이 없는 비 한국계 미국인 13명을 선발하였다. 검사 요원은 남자 7명, 여자 6명이었으며 20대 11명, 30대 1명, 40대 1명으로 구성되었다.

(2) 시료의 준비 및 제시

Flash profiling에 사용된 시료는 아워홈에서 것갈과 매운맛의 정도를 다르게 제조한 6종류의 김치를 사용하였다. 시료에 대한 정보는 Table 1에 나타내었다. 시료는 검사 전 아워홈에서 전량 전달받아 1회 사용 분량씩 소분하여 훈련 및 본 검사 직전까지 지퍼백 (17.8cm×20.3cm, Thai Griptech Co., Bangkok, Thailand)에 담아 검사 및 훈련 직전까지 냉장보관(0.3±0.2℃)하였다. 시료는 제조 후 2주 내에 사용되었으며, 예비 실험 결과 냉장 저장 시 시료는 2주간 숙성 및 품질에 변화가 없는 것으로 나타나 훈련 및 검사 기간 내에 관능적 특성의 변화가 없는 것으로 확인되었다.

검사 직전, 각 시료는 잎과 줄기 부분을 동량으로 하여 총 35g씩 소분되었다. 검사 및 훈련 중 온도 변화를 최소화하기 위하여 500mL 스테인레스 보온통(직경 10.5cm, 높이 13.2cm, Igloo co., China)에 5℃의 물 300mL를 담고 흰 종이컵(직경 8cm, 높이 10cm)을 두 개 넣어 5℃ 개인 water bath를 만든 후, 소분된 시료를 담고 뚜껑을 닫아 패널에게 제시 하였다. 시료 평가 시 입을 행굴 수 있도록 실온의 물(22±2℃)과 입가심을 위한 밥(90±2℃, 130g, 햇반, 제일제당, 대한민국)을 제공하였다.

Table 1. The information of 6 kimchi samples used in this study.

Sample identification	Red pepper powder	Fish Sauce
SLFN	Low	X
SLFY	Low	O
SMFN	Medium	X
SMFY	Medium	O
SHFN	High	X
SHFY	High	O

(3) 검사 절차

Flash profiling은 Delarue and Shifferman의 방법 (2004)을 일부 변형하여 진행하였다. 첫 session에서는 관능검사 전반 및 flash profiling에 대한 소개가 이루어졌다. 전통적인 flash profiling 방법은 기존 묘사 분석 요원들을 활용하여 용어 개발을 1회에 진행하였으나, 본 연구에서는 다음의 두 가지 상황을 고려하여 5 session에 걸쳐 용어 개발이 이루어졌다. 첫째, 본 연구에서는 관능검사 경험이 없는 소비자들을 활용하였기 때문에 용어 개발에 어려움을 겪는 점을 감안하여 검사원들을 시료에 반복적으로 노출시켜 특성의 인지 및 verbalization을 촉진하였다. 둘째, 김치 시료의 특성상 sensory fatigue가 빨리 초래될 수 있으므로 검사 시간을 길게 하여 시료를 맛보는 사이 충분한 휴식을 취하도록 하였다.

용어 개발 시 소비자들은 시료들 간의 비교를 통해 시료간의 차이를 가장 잘 설명하는 특성을 개별적으로 선정하였다. 개별적으로 선정한 용어들은 모든 검사 요원에게 공개되었으며, 각 검사 요원들은 본인이 생각하는 특성에 더 잘 맞다고 생각되는 용어들을 추가하거나 교체하여 각 검사 요원별 용어 목록을 개발하였다. 용어 개발 전 과정에서 요원 간 혹은 패널 리더와 의논하지 않도록 주시시켰다.

용어 개발이 완료되면 검사 요원들은 시료의 특성 강도를 순위법에 의해 평가하였다. 강도 평

가는 attribute-by-attribute 형식으로 4일에 걸쳐 2회간 반복되었다. 각 검사 요원들은 특성의 modality에 따라 외관, 향미, 후미를 1일차에, 향, 조직감, 맛을 2일차에 평가하여 검사 시의 피로와 carryover effect를 최소화하였다. 검사 요원들은 시료를 맛보는 사이사이에 제시된 밥과 물을 이용하여 입을 가신 후 최소 1분간 휴식을 취하도록 하였으며, 특성 사이사이마다 3분-5분의 휴식을 취하도록 하였다. 시료는 Williams Latin square design에 따라 제시되었다.

검사는 국민대학교 감각과학 연구실 내 관능검사실에서 실시되었으며, 용어 개발과 강도 평가 모두 booth에서 개별적으로 진행되었다. 검사는 오후 6시와 7시에 실시되었으며, 모든 session은 약 1시간 정도 소요되었다.

(4) 통계 분석

순위 평가 결과는 비모수 통계분석법으로 분석하는 것이 상례이나, 일반적인 flash profiling 결과 분석 절차 (Delarue and Schifferman, 2004)에 따라 각 검사 요원의 강도의 순위 평가 결과를 가장 낮은 강도 순위를 1, 가장 높은 강도 순위를 6점으로 전환하여 multiple factor analysis (MFA)를 적용하여 분석하였다. 같은 순위로 평가된 시료들의 경우 해당 순위와 차상위 순위의 평균값으로 전환하였다. MFA는 FactoMineR 통계 package (ver 1.14, Husson and Le 2011)를 사용하여 수행되었다.

3. 소비자 검사

(1) 검사 요원

검사 요원은 미국 Oregon State University 관능검사센터의 소비자 검사 요원 pool에서 선정하였다. 선정 기준은 미국에서 출생하고 거주중인 비 한국계 미국인으로, 식품 구매 활동을 주로 담당 혹은 분담하는 층을 대상으로 하였으며, 김치의 heavy user group (월 1회 이상)과 light user group 및 비경험층이 골고루 포함되도록 선발하였다. 또한 남녀 비율과 20대, 30대, 40대가 골고루 포함되도록 모집하였다 (Appendix 1). 총 101명의 소비자 검사 요원이 참여하였으며, 응답이 불성실한 소비자 5명을 제외한 총 96명의 응답을 통계 처리에 사용하였다.

(2) 시료의 준비 및 제시

1) 실험재료

본 실험에 사용된 시료는 flash profiling에서 사용한 시료와 동일하였다. 김치는 검사 7일전 제조되어 냉장 항균 배송되었으며 검사 당일까지 walk-in cooler (4-10°C)에서 보관하였다.

2) 시료의 준비

평가가 있기 하루 전날에 밀봉 포장된 김치를 냉장고에서 꺼내어 폴리프로필렌 지퍼백 (17.8cm×20.3cm, Thai Griptech Co., Bangkok, Thailand)에 220g씩 소분하여 냉장고에 보관하였다. 김치 온도의 차이가 시료 평가에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 평가 5분 전에 소분해둔 김치를 꺼내어 플라스틱 밀폐용기(3.0×4.6×2.0cm, Ziploc Twist N Loc Containers, Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ, USA)에 담고, 김치를 담은 지퍼백 3개씩을 5°C 수욕조에 담가 김치 시료의 온도를 6-10°C (평균온도 9°C±1)로 통제하여 제시하였다. 검사 진행 중

김치 시료의 온도 변화는 Appendix 2와 같다.

3) 제시 방법

시료를 제시하기 전, 각 시료마다 정해진 집게를 사용하여 시료를 잘 섞어 준 뒤 일과 줄기 부분을 고르게 배치하여 흰 접시 (1회용, 직경 15cm)에 30g씩 평가용 일회용 포크와 함께 제시하였으며, 난수표에서 추출한 세 자리 숫자로 표시하였다. 시료 평가 시 입을 헹글 수 있도록 실온의 정수(22±2℃)와 입가심을 위한 무염 크래커(Premium Saltine Cracker, Unsalted top, Nabisco, East Hanover, NJ, USA)를 제공하였다. 시료는 first sample effect를 최소화하기 위하여 Williams Latin square design에 따라 제시되었다.

(3) 평가 절차

검사에 사용된 설문지는 Appendix 3과 같다. 전반적인 기호도와 향미의 기호도는 9점 항목 기호도 척도 (1: 매우 싫다, 5: 좋지도 싫지도 않다, 9: 매우 좋다)를 사용하였으며, 향미의 조화도는 5점 항목 강도 척도 (1: 매우 조화롭지 않다, 5: 매우 조화롭다)를 사용하였다. 매운맛과 fish sauce flavor 강도의 적합도는 5점 Just-About-Right (JAR) 항목 척도가 사용되었다 (1: 너무 약하다, 3: 적당하다 (JAR), 5: 너무 강하다). 6개 시료의 관능검사가 완료된 후 소비자들은 최종적으로 성별, 연령, 인종 등 인구통계학적 요인 및 김치 섭취 여부, 섭취 빈도수, 주로 섭취하는 김치의 종류 등 김치 관련 식습관에 대하여 응답하였다. 김치 관련 식습관 설문 항목은 이전 연구에서 수행된 focus group interview 결과 및 문헌 조사, 현지 partner인 Oregon State University의 sensory evaluation center의 연구원들과의 토의를 기초로, 김치 기호도에 영향을 줄 가능성이 높은 항목들로 선정하였다.

한 시료에 대하여 모든 특성을 평가한 후 다음시료를 평가하는 monadic 방법을 사용하였다. 한 시료의 모든 특성을 평가한 후, 검사요원들은 물과 제시된 크래커 한 조각 이상을 사용하여 입을 가시도록 하였으며 다음 시료 평가 전 최소한 1분간의 강제 휴식 시간을 갖도록 하여 이전 시료에 의한 영향을 최소화하였다.

소비자 기호도 검사는 booth 가 설치된 오레곤 주립대 관능검사 센터 내 관능검사실에서 실시하였으며, data는 Compusense® software (ver. 5, Compusense Inc., Guelph, Canada)를 사용하여 수집되었다. 평가는 2일에 걸쳐 오전 10시에 시작하여 1시간 간격으로 9회를 반복 수행하였으며 각 평가는 30-40분 가량 소요되었다.

(4) 통계 분석

시료 간에 기호도 및 JAR 특성들이 차이를 보이는지 알아보기 위하여 분산분석 (ANOVA) 및 사후 검정으로 Duncan's multiple range test를 실시하였다. ANOVA는 시료간의 차이를 알아보기 위하여 고정 요인으로 시료, 랜덤 요인으로 패널을 포함한 모형과 고춧가루 수준과 젓갈 수준, 그리고 이들의 상호작용을 알아보기 위하여 고정 요인으로 고춧가루 수준, 젓갈 수준, 랜덤요인으로 패널을 포함한 모형 두 가지를 사용하여 실시하였으며, 두 번째 모형에는 각 요인의 1차 효과 뿐 아니라 고춧가루 수준과 젓갈 수준의 2차 상호작용 역시 포함시켰다 ($p \leq 0.05$). 또한 JAR 특성의 경우 JAR value (3=적당하다)와 유의적 차이를 보이는지를 one-sample t-test

로 검증하였다 ($p \leq 0.05$). 인구통계학적 요인과 김치 섭취 습관은 각 응답들의 빈도수를 구하였다.

김치 기호도에 따른 소비자 군집을 알아보기 위하여 군집분석을 실시하였으며, 각 군집 별 시료 간 기호도 및 JAR 특성 간, 시료 별 군집 간 기호도 및 JAR 특성 간의 유의적 차이를 알아보기 위하여 ANOVA와 Duncan's multiple range test를 실시하였다 ($p \leq 0.05$). 각 군집별 소비자의 인구통계학적 요인과 김치 관련 식습관의 차이를 알아보기 위하여 chi-square test를 실시하였다 ($p \leq 0.05$). 이상의 모든 통계 분석은 SPSS 통계 분석 package (ver 20, IBM, Armonk, NY, USA)를 활용하여 실시하였다. 또한, preference map은 flash profiling에 의한 관능적 특성 profile과 김치 소비자 기호도 데이터로부터 XLSTAT (ver 2013.3, Addinsoft, Paris, France) MX module을 이용하여 구축하였다.

III. 연구개발의 결과

1. 김치의 주요 속성 도출 및 배합비 설정

(1) 김치 주요 속성 도출을 위한 문헌 자료 조사

국내 김치 속성과 외국인의 김치에 대한 선호도 및 인식에 관한 문헌들을 조사하여 김치의 특성을 잘 나타내는 대표적인 맛과 부재료 등을 탐색하였다.

Table 2. The studies related to attributes and foreigner's preference of Kimchi

Author	Contents
Kim et al. (1998)	<p><젓갈 및 수산물 첨가 김치에 대한 주부의 기호도 및 의식조사에 관한 연구></p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치에 사용 되는 젓갈 종류 : 멸치젓, 새우젓, 황석어젓, 굴젓 등 - 젓갈 사용 이유 : 김치의 맛과 냄새를 좋게 하기 때문에 전통적으로 사용하여 왔기 때문에 김치의 영양가를 높여주기 때문에 등 - 젓갈 개선점 : 염도가 낮고, 색깔이 투명하며 비린내가 안 나는 것이 좋음 - 김치 발전 방향 : 한국 김치의 식품학적 특성은 살리되 풍미는 국제 감각에 맞게 발전시키는 것이 필요
Oh MSi. (1998)	<p><한국인 및 미국인 Focus Group에 의한 김치의 품질특성의 평가 비교></p> <ul style="list-style-type: none"> - 미국인 ·바람직한 향 : 잘 발효된 신선하고 상큼한 냄새, 매운 냄새, 달콤한 향 ·바람직하지 않은 향 : 배추 특유의 황 냄새 ·바람직한 맛 : 단맛, 감칠맛, 매운맛, 조화된 맛. 발효되었을 때 어우러지는 복합적인 맛보다는 단순히 단맛과 매운맛의 조화를 바람직한 맛으로 인식 ·바람직한 입 촉감 및 조직감 : 고추의 매운맛과 차가운 김치의 조화, 단맛, 짠맛 및 매운맛의 조화
Han et al. (1999)	<p><김치 및 김치이용음식에 대한 일본대학생의 기호도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> - 양념 비율을 달리한 김치 관능 평가 결과 100%양념 김치 선호도가 가장 높음 (양념 양이 많을수록 선호도 증가) - 저장기간이 짧을수록 선호도가 높음
Hwang et al. (2000) *재인용	<p><젓갈과 고추 첨가 형태가 김치 기호도에 미치는 영향></p> <ul style="list-style-type: none"> - 고추 : 김치의 색깔과 매운맛으로 인해 식욕을 돋구어 주고, 산화 방지, 지방 부패 억제, 김치 발효 유산균 번식 촉진 등의 작용을 가짐 - 젓갈 : 김치의 단백가가 높아지고 무기질의 함량이 풍부해져 김치의 감칠맛을 냄 - 김치의 맛은 주재료인 배추의 종류, 양 및 절임조건, 사용된 고추 양념 종류와 양, 젓갈의 종류와 양에 의해 좌우됨
Han et al. (2000)	<p><미국 남녀 대학생의 김치에 대한 인식 및 기호도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> - 배추 절임시간 : 3시간과 5시간으로 각각 절여진 김치의 경우 3시간 절임 배추에 양념을 가장 적게 넣은 김치 선호도가 가장 높음 - 저장기간 : 실온에서 숙성 기간이 길어질수록 선호도가 높아짐

Author	Contents
	<p>냉장저장은 기간에 따른 선호도 변화가 나타나지 않음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 양념이 적을수록 기호도가 높음
<p>Han et al. (2001)</p>	<p><김치에 대한 중국 남녀 대학생의 인식 및 기호도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> o 찹쌀풀 첨가 김치 <ul style="list-style-type: none"> - 실온저장 샘플 <ul style="list-style-type: none"> : 2일, 5일차 김치 선호 고춧가루 첨가량이 2.5g(배추 200g당)인 김치보다 10g인 김치 선호도가 더 높음 - 냉장저장 샘플 <ul style="list-style-type: none"> : 6일, 7일차 김치 선호 (실온저장 김치에 비해 대체적으로 선호도 증가) 고춧가루 첨가량에 따른 차이 없음 o 양파즙 첨가 김치 <ul style="list-style-type: none"> - 실온저장 샘플 <ul style="list-style-type: none"> : 5일차 김치 선호 고춧가루 첨가량이 10g인 김치 선호 - 냉장저장 샘플 <ul style="list-style-type: none"> : 저장기간에 상관없이 대체적으로 선호도 좋음
<p>Park et al. (2003)</p>	<p><고추, 젓갈 및 소금농도가 김치의 맛에 미치는 영향></p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치 염도 2%까지는 신맛과 매운맛이 강하게 나타나지만, 그 이상의 염농도에서는 신맛, 매운맛, 단맛, 감칠맛 등이 억제됨 - 김치의 매운맛과 짠맛이 증가할수록 김치의 전반적인 맛 억제 - 젓갈 첨가는 감칠맛, 짠맛, 단맛을 상승시켰으나 매운맛과 신맛은 억제시킴
<p>Han et al. (2007)</p>	<p><상업적 김치에 대한 싱가포르 대학생의 인식 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치 선호 이유 : 매운맛이 좋아서 - 김치 비선호 이유 : 젓갈, 마늘, 생강 등의 냄새, 매운맛, 외관 - 김치 개선 사항 : 맵지 않게, 양념을 연하게, 짜지 않게
<p>Kang SA (2008)</p>	<p><김치에 쓰이는 좋은 재료와 양념></p> <ul style="list-style-type: none"> - 마늘 : 향균력, 면역력 등의 기능이 있으며 독특한 향이 있음 - 생강 : 맑은 젓국이 든 국물이 많은 김치에는 생강을 넉넉히 넣고, 새우나 생 것으로 간을 세게 한 짭짤한 김치를 담글 때는 생강은 쓰지 않고 마늘만 넉넉히 넣는 것이 좋음 - 파 : 김장김치에 파를 너무 많이 넣으면 자극이 강하고 김치가 빨리 시어짐 - 젓갈 : 육단백질이 효소에 의해 분해되어 감칠맛을 냄. 단백질 함량이 높아 김치의 영양적 가치를 상승시키는 양념으로 사용됨
<p>Han et al. (2009)</p>	<p><미국인의 김치에 대한 지역별 인식 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치 선호 이유 : 매운맛이 좋아서, 시원한 맛이 좋아서 - 김치 비선호 이유 : 젓갈, 마늘, 생강 등의 냄새 - 김치 개선 사항 : 젓갈, 마늘, 생강 등의 냄새 및 양념 최소화,

Author	Contents
Han et al. (2010)	<p style="text-align: center;">속성 정도 약하게</p> <p><미국인의 김치와 김치이용음식에 대한 인식과 기호도> o 김치에 각각 찹쌀풀, 멸치다시, 양파즙, 새우살, 소금물을 첨가한 5가지의 시료 및 한국 시판김치 1종, Illinois주 시판김치 2종에 대한 저장일에 따른 기호도 평가 - 저장기간에 따라 선호하는 김치 종류 상이 : 1일차 - 찹쌀풀 김치, 새우살 첨가 김치 선호 2일차 - 양파즙 김치 선호 3일차 - 소금물 김치 선호 - 전체적으로 직접 담근 김치 5종은 저장일수가 증가할수록 시판 김치보다 선호도가 높음 - 시판 김치는 저장일수가 증가할수록 선호도가 낮아짐</p>

문헌 조사 결과 김치의 대표적인 맛과 특성으로는 매운맛이 주로 언급되었으며, 김치의 부재료 중 젓갈, 마늘, 생강 등이 일반적으로 김치의 맛에 영향을 주는 것으로 나타났다.

따라서 먼저 김치의 매운맛을 주요 특성으로 선정하였고, 맛 강도를 3수준으로 나누어 미국인이 선호하는 김치의 매운맛이 어느 정도인지를 알아보려고 하였다. 2번째 특성으로는 ‘젓갈’을 선정하였으며, 여러 문헌 조사 결과 젓갈이 김치의 맛과 풍미를 좋게 해주고, 김치의 단백가 및 무기질 함량을 높여 감칠맛을 높여준다고 보고되어 있어 이를 선정하였다. 하지만 문헌에서 나타나는 바와 같이 젓갈이 김치의 맛을 풍부하게 해주는 반면, 미국인들에게 젓갈은 낯선 식재료이며 특유의 향 때문에 오히려 김치에 대한 거부감을 갖게 할 수 있다. 따라서 젓갈 종류 선정에 대한 1차적인 테스트를 거쳐서 한국 전통 김치의 풍미는 갖추되 그 수준을 적절히 조절 할 수 있는 방안을 찾은 후 전체적인 맛 방향을 탐색하기로 하였다.

(2) 김치 배합비 설정

미국 현지 시중에서 판매되고 있는 김치 배합비를 참고하여 매운맛과 젓갈 속성이 가장 잘 두드러질 수 있는 기본 base를 설정하였다. 기본 base에 매운맛 3단계와 젓갈 3단계 강도를 1차적으로 설정한 뒤 각 강도의 단계가 적절하게 구분이 되는지를 평가하기 위하여 내부 관능 패널 16명을 대상으로 강도 설정 test를 실시하였다.

1) 매운맛에 따른 김치 관능검사

① 매운맛 강도 1차 test

매운맛 강도가 가장 약한 시료와 중간인 시료간의 차이는 통계적으로 유의미한 수준에서 설정되었지만, 매운맛 강도가 가장 강한 시료는 중간 시료와 구분이 어려운 것으로 판단되어 매운맛 수준을 더 벌려서 2차 배합비를 설정하였다.

Table 3. Mean scores¹⁾ of spicy taste intensity of three kimchi samples

	Low level	Medium level	High level
Spicy Intensity ²⁾	2.92 ^{a3)} ±1.44	4.15 ^b ±1.07	4.5 ^b ±0.80

¹⁾ Mean±standard deviation

²⁾ 7-point category scale (1='None' and 7='Very strong')

³⁾ Means within a row not sharing an alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$, Duncan's multiple range test)

② 매운맛 강도 2차 test

고춧가루와 같은 홍고추의 비율을 달리하여 lab spec을 설정한 후, 적절한 강도 범위가 설정되었다고 생각되는 케이스를 선정하고 lab test를 실시하여 최종 배합 케이스를 정하였다. 1차 test와 마찬가지로 내부 패널 16명을 선정하여 매운맛 강도 test를 실시하였다. test 결과 3단계의 매운맛 강도가 유의적으로 구분 지어졌으며 해당 매운맛 수준을 실조사를 위한 적정 강도 범위로 설정하였다.

Table 4. Mean scores¹⁾ of spicy taste intensity of three kimchi samples

	Low level	Medium level	High level
Spicy Intensity ²⁾	2.98 ^{a3)} ±1.01	4.28 ^b ±0.84	5.82 ^c ±1.00

¹⁾ Mean±standard deviation

²⁾ 7-point category scale (1='None' and 7='Very strong')

³⁾ Means within a row not sharing an alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$, Duncan's multiple range test)

2) 젓갈에 따른 김치 관능검사

① 젓갈 종류에 따른 김치 선호도 test

젓갈 종류 선정을 위해 김치 제조에 많이 쓰이는 대표적인 젓갈을 선정하여 내부 패널 16명을 대상으로 (까나리액젓, 원액멸치액젓, 조미멸치액젓) 젓갈 종류에 따른 김치 기호도 파악을 위한 사전 조사를 실시하였다.

Table 5. Mean scores¹⁾ of consumer acceptability as three kinds of Fish sauce

	Sand lance sauce	Anchovy sauce	Seasoning anchovy sauce
Overall liking ²⁾	4.55±0.69	4.44±1.13	4.10±0.74
Overall flavor Intensity ³⁾	3.91±0.83	4.44±0.73	3.70±1.06
Fish sauce flavor Intensity	3.91±0.94	3.89±0.78	4.00±0.82

¹⁾ Mean±standard deviation

²⁾ 7-point category scale (1='Dislike it very much' and 7='Like it very much')

³⁾ 7-point category scale (1='None' and 7='Very strong')

관능 test 결과 까나리액젓, 원액멸치 액젓 및 조미멸치액젓을 사용한 김치 시료 간에 전반적인 기호도, 풍미 측면에서 관능적으로 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 젓갈 종류에 따른 품질 구분은 일반인들, 특히 젓갈이 낯선 외국인들에게는 어려울 것이라고 판단된다. 따라서 현지 외국인 대상 조사 시 거부감을 낮추고 쉽게 접근할 수 있도록 하기 위하여 젓갈 특유의 향이 상대적으로 약한 까나리액젓을 사용하여 젓갈 풍미를 조절하였으며, 기타 염도 및 전체적인 풍미 조절을 위해 새우젓을 추가로 사용하여 김치를 제조하였다.

② 젓갈 맛 및 향 강도 test

매운맛 강도 관능 test와 마찬가지로 초기에 설정된 base 배합비에 젓갈 농도를 달리하여, 구분지어지는 젓갈 강도 수준이 적절함을 판단하였다. 젓갈 강도는 까나리액젓과 새우젓이 합쳐진 전체 비율에 따라 3수준으로(비율 - 1: 1.5 : 2.6) 구분하였으며, 해당 비율은 다른 부재료의 염도 수준을 고려하여 전체 염도를 동일하게 하는 범위 내에서 정해졌다. 조사 결과 젓갈 종류 test와 마찬가지로 젓갈의 농도에 따른 맛과 향의 강도차를 구별하는 것은 어려운 것으로 판단되었다. 특히 유의적이지는 않지만 젓갈 농도가 낮은 시료에서 젓갈 맛과 향이 가장 강하게 평가되었기 때문에 젓갈 강도 수준을 구분 짓는 것은 무의미하다고 판단하였으며, 따라서 젓갈 농도를 세부적으로 나누는 대신 젓갈의 유무로 시료 종류를 나누어 향후 현지 조사 시 '젓갈'에 대한 인식과 선호도를 파악해보고자 하였다. 젓갈 농도는 본 test에서 중간 단계로 설정된 수준을 참고하여 매운맛 수준과 조화를 잘 이룰 수 있는 배합비를 최종적으로 탐색하여 설정하였다.

Table 6. Mean scores¹⁾ of Fish sauce taste and flavor intensity of three kimchi samples

	Low level	Medium level	High level
Fish sauce flavor intensity ²⁾	4.80±1.08	4.60±1.24	4.53±0.92
Fish sauce aroma intensity	4.93±1.16	4.47±1.30	4.87±1.41

¹⁾ Mean±standard deviation

²⁾ 7-point category scale (1='None' and 7='Very strong')

3) 최종 시료 배합비 확정

내부 lab test 및 관능 test를 통해 설정 된 최종 배합비는 다음과 같다.

Table 7. The ingredients ratio(%) of 6 kimchi samples used in this study

Attributes	SLFN	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY
Chinese cabbage	72.55	70.95	71.85	70.25	71.05	69.45
Radish	10	10	10	10	10	10
Red pepper	1.5	1.5	1.7	1.7	2.0	2.0
Red pepper powder	1.2	1.2	1.7	1.7	2.2	2.2
Onion	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Green onion	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Kelp extract	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Sand lance fish sauce	-	0.6	-	0.6	-	0.6
Shrimp sauce	-	1	-	1	-	1
Fructose	1	1	1	1	1	1
D-Sorbitol	1	1	1	1	1	1
Water	2	2	2	2	2	2
Ginger	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Garlic	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Shiitake extract	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Tapioca	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Salt	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ORC (Culture medium of Lactic acid bacteria on Kimchi)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

(3) 김치 산도 및 pH 유지기간 측정

김치 시료는 조사기간 내내 동일한 수준의 산도와 pH값을 유지하도록 하기 위해서 김치 숙성 지연 기술을 적용하였다. 또한 본 기술을 적용하여 실제 시료가 조사 기간 동안 동일한 산도와 pH수준을 유지하는지를 판단하기 위하여 실험을 통해 일정기간 동안 해당 수치를 측정하였다. Flash profiling의 경우 김치 제조 후 3일이 된 시점부터 주말 포함 12일 동안 시료를 사용하였으며, 미국 현지 조사의 경우 김치 제조 후 배송기간을 포함하여 7일이 된 시점부터 2일 동안 시료를 사용하였다. 따라서 김치 산도 및 pH값은 제조 후 3일이 된 시점부터 12일 동안 하루에 3번씩 측정하였으며, Flash profiling에 사용 된 시료 외에 추가 시료를 제조하여 총 2반복 실험을 하였다.

Table 8. Mean value of Acidity and pH of 6 kimchi samples

	SLFN	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY	Total
Acidity							
Day 1	0.444 ^{a1)}	0.367 ^a	0.422 ^a	0.371 ^a	0.359 ^a	0.366	0.388 ^{ab}
Day 2	0.413 ^a	0.380 ^a	0.354 ^a	0.357 ^a	0.355 ^a	0.393	0.375 ^{bc}
Day 3	0.443 ^a	0.423 ^a	0.406 ^a	0.382 ^a	0.404 ^a	0.408	0.411 ^c
Day 4	0.377 ^{ab}	0.345 ^a	0.385 ^a	0.399 ^a	0.372 ^a	0.417	0.383 ^{bc}
Day 5	0.366 ^{ab}	0.405 ^a	0.383 ^a	0.377 ^a	0.375 ^a	0.405	0.385 ^{bc}
Day 6	0.396 ^a	0.389 ^a	0.383 ^a	0.376 ^a	0.386 ^a	0.384	0.385 ^{ab}
Day 7	0.368 ^{ab}	0.343 ^a	0.358 ^a	0.370 ^a	0.388 ^a	0.405	0.372 ^b
Day 8	0.359 ^{ab}	0.363 ^a	0.372 ^a	0.366 ^a	0.394 ^a	0.380	0.372 ^b
Day 9	0.390 ^a	0.356 ^a	0.371 ^a	0.366 ^a	0.388 ^a	0.362	0.372 ^b
Day 10	0.386 ^a	0.367 ^a	0.410 ^a	0.389 ^a	0.401 ^a	0.397	0.392 ^{bc}
Day 11	0.352 ^{ab}	0.367 ^a	0.355 ^a	0.383 ^a	0.400 ^a	0.401	0.376 ^{bc}
Day 12	0.267 ^b	0.246 ^b	0.264 ^b	0.259 ^b	0.251 ^b	0.291	0.263 ^a
Total	0.380	0.363	0.371	0.365	0.371	0.383	0.372
pH							
Day 1	5.21	5.21 ^a	5.16	5.10 ^a	5.22 ^{abc}	5.14	5.17 ^a
Day 2	5.36	5.31 ^{bcd}	5.42	5.20 ^{abc}	5.25 ^{bc}	5.18	5.29 ^{bc}
Day 3	5.22	5.31 ^{bcd}	5.16	5.23 ^{abc}	5.18 ^{ab}	5.17	5.21 ^{ab}
Day 4	5.42	5.34 ^{cd}	5.35	5.36 ^c	5.31 ^{bc}	5.33	5.35 ^c
Day 5	5.28	5.11 ^a	5.23	5.18 ^{abc}	5.00 ^a	5.15	5.16 ^a
Day 6	5.33	5.14 ^{ab}	5.29	5.15 ^{ab}	5.22 ^{abc}	5.14	5.21 ^{ab}
Day 7	5.44	5.30 ^{abcd}	5.36	5.33 ^{bc}	5.47 ^c	5.31	5.37 ^c
Day 8	5.25	5.31 ^{bcd}	5.29	5.27 ^{abc}	5.35 ^{bc}	5.26	5.29 ^{bc}
Day 9	5.29	5.27 ^{abcd}	5.33	5.34 ^{bc}	5.29 ^{bc}	5.21	5.29 ^{bc}
Day 10	5.17	5.22 ^{abc}	5.17	5.25 ^{abc}	5.22 ^{abc}	5.17	5.20 ^{ab}
Day 11	5.30	5.36 ^{cd}	5.35	5.30 ^{bc}	5.32 ^{bc}	5.25	5.31 ^c
Day 12	5.37	5.42 ^d	5.31	5.33 ^{bc}	5.35 ^{bc}	5.22	5.33 ^c
Total	5.30A ²⁾	5.28A	5.29A	5.25AB	5.26AB	5.21B	5.26

¹⁾ Means within a cell not sharing an alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$, Duncan's multiple range test)

²⁾ Means within a row not sharing an alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$, Duncan's multiple range test)

산도와 pH값 모두 12일 동안 일정하게 감소하거나 증가하는 경향은 나타나지 않았지만 전체적으로 산도는 ± 0.071 , pH값은 ± 0.17 표준 편차 범위 내에서 비슷한 수준으로 유지되는 경향이 있었다. 특히 일부 시료에서 처음 측정값에 비해 마지막 측정값이 산도는 더 낮게, pH값은 더 높게 나타나 오히려 시간이 지난 후에 숙성 정도가 더 약해지는 결과를 얻었다. 이는 숙성 지연 기술을 적용하여 젖산균의 활동이 억제 되고 있는 상태에서 배추 및 고형물에서 빠져나오는 수분으로 인해 국물이 희석되어 산도는 더 낮게, pH는 더 높게 측정된 것으로 보인다. Ko와 Jo의 연구에 따르면 김치 숙성 초기에는 산생성과 무관한 호기성 미생물이 잠시 활동하고 젖산균들은 본격적인 활동을 하지 않으며 배추로부터 물이 배어 나와 산도는 쉽게 증가하지 않고, pH는 변화가 없거나 오히려 다소 증가한다고 보고되어 있어 본 실험의 결과를 뒷받침해주고 있다.

결론적으로 김치 시료는 12일 동안 비슷한 수준의 초기 숙성 상태 유지가 가능하며, 실 조사

시에 유사한 품질의 김치가 제공되었다고 사료된다.

2. Flash profiling

Flash profiling에서 개발된 특성 용어는 총 81개였으며 (Table 9) 각 개인별로 적게는 3개에서 많게는 27개의 특성 용어로 구성된 리스트를 개발하였다. 5명의 고도로 훈련된 검사 요원이 김치의 flavor profiling을 하였을 때 (Chambers et al., 2013), fermented, fishy, garlic, ginger, green, green onion, heat burn, pungent, red pepper, vegetable, vinegar, bitter, salty, sour, sweet, crispness, tongue tingle 등 17개의 묘사 용어가 도출되었다. 본 연구에서 개발된 특성 용어 리스트는 훈련된 묘사 분석 요원이 개발한 용어와 유사하여, 검사 요원들이 김치의 특성을 잘 이해하고 표현하고 있음을 보여준다.

Table 9. The sensory attributes developed by the flash profiling panel

Modality	Attributes
Appearance	Dark, bright, red, yellow, orange, green, minced, chopped, chunky, leafy, red pepper flakes
Aroma	Sour, vinegary, sweet, fishy, fermented, spicy, pungent
Taste	Sour, bitter, sweet, salty
Flavor	Sour, acidic, vinegary, tangy, briny, savory, fishy, meaty, garlicky, gingery, earthy, vegetable, herb, leafy, fermented, aged, spoiled, metallic, (red) peppery
Trigeminal sensation	Burning, spicy, tingly (spicy), sharp, biting, numbing, warming (spicy)
Texture	Fresh, crunchy, crispy, soft, wilted, dry, juicy, moist, smooth, chewy, tough, elastic, coarse, gritty, squeaky, slimy
Aftertaste	Bitter, fishy, spicy, tingly
Overall impression	Plain, mild, light, watery (diluted), flavorless, bland, rich, heavy, full, round, robust (full of flavor), refreshing, fresh

검사 요원들의 반복 재현성은 the RV coefficient로 평가되었다. The RV coefficient는 3명을 제외한 10명이 0.60–0.91의 값을 보여주어 검사 요원의 상당수가 우수한 재현성을 나타내었다. 그러나 재현성이 낮은 3명의 값을 제외한 분석 결과가 제외하지 않은 분석 결과와 큰 차이를 나타내지 않아 모든 데이터를 사용한 검사 결과를 분석에 활용하였다.

MFA 분석 결과는 Fig 1과 같다. Sample configuration의 해석을 위하여 각 dimension에 가장 잘 표현되었으며 (high cos2 value) 가장 correlation이 높은 특성과 시료를 정리하였다 (Table 10). 총 변동은 5개의 dimension으로 모두 설명되며, dim 1과 2가 그 중 52.2%를 설명하였다. Dim 1의 양의 방향은 spicy, red, salty, sour, garlicky, rich, ripe 등의 특성이 공통적으로 높게 부하되어 있으며, 음의 방향에는 yellow, mild, vegetable 등이 높게 부하되었다. (Figure 1). 시료가 dim1에 부하된 양상을 관찰하면 고춧가루 농도에 따라 음에서 양으로 분포되어 있는 것을 발견할 수 있다. 따라서 dim 1은 고춧가루 첨가에 따른 시료의 관능적 특성 차이를 설명한다고 할 수 있으며, 고춧가루 첨가량이 증가할수록 매운맛과 적색 뿐 아니라 풍미가 전반적으로 강하고 풍부해진다고 소비자들이 인식하는 것으로 나타났다. 시료 중 특히 SLFN과

SHFN이 dim 1에 잘 represented되어 있어, 이 두 시료가 특히 dim 1에 의해 잘 설명되는 것으로 이해된다.

Dim 2에는 SLFY가 가장 잘 represented 되어 있으며, 주로 SLFY와 SLFN간의, 그리고 SLFY와 SHFY간의 대비를 보여준다. SLFY는 sweetness가 높게 부하된 양의 방향에 위치하고 있는 반면 SLFN과 SHFY는 metallic이 높게 부하된 음의 방향에 위치하였다. 고춧가루가 적고 젓갈이 들어간 경우 단 인상이 강해지는 반면, 고춧가루가 적고 젓갈이 들어가지 않았거나 고춧가루와 젓갈이 모두 많은 경우 금속성의 인상을 주는 것으로 보인다.

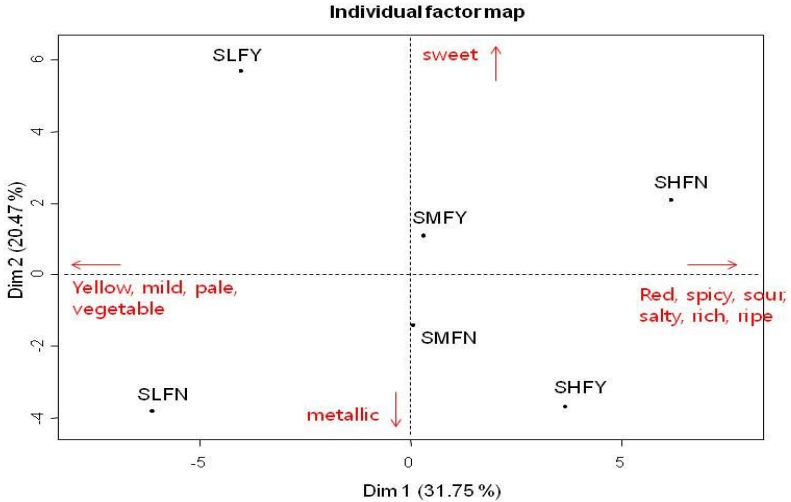


Figure 1. Product configuration obtained by MFA from the flash profiling

Dim 1과 2에 잘 represented 되지 않은 SMFN과 SMFY는 dim 3과 dim 4에서 가장 잘 represented되었다 (Table 10). Dim 3은 전체의 17.6%, dim 4는 전체의 15.6%를 각각 설명하였다. SMFN은 dim 3의 음의 방향으로 높게 부하되어 “fresh”한 특성이 다른 시료들에 비해 강한 것으로 나타났으며, dim 3의 양의 방향에 부하된 SMFY와 SHFY는 “savory”한 특성이 강하게 드러났다. SMFY는 dim 4의 양의 방향으로 높게 부하되어 “fishy”하고 “gingery”한 특성이 다른 시료들에 비해 강한 것으로 나타났다. SHFY는 dim 4를 제외한 모든 dimension에서 비교적 moderate한 수준 (0.15–0.34)의 \cos^2 value를 나타냈다. 특히 그 중에서는 dim 5에서 가장 \cos^2 값이 높아 SHFY와 다른 시료의 차이점이 dim 5에서 상대적으로 잘 나타난다고 할 수 있다. SHFY는 dim 5의 음의 방향으로 높게 부하되어 있어 다른 시료와 비교하였을 때 쓴맛이 도드라진다고 볼 수 있다.

Dim 2–5에서 시료가 구분되는 양상을 보면 (Table 10) 고춧가루 함량이 낮은 경우 젓갈의 첨가는 단맛을 증가시키는 반면 고춧가루 함량이 높은 경우에는 쓴맛과 금속성 향미를 증가시켰다. 반면, 중간 수준의 고춧가루 함량을 사용한 경우에는 젓갈을 사용하지 않으면 fresh한 특성이 두드러지고, 젓갈을 사용한 경우 fishy한 특성이 두드러지는 것으로 나타났다.

Table 10. Samples and attributes that are most well-represented in and correlated to dimension 1 to 5.

			Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5
Sample	SLFN	cos2	0.57	0.22	0.01	0.13	0.06
		coordinate	-6.14	-3.81	0.84	-2.90	2.06
	SLFY	cos2	0.28	0.55	3.26×10^{-3}	8.54×10^{-3}	0.15
		coordinate	-4.04	5.70	0.44	-0.71	-3.01
	SMFN	cos2	5.26×10^{-3}	0.04	0.85	0.11	5.24×10^{-3}
		coordinate	0.05	-1.40	-6.39	2.29	-0.50
	SMFY	cos2	2.21×10^{-3}	0.23	0.20	0.53	0.24
		coordinate	0.31	1.10	2.95	4.81	3.26
	SHFN	cos2	0.60	0.07	2.93×10^{-3}	0.23	0.09
		coordinate	6.16	2.08	-0.61	-3.81	2.44
	SHFY	cos2	0.25	0.26	0.15	1.93×10^{-3}	0.34
		coordinate	3.66	-3.67	2.77	0.32	-4.25
Representative attributes	positive direction	spicy, red, salty, sour, garlicky, rich, ripe	sweet	savory	fishy, gingery	-	
	negative direction	yellow, mild, vegetable	metallic	fresh	-	bitter	

젓갈에 들어있는 여러 정미 성분의 영향으로 젓갈을 사용한 김치에서 savoriness가 증가할 것이라고 생각되었으나, 검사 결과는 젓갈 함유 시료의 savoriness 증가를 뚜렷이 나타내지 않았다. 예를 들어, SMFY와 SHFY는 dim 3의 양의 방향에 위치하여 savoriness와 양의 상관관계를 가진다고 볼 수 있으나, cos2 value가 낮아 dim 3에서의 설명력이 낮았다. 이는 검사 요원 간에 savoriness에 대한 개념이 다른 데 기인한다고 판단되는데, 일부 소비자의 경우 젓갈이 첨가된 김치가 더 savory하다고 평가한 반면 다른 소비자들이 젓갈이 첨가되지 않은 경우를 더 savory하다고 평가하였기 때문이다. 특히 이러한 소비자들은 젓갈이 첨가되었을 때 fishy, bitter, metallic 등으로 평가하는 것으로 보아 savoriness를 정미성분에 의하여 나타나는 특성이라기보다는 부정적 특성의 부재를 표현하는데 사용하고 있는 것으로 판단된다. Fish sauce에 익숙하지 않은 미국 소비자들은 젓갈의 첨가에 의해 나타나는 향미 특성들을 표현하는 데 있어 젓갈 관련 용어가 아닌 다른 친숙한 용어들을 더 사용하는 것으로 나타났는데, 젓갈을 넣지 않은 시료들의 특성을 단맛이나 savoriness로 표현하는 것이 그 예라고 하겠다.

기존 연구 (Valentin et al., 2012) 역시 flash profiling에서 얻어진 sensory perceptual map의 경우 그 해석이 정량적 묘사분석보다 쉽지 않다고 지적하였다. 오랜 훈련 기간을 거쳐 특성의 정의와 강도 범위에 대해 consensus가 얻어지는 QDA에 비해 flash profiling의 경우 개발된 특성 용어의 정의가 명확하지 않거나 검사 요원들이 다른 의미로 사용하는 경우가 잦기 때문이다. 그러나 flash profiling 결과는 훈련된 관능검사 요원에 의한 정량적 묘사분석 결과와 일치도가 높으며, flash profiling에서 개발된 용어들은 소비자들이 가장 중요하게 인식하는 제품의 관능적인 특성을 파악하는 데 사용될 수 있다고 제안한 바 있다 (Moussaoui & Varela, 2010). 본 연구의 결과 검사 요원들이 고춧가루 첨가로 인한 차이를 가장 잘 인식하며, 시료 간

특성 차이의 대부분이 매운맛에 의해 결정 되었다. 또한, 고춧가루의 첨가는 단순히 매운맛 뿐 아니라 김치의 전반적 풍미를 더 풍부하게 한다는 인상을 소비자들에게 주었다. 반면, 젓갈의 첨가는 고춧가루 수준 조절보다 김치 향미 변화에 대한 설명력이 낮았으나, 소비자들은 여전히 하위 차원 (dim 2-5)에서의 향미 변화를 감지할 수 있었다. 다만, 식문화적 차이로 인하여 미국 소비자들은 젓갈 첨가에 의한 향미 변화를 고춧가루 첨가에 의한 변화보다 덜 명확하고 구체적으로 표현하였다.

3. 소비자 검사

(1) 종합 결과

전반적인 기호도는 6점대로 like 쪽에 가깝게 나타났다. SMFN, SMFY, SHFN이 SLFN과 SLFY보다 유의적으로 높아 소비자들이 고춧가루 함량이 낮은 시료들보다는 고춧가루 함량이 높은 시료들을 선호하는 것으로 나타났다. 반면 SHFY의 기호도는 다소 줄어들어, 고춧가루 함량이 높고 젓갈을 넣을 경우 소비자들이 상대적으로 덜 선호할 수 있음을 암시하였다 (Table 11). 한편, 향미 기호도와 조화도 역시 전반적인 기호도와 유사한 경향을 보여주어 소비자들이 고춧가루를 더 첨가하였을 경우 향미가 증진된다고 인식하는 것으로 판단된다. 그러나 고춧가루, 젓갈 수준을 각각 독립 변수로 설정한 2-way ANOVA 결과에서는 고춧가루는 시료의 전반적 기호도에 유의적인 영향을 준 반면 ($p < 0.001$), 젓갈 수준 및 고춧가루와 젓갈 수준의 상호 작용의 영향은 유의적이지 않은 것으로 밝혀졌다. 이와 같이 젓갈 수준의 효과가 뚜렷하지 않은 것은 본 연구에 사용된 젓갈의 수준이 미국인들의 입맛에 맞도록 낮은 수준으로 첨가되었기 때문이라고 사료된다.

매운맛의 적합 강도는 SLFN과 SLFY가 다른 시료에 비해 유의적으로 점수가 낮았으며 ‘충분히 맵지 않다’로 평가되어 미국 현지 소비자들도 더 강한 매운맛에 대해 소구하는 것으로 나타났다. 고춧가루가 처리군 중 가장 높은 수준으로 첨가된 SHFN의 매운맛은 SMFY와 유의적인 차이가 없었으나 SMFY가 JAR value보다 유의적으로 낮은 데 비해 SHFN은 유의적인 차이를 보여주지 않았다. 반면, SMFN과 SHFY는 다른 시료들에 비해 매운맛 점수가 높았으며, ‘너무 맵다’쪽에 가깝다고 평가되었다. 고춧가루와 젓갈 수준을 모형에 포함시킨 ANOVA 결과 고춧가루 수준의 효과와 고춧가루와 fish sauce flavor 수준의 상호작용이 매운맛 적합 수준에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타나 ($p < 0.001$), 젓갈의 첨가가 매운맛의 감지 및 평가에 영향을 줌을 보여준다. 즉, 낮은 수준의 매운맛에서는 젓갈 첨가가 매운맛 평가에 영향을 주지 않은 반면, 중간 수준에서는 젓갈 첨가로 인해 매운맛 인식이 ‘강한 편이다’에서 ‘충분히 강하지 않다’로 바뀌었으며, 높은 수준에서는 젓갈 첨가 시 매운맛을 ‘강한 편이다’로 인식하게 되었다.

Table 11. Mean scores¹⁾ of consumer acceptability, degree of balance, and JAR attributes of kimchi samples²⁾

Attributes		SLFN	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY
<u>Liking</u>	Overall liking ³⁾	6.2 ^a ±1.7 ⁴⁾	6.1 ^a ±1.7	6.8 ^b ±1.5	6.7 ^b ±1.5	6.7 ^b ±1.6	6.4 ^{ab} ±1.7
	Flavor liking ³⁾	6.0 ^a ±1.7	6.0 ^a ±1.7	6.7 ^b ±1.5	6.5 ^b ±1.7	6.6 ^b ±1.5	6.4 ^{ab} ±1.8
<u>Intensity</u>	Blance ⁵⁾	3.2 ^a ±1.2	3.1 ^a ±1.2	3.8 ^b ±1.0	3.6 ^b ±1.1	3.6 ^b ±1.1	3.5 ^b ±1.2
<u>JAR</u>	Spiciness/Heat ⁶⁾	2.3^a±0.8⁷⁾	2.3^a±0.8	3.2^c±0.8	2.8^b±0.7	2.9 ^b ±0.7	3.2^c±0.8
	Fish sauce flavor ⁶⁾	2.7^a±0.9	3.2^b±0.9	2.8^a±0.7	3.1 ^b ±0.8	2.8^a±0.9	3.2^b±0.9

¹⁾ Mean±standard deviation

²⁾ See Table for sample identification

³⁾ 9-point category scale (1='Dislike extremely' and 9='Like extremely')

⁴⁾ Means within a row not sharing an alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$, Duncan's multiple range test)

⁵⁾ 5-point category scale (1='Very unbalanced' and 5='Very well balanced')

⁶⁾ 5-point JAR scale (1='Not enough' 3='Just about right', 5='Too much')

⁷⁾ Bold means are significantly different from the JAR value (3='Just about right'; $p \leq 0.05$, one-sample t-test)

Fish sauce flavor의 JAR score는 젓갈 첨가 시료들이 젓갈 무첨가 시료들보다 유의적으로 높게 평가되었으며, 고춧가루와 젓갈 수준의 효과를 검정한 결과 역시 젓갈 수준은 fish sauce flavor JAR에 유의적인 영향을 나타내지만 ($p < 0.001$), 고춧가루 수준과 고춧가루 수준 * fish sauce 수준은 유의적인 영향을 나타내지 않는 것으로 나타났다. 젓갈 무첨가 시료들은 전반적으로 '충분히 강하지 않다' 편인데 반해 젓갈 첨가 시료들은 SMFY를 제외하고 '강한 편이다'인 것으로 평가되었다.

Flash profiling 결과와 소비자 기호도 검사 결과를 기반으로 구축된 preference map (Figure 2)에서는 소비자들의 기호도 또는 기호도 결정 인자가 한 시료 또는 특정한 특성으로 수렴되지 않았다. 전반적으로 spicy하고 rich한 쪽에 소비자들의 기호도가 집중되었으나, 소비자의 개별적인 기호도 vector를 관찰하면 mild하고 vegetable 특성이 강한 김치를 선호하는 소비자 집단, rich하고 spicy한 시료를 선호하는 집단, rich하고 spicy하며 savory한 시료를 선호하는 집단 등으로 나뉠 수 있는 가능성을 보여준다. 소비자들의 기호도 별 군집에 대해서는 다음 장에서 좀 더 자세히 논의될 것이다.

Preference map 분석 결과 spiciness와 rich flavor가 미국 소비자들에게 주요한 driver of liking인 것으로 나타났으며, 젓갈의 첨가에 따라 변화하는 단맛, 금속성 향미, 쓴맛, fishy flavor, savoriness등은 중요한 기호도 유발 인자가 아닌 것으로 나타났다. 전반적으로, 비록 시료 간에는 유의적 차이가 없었으나, 소비자들은 중간 수준의 매운맛을 가진 시료들을 선호하는 경향을 보였고, 젓갈이 들어가지 않은 시료들을 다소 더 좋아하는 경향을 보였다. 이러한 경향은 미국인은 단맛이 강하고 매운맛이 약한 김치를 더 잘 수용한다는 기존의 통념과 반대된다. 현재 까지 미국 시장을 타겟으로 한 많은 제품들이 mild한 향미를 기본으로 해 왔으나, 향후 제품 개발 시에는 고춧가루 함량을 늘리고 젓갈의 향미가 두드러지지 않도록 하는 것이 바람직하다고 판단된다.

Contour plot

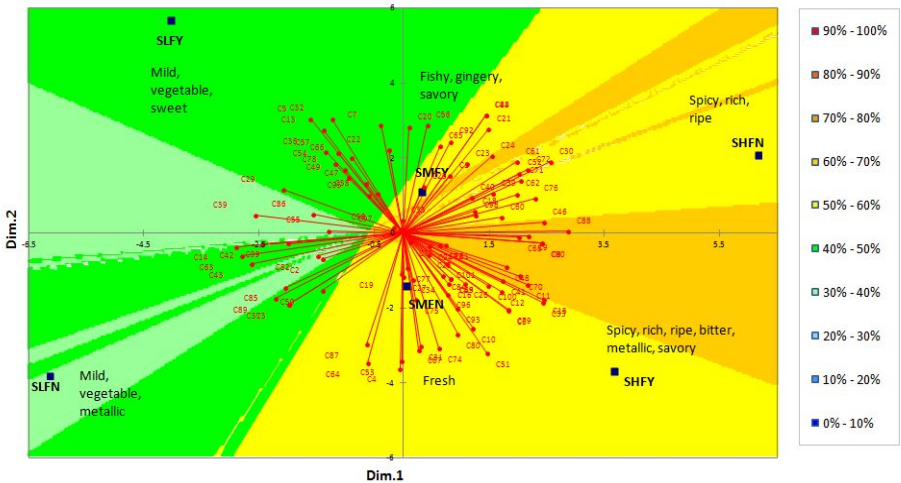


Figure 2. Preference map of the 6 kimchi samples. See Table 1 for the sample abbreviations. The description on the sensory attributes of each sample is summarized from Figure 1 and Table 5.

소미자 검사에 참여한 소비자의 인구통계학적 정보 및 김치 관련 식습관 정보는 Table 12 와 같다. 검사에 참여한 대부분 (약 80%)가 caucasian이었으며, 90%가 김치 섭취 경험이, 83%가 한국식 김치 섭취 경험이 있었다. 또한 한국식 김치 섭취 경험이 있는 참가자의 대부분이 한국식 김치를 좋아한다고 응답하였다. 김치 기호도에 영향을 줄 수 있는 요인으로 조사된 매운 음식, fish sauce, sauerkraut와 같은 발효 채소 식품, pickle에 대한 기호도 역시 검사 요원들의 대부분이 이러한 음식들을 좋아하는 것으로 조사되었다.

김치 섭취 빈도수는 2-3달에 한 번씩 섭취한다고 응답한 비율이 전체의 약 20%로 가장 높았으며, 한 달에 한번 이상 섭취한다고 응답한 검사원이 전체의 50%였다. 일 년에 한번 또는 한 두 번 먹어본 경험이 전부라는 응답 역시 전체의 약 20% 이었다. 주로 섭취하는 김치는 한국 식당에서 제공되는 김치와 아시아 마켓에서 판매하는 김치가 대부분으로, 이러한 김치들은 주로 한국식 김치에 가까운 김치라고 판단된다. 또한 한국식 김치 조리법에 따라 집에서 직접 만들어 먹는다는 응답도 21%에 달했다. 반면 일반 슈퍼마켓에서 파는 김치, 한국 식당이 아닌 아시아 요리 전문점에서 제공되는 김치, 변형된 레시피를 따라 집에서 만든 김치를 주로 먹는다는 응답 역시 56% 정도로 나타났다. 이러한 김치들은 한국식 김치보다는 매운맛이나 발효 정도를 낮추어 미국인 입맛에 맞도록 변형된 김치들일 것으로 사료된다.

이상의 정보를 정리하면 검사에 참여한 소비자 집단은 김치 및 관련 식품에 대하여 긍정적인 반응을 보이며 또한 노출도도 상대적으로 높아 잠재적으로 구매할 가능성이 높은 타겟 집단이라 하겠다. 이러한 성향은 검사원들이 김치에 대하여 전반적으로 높은 평가 점수 (6점 (“like

slightly”) 이상)를 준 것과 관련이 높다고 판단된다.

검사원들의 응답이 비교적 고르게 분산된 성별, 연령, 김치 섭취 빈도 및 섭취 김치 형태가 시료의 기호도에 영향을 주었는지를 파악하기 위하여 분산 분석을 실시한 결과 이들 요인의 유의적인 효과가 나타나지 않았다. 본 연구에서는 김치 섭취 빈도수가 높을수록, 그리고 주로 한국식 김치를 섭취할수록 고춧가루 함량과 젓갈 함량이 높은 김치를 선호할 것이라는 가설을 세웠으나, 전체적인 결과는 이를 뒷받침하지 않았다. 인구통계학적 및 김치 관련 식습관의 영향은 각 군집별로 보다 자세히 고찰될 것이다.

Table 12. Demographic profile and kimchi-related food habits of American consumers (%) (cont'd)

Gender		
Male		46.9
Female		53.1
Age		
Under 20		0.0
20–29		36.5
30–39		34.4
40–49		26.0
Over 50		3.1
Racial Background		
American Indian or Alaska Native		1.0
Asian		3.1
African American		0.0
Caucasian		80.2
Hispanic or Latino		2.1
Native Hawaiian or Other Pacific Islander		0.0
Two or more races		10.4
Prefer not to answer		3.1
Previous experience in tasting <i>kimchi</i>		
Yes		90.6
	Previous experience in tasting authentic <i>kimchi</i>	
Yes		82.8
	Liking of authentic <i>kimchi</i>	
	Like Very Much	59.7
	Like Moderately	29.2
	Like Slightly	8.3
	Neither Like nor Dislike	0.0
	Dislike Slightly	2.8
	Dislike Moderately	0.0
	Dislike Very Much	0.0
No		17.2
No		9.4
Consumption frequency of <i>kimchi</i>		
More than once per week		8.3
About once per week		7.3
2–3 times a month		17.7
About once per month		16.7
Once every few months		19.8
Once per year		9.4
I have tried it only once or a few times		11.5
Never		9.4

Table 12. Demographic profile and kimchi-related food habits of American consumers (%)

<u>Kinds of kimchi that is most frequently consumed¹⁾</u>	
Sold in regular supermarket	17.7
Sold in Asian market	42.7
Served in Asian restaurant (other than Korean restaurants)	29.2
Served in Korean restaurant	49.0
Homemade-following modified recipe	9.4
Homemade-following authentic Korean kimchi recipe	20.8
Others	10.4
<u>Liking of spicy foods</u>	
Like Very Much	67.7
Like Moderately	28.1
Like Slightly	3.1
Neither Like nor Dislike	0.0
Dislike Slightly	0.0
Dislike Moderately	0.0
Dislike Very Much	1.0
<u>Previous experience in tasting Asian foods containing fish sauce</u>	
Yes	100.0
No	0.0
<u>Liking of Asian foods containing fish sauce</u>	
Like Very Much	42.7
Like Moderately	39.6
Like Slightly	10.4
Neither Like nor Dislike	4.2
Dislike Slightly	3.1
Dislike Moderately	0.0
Dislike Very Much	0.0
<u>Liking of fermented vegetables</u>	
Like Very Much	53.1
Like Moderately	28.1
Like Slightly	9.4
Neither Like nor Dislike	4.2
Dislike Slightly	4.2
Dislike Moderately	0.0
Dislike Very Much	1.0
<u>Liking of pickled vegetables</u>	
Like Very Much	61.5
Like Moderately	22.9
Like Slightly	11.5
Neither Like nor Dislike	3.1
Dislike Slightly	1.0
Dislike Moderately	0.0
Dislike Very Much	0.0

¹⁾ Consumers checked all that apply.

(2) 군집 분석

외국인의 김치에 대한 기호도와 인식을 조사한 기존의 연구 (Lee et al., 2006, Lee et al., 2007, Lee et al., 2008)에서는 김치의 매운 맛이 선호 요인이나 비 선호 요인으로 동시에 선택 되었다고 보고하고 있다. 이는 소비자들 간에 김치의 매운 맛의 적합 수준이 다르기 때문으로, 다른 수준의 매운맛을 선호하는 소비자 군집이 있음을 추측할 수 있다.

본 연구에서는 소비자들의 기호 경향에 따라 군집을 나눈 결과 총 4개의 군집으로 나뉘어졌다 (Table 13). 전체 소비자의 약 45%에 해당하는 군집 1은 SLFN을 다른 시료에 비해 비 선호하는 집단 (SLFN-dislikers)으로, 4개 군집 중 SLFN을 가장 낮게 평가하였다. 반면 다른 5개의 시료 간에는 기호도에 큰 차이를 나타내지 않았다. SLFN은 mild하고 vegetable향이 강하며, 동시에 metallic한 느낌을 주는 것으로 분석되어 (Figure 1, Table 10), 군집 1은 향미가 가장 약한 시료를 선호하지 않는 것으로 보인다.

전체 소비자의 약 10%에 해당하는 군집 2는 SLFN, SLFY, SMFN에 다른 시료들보다 유의적으로 낮은 기호도 점수를 주었으며, 특히 고춧가루가 적게 들어가고 것같이 들어간 SLFY를 가장 싫어하는 것으로 나타났다. 군집 2의 기호도 경향을 보면, 고춧가루 함량이 높은 시료, 그리고 중간 수준의 고춧가루를 함유한 시료 중에서는 것같이 들어간 시료를 선호하는 것으로 보아 rich, spicy, and savory한 시료 선호군 (rich & savory kimchi-likers)이라 할 수 있다.

전체 소비자의 약 30%가 속하는 군집 3의 경우 특정 시료의 기호도를 유의적으로 낮게 평가한 다른 군집과 달리 모든 시료에 대해 6점 이상의 기호도 점수를 부여하여, 전반적으로 김치를 선호하는 경향을 보였다. 그러나 그 중 SLFN과 SMFN을 다른 시료들에 비해 선호하는 것으로 보아 mild한 김치를 선호하는 집단 (overall kimchi likers, but particular preference for mild flavor)이라 볼 수 있다. 군집 3은 특히 SLFY, SMFY는 fish sauce flavor가 지나치게 강한 편이라고 평가하였다 (Table 14). 그러나 군집 3의 경우 SHFY의 기호도가 SLFN, SMFN의 기호도와 유의적인 차이를 보여주지 않았다. 이는 군집 3이 평가한 SHFY의 fish sauce JAR 점수가 JAR value인 3과 유의적 차이를 보여주지 않았으며, flavor balance 역시 다른 시료와 차이를 보여주지 않아 높은 고춧가루 함량에 의해 fish sauce flavor를 약하게 느꼈기 때문이라고 판단된다. 따라서 군집 3에서는 fish sauce flavor를 특히 비 선호하는 것으로 사료된다.

군집 4는 전체 소비자의 약 15%에 해당하는데, 이들은 SHFY를 다른 시료에 비해 유의적으로 낮게 평가하였으며 (SHFY-dislikers), 특히 이 시료의 flavor balance를 낮게 평가하였다. Flash profiling에서 SHFY는 bitterness와 metallic flavor가 강한 것으로 나타나, 군집 4는 이러한 특성에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 추측된다.

Table 13. Mean scores and standard deviations¹⁾ of overall liking, flavor liking, and degree of flavor balance of kimchi samples by consumer clusters

Attributes	Cluster	Samples					
		SLFN ²⁾	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY
Overall liking ³⁾	1(N=43) ⁴⁾	A ⁵⁾ 5.28a ⁶⁾	C6.84b	B6.81b	A6.65b	A6.72b	B6.77b
		(1.61)	(1.23)	(1.38)	(1.38)	(1.61)	(1.11)
	2(N=10)	AB5.90b	A4.00a	A5.10b	A7.20c	A7.00c	C7.60c
		(1.85)	(1.41)	(1.60)	(1.23)	(1.05)	(0.70)
	3(N=29)	C7.45c	BC6.07a	B7.34c	A6.31ab	A6.34ab	BC6.93bc
(1.15)		(1.67)	(1.08)	(1.67)	(1.61)	(1.28)	
4(N=14)	BC6.57bc	B5.57b	B6.57bc	A7.21c	A6.93c	A3.57a	
	(1.34)	(1.45)	(1.87)	(1.42)	(1.54)	(1.22)	
Total	6.19a	6.13a	6.76b	6.69b	6.67b	6.44ab	
	(1.73)	(1.65)	(1.52)	(1.48)	(1.55)	(1.66)	
Flavor liking ³⁾	1(N=43)	A5.12a	C6.72b	B6.77b	A6.35b	A6.67b	B6.56b
		(1.55)	(1.30)	(1.43)	(1.46)	(1.57)	(1.26)
	2(N=10)	AB5.80b	A3.80a	A5.30b	A7.20c	A6.90c	C7.70c
		(1.75)	(1.48)	(1.49)	(1.23)	(1.29)	(0.82)
	3(N=29)	C7.14c	BC6.10a	B7.10c	A6.28ab	A6.41abc	BC6.90bc
(1.38)		(1.70)	(1.26)	(2.05)	(1.66)	(1.65)	
4(N=14)	BC6.43c	B5.14b	B6.93c	A7.21c	A6.71c	A3.71a	
	(1.34)	(1.66)	(1.69)	(1.48)	(1.49)	(1.33)	
Total	5.99a	6.00b	6.74b	6.54b	6.63b	6.36ab	
	(1.71)	(1.74)	(1.50)	(1.67)	(1.54)	(1.77)	
Degree of flavor balance ⁷⁾	1(N=43)	A2.58a	C3.60b	B3.86b	A3.49b	A3.60b	B3.58b
		(1.01)	(1.05)	(0.99)	(1.03)	(1.09)	(1.12)
	2(N=10)	B3.40bc	A2.00a	A3.10b	A4.00cd	A3.60bcd	C4.30d
		(1.17)	(0.67)	(0.99)	(1.15)	(1.07)	(0.67)
	3(N=29)	B3.86bc	BC2.93a	B3.93c	A3.48bc	A3.34ab	BC3.76bc
(0.95)		(1.16)	(1.00)	(1.15)	(1.11)	(0.99)	
4(N=14)	B3.50b	AB2.64a	AB3.64b	A4.14b	A3.79b	A2.21a	
	(1.22)	(1.08)	(1.15)	(1.17)	(0.97)	(0.89)	
Total	3.19a	3.09a	3.77b	3.64b	3.55b	3.51b	
	(1.71)	(1.17)	(1.03)	(1.12)	(1.07)	(1.15)	

¹⁾ Mean (standard deviation)

²⁾ See Table for sample identification

³⁾ 9-point category scale (1='Dislike extremely' and 9='Like extremely')

⁴⁾ Number of consumers in a cluster

⁵⁾ Means within a column not sharing a capital alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$,

Duncan's multiple range test)

⁶⁾ Means within a row not sharing a small alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$, Duncan's multiple range test)

⁷⁾ 5-point category scale (1='Very unbalanced' and 5='Very well balanced')

Table 14. Mean and standard deviations¹⁾ of just-about-right scores for spicy/heat and fish sauce flavor of kimchi samples by consumer clusters

Attributes	Cluster	Samples					
		SLFN ²⁾	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY
Spicy/Heat ³⁾	1(N=43) ⁴⁾	A⁵⁾2.00a⁶⁾⁷⁾	A2.44b	AB3.28b	A2.77c	A2.91cd	A3.09de
		(0.85)	(0.77)	(0.73)	(0.61)	(0.61)	(0.68)
	2(N=10)	AB2.50b	A1.90a	A2.80bc	A2.80bc	A3.10bc	A3.30c
		(0.53)	(0.74)	(0.92)	(0.42)	(0.74)	(0.48)
	3(N=29)	AB2.45ab	A2.34a	AB3.21d	A2.69bc	A2.86c	A3.38d
		(0.74)	(0.90)	(0.77)	(0.93)	(0.79)	(0.78)
	4(N=14)	B2.64ab	A2.21a	B3.43c	A3.00bc	A2.79b	A3.00bc
		(0.84)	(0.80)	(0.65)	(0.55)	(0.58)	(1.11)
	Total	2.28a	2.32a	3.23c	2.78b	2.90b	3.19c
		(0.82)	(0.81)	(0.76)	(0.70)	(0.67)	(0.77)
Fish sauce flavor	1(N=43)	A2.60a	A3.12b	A2.67a	A2.77a	A2.47a	A3.09b
		(1.12)	(0.73)	(0.75)	(0.75)	(0.88)	(0.95)
	2(N=10)	A2.60a	A3.40a	A2.90a	AB3.20a	AB3.00a	A3.10a
		(0.84)	(1.35)	(1.10)	(0.42)	(0.47)	(0.88)
	3(N=29)	A2.90a	A3.38b	A2.86a	B3.34b	B3.10ab	A3.14ab
		(0.56)	(0.98)	(0.58)	(0.86)	(0.90)	(0.58)
	4(N=14)	A2.93a	A3.14ab	A2.79a	AB3.21ab	AB2.79a	B3.79b
		(0.62)	(1.03)	(0.58)	(0.58)	(0.58)	(1.37)
	Total	2.74a	3.23b	2.77a	3.05b	2.76a	3.21b
		(0.89)	(0.92)	(0.72)	(0.77)	(0.86)	(0.94)

¹⁾ Mean (standard deviation)

²⁾ See Table for sample identification

³⁾ 5-point JAR scale (1='Not enough', 3='Just about right', 5='Too much')

⁴⁾ Number of consumers in a cluster

⁵⁾ Means within a column not sharing a capital alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$,

Duncan's multiple range test)

⁶⁾ Means within a row not sharing a small alphabet letter are significantly different ($p \leq 0.05$,

Duncan's multiple range test)

⁷⁾ Bold means are significantly different from the JAR value (3='Just about right'; $p \leq 0.05$, one-sample t-test)

각 군집의 기호도 평가 경향과 관련 있는 인구통계학적 및 김치 섭취 및 식습관 요인을 알아보기 위하여 chi-square analysis를 실시한 결과 군집 간 유의한 ($p \leq 0.05$) 응답률 차이를 보인 항목은 한국식 김치 섭취 여부 ($p=0.018$)와 fish sauce에 대한 기호도 ($p=0.052$)였으며, 성별, 연령, 김치섭취 경험, 김치 섭취 빈도수, 섭취 김치의 종류, 한국식 김치, 매운 음식, 발효 채소, 피클에 대한 기호도 등은 유의적인 차이를 보이지 않았다 (Table 15).

군집 1, 2, 3의 경우 한국식 섭취 경험이 있는 경우가 섭취 경험이 없는 경우 (응답 수에 한국식 뿐 아니라 김치 자체를 섭취한 경험이 없는 경우를 포함시킴)보다 많았으며, 특히 군집 3의 경우 한국식 김치 섭취 경험이 있는 사람이 군집 인원수의 93%인 27명이었다. 반면, SHFY-dislikers인 군집 4의 경우 절반만이 한국식 김치 섭취 경험이 있다고 응답하여 한국식 김치 섭취 경험이 없을 경우 매운맛과 젓갈 향미가 강한 김치를 수용하기에는 어려울 것이라 판단된다. 본 연구팀은 한국식 김치 섭취 경험이 있을 경우 매운 맛과 젓갈 향미를 가진 김치도 잘

수용할 것이라 추측하였으나, 한국식 김치 섭취 경험자들 역시 매운 맛과 젓갈 향미가 강한 편인 김치에 대하여 선호하는 집단과 비선호하는 집단으로 나뉘는 것으로 나타났다.

Fish sauce의 기호도는 4 군집 모두 ‘좋아한다’와 ‘매우 좋아한다’가 전체의 70% 이상을 차지하였으나, 군집 3과 4의 경우 ‘약간 좋아한다’의 비율이 더 높은 편이었고 군집 2, 3, 4가 ‘싫어한다’, ‘좋지도 싫지도 않다’의 비율이 군집 1보다는 높은 편으로 나타났다. 또한 ‘매우 좋아한다’는 응답의 비율은 군집 1에서 가장 높았다.

군집 분석 및 각 군집별 인구통계학적, 김치 섭취 관련 응답 결과를 요약하면, 조사에 참여한 약 절반의 소비자가 매운맛과 젓갈 향미가 강한 시료를, 그리고 약 30% 정도가 매운맛과 젓갈 향미가 약한 시료를 선호하는 것으로 나타났다. 약 15%정도는 매운맛과 젓갈 향미가 가장 강한 시료를 기피하였으며, 특히 이 집단은 한국식 김치 섭취 경험자가 적게 포함되어 있었다. Fish sauce flavor에 대한 기호도가 상대적으로 높은 집단에서 젓갈이 들어간 시료에 대한 거부감이 낮았으나, 나머지 약 55%의 소비자들은 젓갈이 들어간 시료들 중 적어도 하나에 대하여 기호도를 낮게 평가한 것으로 나타났으며, 이러한 집단들에는 fish sauce flavor에 대한 기호도가 낮은 소비자들이 더 많이 포함되어 있었다.

Table 15. Kimchi consumption experiences and related food habits that showed a significant differences among the 4 clusters

	cluster1(%)	cluster2(%)	cluster3(%)	cluster4(%)	$\chi^2_{(1)}$ value ¹⁾
Previous experience in tasting authentic <i>kimchi</i>					0.018
Yes	79.5	77.8	96.4	63.6	
No ²⁾	20.5	22.2	3.6	36.4	
Liking of Asian foods containing fish sauce					0.052
Dislike very much	0.0	0.0	0.0	0.0	
Dislike moderately	0.0	0.0	0.0	0.0	
Dislike slightly	2.3	10.0	0.0	7.1	
Neither like nor dislike	0.0	20.0	6.9	0.0	
Like slightly	4.7	0.0	20.7	14.3	
Like moderately	39.5	30.0	44.8	35.7	
Like very much	53.5	40.0	27.6	42.9	

¹⁾ χ^2 -test to test significance of difference between clusters

²⁾ Responses of no previous tasting experiences of *kimchi* are included (See Table 12)

4. 참고문헌

Chambers IV E, Lee J, Chun S, Miller AM. Development of a lexicon for commercially available cabbage kimchi. J. Sensory Studies. 27(6):511–518 (2012)

Cheigh HS, Park KY. Biochemical, microbiological and nutritional aspects of Kimchi (Korean fermented vegetable products). Crit. Rev. in food Sci. Nutr., 342:175–203 (1994)

Datamonitor. Insights into tomorrow's ethnic food & drink consumers. Available from:

- <http://www.datamonitor.com/Products/Free/Report/DMCM2363/010DMCM2363.pdf#search='Insights into Tomorrow&039;s Ethnic'>. Accessed July. 6 (2012)
- Delarue J, Sieffermann JM. . Sensory mapping using flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Qual. Pref.* 15:383–392 (2004)
- Dae–song Chong, The trends of Kimchi Researches and industrialization in Japan. *Food industry and nutrition.* 1:3–6 (1996)
- Greenhoff K, MacFie HJH. Preference Mapping in practice. In *Measurement of food preferences.* Editors: McFie HJH, Thomson DMH. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland. (1999)
- Fuji Keizai Co., Ltd. Research of foodservice industry in Japan. Available from: <http://www.fuji-keizai.co.jp/market/11073.html>. Accessed July. 18 (2012)
- Hely Tuorila, Liisa Lahteenmaki, Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. *Food quality and preference.* 12: 29–37 (2001)
- Han JS, Han GP, Lee JS, Han GJ, Kim YJ. A survey of American's perception and preference for Korean Kimchi : focus on Illinois and California. *Korean J. Food culture.* 25 :499–507 (2010)
- Han JS, Choi YH, Kim YJ, Kim TS, Han JP, Minamide T, Oka S, Kotsukue E. A survey of Japanese preference for Kimchi and Kimchi use foods. *Korean J. soc. Food sci.*15:388–394 (1999)
- Han JS, Kim JS, Kim SY, Kim MS, Otani K, Minamide T. A survey of Japanese preference of and preference for Korean Foods. *Korean J. soc. Food sci.*15:188–194 (1998)
- Han JS, Kim SY, Sea BS, Kim YJ. A study on American university student's perception and preference for Korean Kimchi. *Journal of the Korean Home Economics Association.* 38:167–177 (2000)
- Han JS, Han GP, Han GJ, Kim YJ. A survey on Chinese in Beijing and Shanghai perception and preference for Korean Kimchi. *Korean J. Food Culture.* 20:744–753 (2005a)
- Han JS, Han GP, Lee JS, Kim YJ.. A survey on Chinese university students' in Beijing perception for Korean Kimchi. *Korean J. Food Culture.* 20:754–760 (2005b)
- Han JS, Han GP, Takahisa M, Lee SE, Kim YJ. A survey on Chinese University students' in Shanghai perception for Korean Kimchi. *Korean J. Food Culture,* 19(6):701–709 (2004)
- Han JS, Han GP, Han GJ, Kim YJ. A survey on Singapore university students' perception and preference for Korean Kimchi. *J. East Asian Soc. Dietary Life,* 17(6):780–788 (2007)
- Husson, F., & Le, S. (2011). *FactoMineR: sensory data analysis with R.* R package version 2.13.0. Available from <http://cran.r-project.org/package=FactoMineR>.

- Jo JS. Studies on Kimchi. Yurim-munhwasa. (2000)
- Kang SA. 김치에 쓰이는 좋은 재료와 양념. Food culture. 1(2):11-16 (2008)
- Kim EM, Kin YM, Jo JH, Woo SJ. A study on the housewives recognition and preference of seafoods and fermented seafoods add kimchi. Korean J. Dietary culture. 13(1):19-26 (1998)
- Kim EM, Kim YJ, Jeong MK. Preference and eating activities of Chinese for traditional Korean Kimchi. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33(10):1641-1645 (2004)
- Ko YT, Hwang JK, Baik IH. Effects of Jeotkal addition on quality of Kimchi. Korean J. Food Sci. Technol. 36(1):12-128 (2004)
- Korean food foundation. Investigation and marketing strategy for globalization of Korean food. Available from:
http://www.koreanfood.net/kr/board.do?cmd=view&bbs_id=010&menu=pkr2010200&art_id=1351&lang=kr. Accessed August. 10 (2012)
- Ko YT, Hwang JK, Baik IH. Effects of Jeotkal addition on quality of Kimchi. Korean J. Food Sci. Technol. 36(1):12-128 (2004)
- Le, S., & Husson, F. (2008). SensoMineR: A package for sensory data analysis. Journal of Sensory Studies, 23 , 14-25.
- Leatherhead Food International. The European Ethnic Foods Market (3rd edition) (2007)
- Lee JH, Cho Y, Hwang IK Fermentative characteristics of Kimchi prepared by addition of different kinds of minor ingredients. Korean J. Soc. Food Sci. 14(1):1-8 (1998)
- Lee MK, Kim EM, Rhee KK, Jang DJ. 2006. A survey of the French preference for Kimchi and the French cuisines with added Kimchi. Korean J. Food Cookery Sci. 22(4):438-446
- Lee MK, Kim EM, Rhee KK, Jang DJ. 2007. A survey of the preference of the Turks for Korean Kimchi. Korean J. Food Cookery Sci. 22(6):690-695
- Lee MK, Jang DJ, Yang HJ, Jeong JK. 2008. A survey of the Preference for Korean Kimchi by Spanish Natives. Korean J. Food Cookery Sci. 24(6):871-875
- Oh MS. Comparative criteria for the quality characteristics of Kimchi between Korean focus group and American focus group. Korean J. Soc. Food Sci., 14(4):388-393 (1998)
- Meullenet JF, Lovely C, Threlfall R, Morris JR, Striegler RK. An ideal point density plot method for determining an optimal sensory profile for Muscadine grape juice. Food Qual. Pref. 19(2):210-219 (2008)
- Sloan AE. Top 10 food trends. Food Technology. 65: 27-41 (2011)
- 園田 昭司. 김치와 일본 시장. Food industry and Nutrition. 1:7-10(1996)
- Valentin D, Chollet S, Lelievre M, Abdi H. Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. Int. J. Food Sci. Technol. 47:1563-1578 (2012)

IV. 연구 성과 및 성과활용 계획

1. 연구 목표의 달성도

연구목표	연구내용	달성도 (%)
김치의 preference map 구축을 통한 기호 유발 요인 (drivers of liking) 규명	<ul style="list-style-type: none"> • Flash profiling 기법을 적용하여 배합비 별 김치의 sensory profile 구축 • 미국 현지 소비자 조사 설계 및 실시 • Sensory profile과 소비자 검사 결과간의 다변량 상관관계 분석을 통한 preference map 작성 및 기호 유발/억제 요인 (drivers of liking/disliking) 규명 	100
김치 선호도에 영향을 미치는 인자의 규명 및 미국 입맛에 최적화 된 김치 제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌 고찰을 통해 미국인의 김치 선호도에 영향을 미치는 김치의 주요 특성 및 재료 도출 • 현지 입맛에 맞는 김치 개발을 위해 김치 각 재료의 배합비를 조절하여 단계별로 주요 특성의 spec 구축. • 미국 현지 소비자 조사를 통하여 현지 입맛에 최적화 된 김치 배합비 도출 • 현지 소비자의 개인적 특성에 따른 김치 선호 경향 파악 	100

2. 연구 성과

1) 사업화 현황

▷ 시생산이 진행된 김치 배합비 6종 개발

Attributes	SLFN	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY
Chinese cabbage	72.55	70.95	71.85	70.25	71.05	69.45
Radish	10	10	10	10	10	10
Red pepper	1.5	1.5	1.7	1.7	2.0	2.0
Red pepper powder	1.2	1.2	1.7	1.7	2.2	2.2
Onion	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Green onion	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Kelp extract	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Sand lance fish sauce	-	0.6	-	0.6	-	0.6
Shrimp sauce	-	1	-	1	-	1
Fructose	1	1	1	1	1	1
D-Sorbitol	1	1	1	1	1	1
Water	2	2	2	2	2	2
Ginger	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Garlic	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Shiitake extract	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Tapioca	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Salt	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ORC (Culture medium of Lactic acid bacteria on Kimchi)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

본 배합비는 장거리 수출 시 동일한 품질을 유지 할 수 있도록 조절해주는 소재 및 원료들이 첨가 된 것으로 실제 생산 및 제품화가 가능함. 본 성과물의 이용을 원하는 제조업체에서 해당 업체의 가공 환경 및 필요에 따라 즉시 적용 가능함

2) 인력활용/양성 성과 (명)

지원 총인원	지원 대상 (학위 과정별)				성별	
	박사	석사	학사	기타	남	여
3	0	1	2	0	1	2

3. 성과 활용 계획

1) 실용화 · 산업화 계획

▷ 제조업체의 수출 방향 및 타겟 소비자에 따라 즉시 적용하여 제품화가 가능한 배합비 6종 개발

2) 연구 결과 발표 계획

▷ 2013년 식품과학회 제 80차 학술대회에서 포스터 발표 예정
▷ SCI(E) 급 학술지 투고 예정 (1편)

3) 추가연구 및 타 연구 활용 계획

- ▷ 미국 서부 지역 외에서 지리적, 문화적 여건을 고려한 김치 배합비 표준화를 위한 기초 자료로 활용
- ▷ 향후 시장 분석, 타겟 소비자 선정, 마케팅 방향 수립, 출시를 위한 패키지 연구, 수출 유통 환경 검토 등 김치 수출 활성화 방안 설계를 위한 연구에서 실제 적용 가능한 샘플로써 조사에 활용 가능. 또한 위와 같은 연구에서 도출된 결론에 따라 본 연구에서 개발된 김치의 수출용 제품화 가능
- ▷ 본 연구에서 확립한 고춧가루 및 젓갈 수준을 base로 하여 다른 부재료들의 적절한 맛 수준 설정을 위한 기초 자료로 활용

4) 기술 확산 계획

- ▷ 미국 김치 시장 및 소비자 조사 관련 기초자료로 활용
- ▷ 미국 타겟 김치 개발 및 레시피 변형에 활용
- ▷ 본 연구에서 구축한 매운맛과 젓갈 수준에 따른 6개의 배합비는 실제 시생산이 진행된 배합비로 김치 수출을 희망하는 제조업체에서 본 연구 결과를 토대로 가공 환경 및 타겟층을 고려한 선택적 응용이 가능함
- ▷ 해외 시장 진출 시 현지 소비자의 기호도 및 반응을 이해하기 위한 연구 방법으로 활용

V. Appendices

Appendix 1. Recruiting screener of consumer panelists for Kimchi test

Note – these questions are in the order of recruitment importance.

- 1) How often do you have Kimchi?
 - a. More than once per week
 - b. Less than once per week – more than (and equal to) once per month
 - c. Less than once per month – more than (and equal to) 2–3times per year
 - d. Less than 2–3 times per year
 - e. Used to have frequently (more than once per month) in the past but do not eat now
 - f. Have tasted before but do not eat now
 - g. Never tasted

We need to have 50% of heavy user group (a+b for 50% of consumers), and 50% of light user group (c+d+f+g). If it is not possible, recruit consumers with the highest consumption frequency in descending order (a–b–c–e–d–f–g).

- 2) Which one of the following countries was you born and raised?
 - a. Canada
 - b. China
 - c. Japan
 - d. Korea
 - e. Mexico
 - f. United States
 - g. Other (I was born in one country and raised in another)
 - h. My country is not listed above.
- 3) Do you have Korean ancestry (Are you a Korean–American?)
 - a. Yes
 - b. No
- 4) Please select your age category:
 - a. Under 20
 - b. 20–29 years old (try for 40%)
 - c. 30–39 years old (try for 30%)
 - d. 40–49 years old (try for 30%)
 - e. 50–59 years old
 - f. Over 60 years old
- 5) Are you the primary shopper in your home?
 - a. Yes
 - b. No
 - c. I share the shopping equally
- 6) Your Gender:
 - a. Female (try for 50%)
 - b. Male (try for 50%)

Appendix 2. Mean temperature ($^{\circ}\text{C}$, $n=3$) of each kimchi sample during the consumer test in the US

	SLFN	SLFY	SMFN	SMFY	SHFN	SHFY
1 session	8.2	8.1	10.5	7.5	8.1	7.3
2 session	10.8	8.8	7.7	9.7	8.1	10.3
3 session	10.6	9.9	10.3	9.3	9.1	9.1
4 session	10.4	10.5	8.7	8.5	10.2	9.8
5 session	10.3	9.6	10.1	8.9	8.8	10.5
6 session	7.4	8.9	6.5	9.5	8.1	8.7
7 session	9.3	10.5	8.8	9.4	9.7	9.6
8 session	9.8	8.7	9.9	9.3	9.1	8.4
9 session	9	7.6	7.4	6.7	8.2	7.1

Appendix 3. Ballot for consumer test in the US

WELCOME to the Kimchi Consumer Taste Test
Today you will evaluate six kimchi samples. There are 5 questions to answer per sample.

Panelist Code: _____ Panelist Name: _____

Sample _____

Question # 1. Please *look* at and then *taste* the sample. OVERALL, considering APPEARANCE, AROMA, FLAVOR, and TEXTURE, how much do you *like* or *dislike* this Kimchi?

- Like extremely
- Like very much
- Like moderately
- Like slightly
- Neither like nor dislike
- Dislike slightly
- Dislike moderately
- Dislike very much
- Dislike extremely

Question # 2. Taste the sample. How much do you *like* or *dislike* the FLAVOR of this Kimchi?

- Like extremely
- Like very much
- Like moderately
- Like slightly
- Neither like nor dislike
- Dislike slightly
- Dislike moderately
- Dislike very much
- Dislike extremely

Question # 3. Considering the intensity of each flavor component of this Kimchi, how balanced would you say the flavor is?

- Very well balanced
- Somewhat well balanced
- Neither well balanced nor unbalanced
- Somewhat unbalanced
- Very unbalanced

Question # 4. You indicated that this Kimchi is “Very Unbalanced” or “Somewhat Unbalanced”. Please explain what it is about this Kimchi that you feel makes it unbalanced.

(note: in order to move to the next screen, you must write something in the comment box.)

Question # 5. When thinking about the SPICINESS/HEAT of this Kimchi, would you say it is...

- Too spicy/hot
- Somewhat too spicy/hot
- Just about right
- Not quite spicy/hot enough
- Not spicy/hot enough

Question # 6. Considering the FISH SAUCE FLAVOR of this Kimchi, would you say it is...

- Too much fish sauce flavor
- Somewhat too much fish sauce flavor
- Just about right
- Not quite enough fish sauce flavor
- Not enough fish sauce flavor

Question # 8. Please indicate your gender:

- Male
- Female

Question # 9. Please indicate your age category.

- Under 20 years old
- 20 – 29 years old
- 30 – 39 years old
- 40 – 49 years old
- Over 50 years old

Question # 10. Please indicate your racial background.

- American Indian or Alaska Native
- Asian
- African American
- Caucasian
- Hispanic or Latino
- Native Hawaiian or Other Pacific Islander
- Two or more races
- Other
- Prefer Not to Answer

Question # 11. Have you had any Kimchi before?

- Yes
- No

Question # 12. Have you had authentic Kimchi before (made by Koreans or purchased from a Korean grocery store)?

- Yes
- No

Question # 13. How much do you like authentic Kimchi (made by Koreans or purchased from a Korean grocery store)?

- Like Very Much
- Like Moderately
- Like Slightly
- Neither Like nor Dislike
- Dislike Slightly
- Dislike Moderately
- Dislike Very Much

Question # 14. How often do you eat Kimchi?

- More than once per week
- About once per week
- 2–3 times a month
- About once per month
- Once every few months
- Once per year
- I have tried it only once or a few times
- Never

Question # 15. What kind of Kimchi do you eat most frequently? (select all that apply)

- Sold in regular supermarket
- Sold in Asian market
- Served in Asian restaurants (other than Korean restaurants)
- Served in Korean restaurant
- Homemade—following modified recipe
- Homemade—following authentic Korean Kimchi recipe
- Others

Question # 16. How much do you like spicy foods?

- Like Very Much
- Like Moderately
- Like Slightly
- Neither Like nor Dislike
- Dislike Slightly
- Dislike Moderately
- Dislike Very Much

Question # 17. Have you had Asian foods containing fish sauce (e.g. Thai foods, Kimchi)?

- Yes
- No

Question # 18. How much do you like foods containing fish sauce?

- Like Very Much
- Like Moderately
- Like Slightly
- Neither Like nor Dislike
- Dislike Slightly
- Dislike Moderately
- Dislike Very Much

Question # 19. How much do you like fermented vegetables other than Kimchi (e.g. Sauerkraut)?

- Like Very Much
- Like Moderately
- Like Slightly
- Neither Like nor Dislike
- Dislike Slightly
- Dislike Moderately
- Dislike Very Much

Question # 20. How much do you like pickled vegetables (e.g. pickles)?

- Like Very Much
- Like Moderately
- Like Slightly
- Neither Like nor Dislike
- Dislike Slightly
- Dislike Moderately
- Dislike Very Much

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 해외진출 국가별 현지 소비자 맛 프로파일 구축			
	(영문) Development of taste profile for foreign consumer			
연 구 기 관	국민대학교	연 책 임 자	(소속) 식품영양학과	
참 여 기 관	(주) 아워홈		(성명) 홍재희	
연 구 비	계	100,000,000	총 연 구 기 간	2012. 11. ~ 2013. 5.(0년 6월)
참 여 연 구 원	10명 (연구책임자: 1명, 책임연구원: 2명, 연구원: 4명, 연구보조원 4명)			
<p>○ 연구개발 목표 및 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치 문헌 자료 조사 및 제품 배합비 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 문헌 고찰을 통해 김치 선호도에 영향을 주는 주요 특성 도출 · 도출된 주요 요소를 단계별로 강도를 달리 하여 현지인 입맛을 고려한 김치 제품 개발 - 김치의 preference map 구축을 통한 기호 유발 인자 (drivers of liking) 규명 <ul style="list-style-type: none"> · Flash profiling을 통한 김치의 관능적 특성 프로파일링 · 현지 소비자 검사를 통한 김치의 기호도와 기호도에 따른 소비자 군집 규명 · flash profiling 과 소비자 검사 결과를 토대로 preference map을 구축 · 소비자의 인구통계학적 특성 및 김치 섭취 태도가 기호도에 미치는 영향 규명 <p>○ 연구결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치의 주요 속성 도출 및 배합비 설정 <ul style="list-style-type: none"> · 김치의 주요 속성으로 매운맛과 젓갈 선정 후 매운맛 강도는 3단계, 젓갈은 2단계 슈무로 설정하여 각 특성이 잘 조화될 수 있는 배합비 6종 개발 - 김치의 preference map 구축을 통한 기호 유발 인자 (drivers of liking) 규명 <ul style="list-style-type: none"> · 고춧가루 함량 증가 시 richness, ripeness 등의 특성도 증가하였으며, 소비자들은 중간 수준의 매운맛을 선호하였음. · 젓갈 첨가는 소비자 기호도에 유의적 영향이 없었으나 젓갈을 첨가하지 않은 시료를 선호하는 경향을 보여줌. · spiciness, rich flavor가 drivers of liking으로 나타남. · 소비자는 기호 경향에 따라 매운맛이 강한 김치를 선호하는 집단과 매운맛이 약한 김치를 선호하는 집단으로 나뉨. · 한국식 김치 섭취 경험과 fish sauce 향미에 대한 수용도가 김치 선호 경향에 영향을 줌. <p>○ 연구성과 및 성과활용 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> · 수출 제품화에 바로 적용 가능한 배합비 6종 개발 · 학술 대회 및 SCI(E)급 학술지에 발표 예정 				

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 한식세계화 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 한식 세계화 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

