Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 21, No. 7 pp. 292-302, 2020

https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.7.292
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

묘사분석에 의한 면의 관능적 특성 연구

손은심
(주)비앤에프솔루션

Sensory Characteristics of Noodles by Descriptive Analysis

Eun-Shim Son
BNF Solution Co., Ltd.

요 약 본 연구는 동북아권인 한국, 일본, 중국과 서구권인 이탈리아 문화권의 밀가루로 만든 면 11종을 가지고 묘사분석 방법과 소비자 기호 검사를 통하여 면의 관능적 특성 차이를 비교하였다. 묘사분석 훈련과정을 통해 짠맛, 분유 냄새, 이스트향, 탄력성, 경도 등 14가지의 관능적 특성을 도출하였다. 묘사분석에 의해 일본야끼우동은 한국야끼우동과 응집성이나 수분흡수정도, 입안에 남는 정도에서는 비슷한 특성을 가졌으나, 일본야끼우동은 탄력성이 약간 적고 촉촉한 정도가 한국야끼우동에 비해서 적었다. 소비자 기호도 검사에 대한 주성분 분석 결과 77.1% 설명력을 가졌으며, 단맛, 탄력성, 응집성, 씹힘성, 짠맛, 촉촉한 정도, 매끈한 정도 등은 양의 방향으로, 경도, 색, 구수한 맛, 밀가루맛 등은 음의 방향으로 나타났다. 전반적인 소비자 기호도와 묘사분석 특성간의 상관관계를 비교해볼 때 묘사분석 시 단맛(sweetness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness)의 특성이 강할수록 소비자들의 탄력성, 구수한맛의 선호도에 좋은 영향을 준 것으로 나타났으며, 묘사분석의 신맛(sourness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness)의 관능적 특성이 강할수록 소비자들의 전반적인 기호도(Overall consumer acceptance), 맛의 기호도(Taste consumer acceptance), 텍스처기호도(Texture consumer acceptance), 향미기호도(Flavor consumer acceptance)에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 묘사분석의 이스트향(yeast flavor), 부착성(adhesiveness), 우유 냄새(milky flavor), 분유냄새(milk powder flavor)의 관능적 특성이 강할수록 소비자들의 전반적인 기호도(Overall consumer acceptance), 맛의 기호도(Taste consumer acceptance), 텍스처기호도(Texture consumer acceptance), 향미기호도(Flavor consumer acceptance)에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

Abstract The purpose of this study was to investigate the sensory characteristics of 11 noodles from four countries by descriptive analysis and consumer acceptance test. Noodle types were udon, pasta, kalguksu, and plain noodles. Fourteen sensory descriptors were developed to evaluate the sensory characteristics of the noodles. The sensory characteristics of the noodles were sweetness, saltiness, springiness, hardness, chewiness, milk flavor, yeasty odor, milk powder flavor, loose particles, and so on. PCA conducted to visually summarize the sensory characteristics of noodles by consumer preference test revealed that 77.1% of the variance was positively defined by sweet, springiness, cohesiveness, chewiness, and moisture and was negatively defined by hardness, color, and floury taste. Yk_udng_KR, thin_KR showed high scores for attributes of springiness and cohesiveness. Overall consumer acceptance was surveyed. Udng_KR scored the highest for attributes such as gusu. Udng_KR showed the highest springiness and high moisture, taste acceptance, and overall acceptance. Note: Please confirm this word.

Keywords : Noodles, Descriptive Analysis, Consumer Acceptance Test, PCA, Sensory Characteristics

*Corresponding Author : Eun-Shim Son(BNF Solution Co., Ltd.)
email: proes12000@naver.com
Received March 24, 2020 Revised April 8, 2020
Accepted July 3, 2020 Published July 31, 2020

1. 서론

식생활의 간편화로 인하여 면류의 소비가 증가하고 있으며[1], 최근에는 다양한 중국식 면류, 일본식 면류, 서양식 면류 등의 보급 확대와 인스턴트 라면, 글루텐 프리(gluten-free) 제품, 파스타, 유기농·다이어트 면류 제품, 특히 젊은 소비층을 중심으로 베트남의 건면·인스턴트 면 시장이 크게 성장세를 보여, 2020년까지 전 세계적으로 파스타를 포함한 면류 관련 시장은 평균 3.73% 성장을 보일 것으로 예측하고 있다[3].

면은 곡물가루를 반죽하여 가늘고 길게 뽑은 식품을 총칭하는 우리말로 한자로는 麵(면)이라고 한다[4]. 면은 세계적으로 널리 분포되어 있는 분식형 식품으로서 편의성, 경제성, 간편성 부분에서 강점을 갖고 있으며[5], 동양인의 주요 음식으로 우리나라에서는 밥 대신 간편하게 식사대용으로 많이 이용되고 있다. Jeong 등(2019)[6]에 따르면 면은 우리나라에서 예로부터 경사스런 일이 있을 때나 건강장수를 기원하고자 할 때 먹었으며, 현재에도 밥, 빵과 더불어 기호성이 높은 가공식품이라고 하였다.

면류에 대한 지금까지의 연구는 국산밀과 수입밀의 국수품질에 관한 텍스처 연구[7], 가공 방법에 따른 제면 연구가 많았으나[8] 최근에는 웰빙에 대한 소비자의 관심이 매우 높아짐에 따라 기능성 물질을 첨가한 면에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 예로 연근[9], 송화가루[10], 주박[11], 고구마, 녹두, 쌀, 미강식이섬유버섯 등의 여러 가지 재료를 첨가한 기능성 면에 대한 연구와 소비자 기호도 검사 등이 있다[12-13]. 또한 묘사분석을 통하여 물냉면의 감각적 특성 용어를 개발하고 면에 대한 감각적 특성을 분석한 연구도 있다[3].

글로벌화에 따른 외국 식문화의 유입과 국제 교역의 증가로 인해 다양한 수입 식품이 증가하고 있다. 그 결과 다양한 면이 존재하나 타 문화권에 사용되는 밀가루로 만든 면이 어떤 품질 특성을 갖고 있는지, 관능적 특성이 소비자의 기호에 어떠한 영향을 미치는지에 관련된 연구 논문은 거의 없다. 지금까지 많은 연구들이 관능검사 시 면의 관능적 특성을 결정짓는 특성요인을 단순하게 선정하거나 척도도 서로 다른 것으로 이용하여 측정하고 있다. 또한 너무 적은 묘사용어들을 선택하거나 표준물질을 제시하지 않고 훈련되지 않은 패널을 상대로 연구결과를 보여주고 있다.

따라서 본 연구에서는 국내에서 판매하고 있는 여러나라의 밀가루 면을 선정하여 정량적인 감각평가를 위한 묘사용어 개발과 여러 종류의 면에 대한 비교가 어려웠던 점을 보완하기 위해 동일한 묘사용어와 척도를 사용하여 면의 특성차이를 비교하였으며 그러한 결과를 토대로 소비자 기호 검사를 하여 묘사분석과 소비자 기호도 간의 관능적 특성 차이를 알아보고자 하였다.

또한 이를 통하여 향후 수출 경쟁력과 수요 증대를 위해 필요한 기초자료로 활용하고자 하였다.

2. 연구 내용 및 방법

2.1 시료의 선정

나라마다 사람들이 좋아하는 면의 종류 및 면의 형태 등을 나열한 문헌[14-15]과 외국인 20명을 대상으로 FGI(Focus Group Interview)를 한 결과를 토대로 이태리 파스타 종류와 동북아시아의 면문화권에 있는 한국, 일본, 중국이 제조,판매하고 있는 우동, 굵은 면, 소면, 볶는 면 등 여러 형태의 면을 11종 선정하여 비교하였다. 실험에 사용한 면은 〈Table 1〉에 나타나 있다. 이중 9종은 건면이고 야끼 우동 2 종은 반조리 생면이다. 제품들은 굵기나 형태, 원료에 차이가 있으며, 11종의 면은 한국우동(udng_KR), 일본우동(udng_JP), 한국야끼우동(yk_udng_KR), 일본야끼우동(yk_udng_JP), 한국칼국수(thick_KR), 중국중면(mid_CN), 중국굵은면(thick_CN), 한국소면(thin_KR), 일본소면(thin_JP), 페투치니(fettc_IL), 스파게티(spgt_IL)이다.

2.2 실험대상자 선정 훈련

묘사분석을 위한 패널 요원 선정은 묘사분석 경험이 있는 수원대학교 학생 10명에게 기본 맛에 대한 검사를 실시한 후 7명을 선정하여 하루에 2시간씩 총 8시간에 걸쳐 예비교육이 실시되었다. 이 단계에서는 선정된 7명의 패널요원에게 관능검사의 정의, 원리 및 절차, 관능적 특정의 종류에 대해 소개하고 일반적인 묘사분석 방법에 따라 면에 맞는 표준척도를 제시하였다. 특성의 강도가 다른 식품들을 패널요원에게 제시함으로써 관능적 특성과 강도에 대한 개념을 인식시켰다.

면의 묘사분석을 위한 훈련기간은 총 6주였으며 훈련과정에서는 다양한 면 시료를 제시하여 면의 향미, 텍스처 특성에 대한 묘사용어 개발, 정의하도록 하였다. 이때 개발된 향미특성 용어에 대해서는 개념을 쉽게 인지시키기 위해 표준물질을 결정하여 제시하였다. 또한 평가방법 및 평가순서에 관하여 훈련하고 토론을 하면서 평가표를 작성하였다[16].

Table 1. Type and source of various noodles from four countries

Group	Sample	Brand name	Shape	Country	Ingredient
udong	udng_JP	Sanuki noodles (Kwada Co.)	round	Japan	salt(4.1%) wheatflour(95.5%)
	udng_KR	Udong (Chungsoo Co.)	round	Korea	wheat flour(96%) salt(4%)
yakii-udong	yk_udng_JP	Yakii udong (Miyakoichi Co.)	round	Japan	wheat flour, salt canola oil, lactic acid
	yk_udng_KR	Yakii udong (Nongshim Co.)	round	Korea	wheat flour, salt, starch, lactic acid
thick noodles	thick_KR	Kalguksu (Chungsoo Food Co.)	round	Korea	wheat flour(97.5%) salt(2.5%)
	thick_CN	Jangsoogyemyeun (Dalsung Food Co.)	flat	China	wheat flour salt
mid noodles	mid_CN	Jangsoogyemyeun (Dalsung Food Co.)	flat	China	wheat flour salt
thin noodles	thin_KR	Somyeun (Nonhshim Co.)	round	Korea	wheat flour salt
	thin_JP	Itskansomyeun (Ituki Co.)	round	Japan	wheat flour(96%) salt
Italy noodles	fettc_IL	De cecco (Dececco Co.)	flat	Italy	durum wheat(87.5%) purified water
	spgt_IL	Spaghettina (Divella Co.)	round	Italy	durum wheat(100%)

udng: udon, yk_udng: fried udon, thick:thick noodle, thin: thin noodle, fettc: fetttuccine, spgt: spaghehtti KR: Korean JP: Japanese, CN: Chinese IL: Italian

2.3 실험내용

동시 비교 시료 수 및 시료 준비의 어려움에 근거하여 다시료 차이식별검사와 불완전블록법을 적용하였다. Lee 등(2010)의 방법을 일부 수정하여 패널 7명에게 1인당 4가지 시료를 비교토록 하였으며 이와 같은 관능검사를 총 3회 반복 실험하였다[17]. 시료 준비는 각 면의 조리방법 지시에 따라 조리하여 흐르는 물에 냉각 시킨 후 편견을 없애기 위해서 투명한 뚜껑이 있는 그릇에 담아 패널요원에게 제시하였으며, 시료 평가 시 관능적 특성은 외관, 향미, 텍스처 순으로 평가되었다. 평가에 사용된 척도는 15cm의 선척도로 양쪽 끝에서 1.25cm가 들어간 지점에 양극의 강도가 표시되었고 관능검사원들에게는 시료를 평가한 후 척도상에 각 특성이 해당하는 강도에 수직선을 그어 표시하고 여기에 시료번호를 기입하도록 하였다.

2.4 묘사용어 개발

시료의 묘사분석 훈련과정을 통해 관능검사원들이 모두 동의하여 최종적으로 결정한 평가특성은 모두 14가지였다. 향미 특성으로 단맛, 짠맛, 분유냄새, 우유냄새, 식초냄새, 이스트향 6가지와 텍스처 특성으로는 탄력성, 경도, 촉촉한 정도, 입술부착성, 응집성, 수분흡수정도, 씹힘성, 입안에 남는 정도의 8가지의 특성이었다. 개발된 시료의 특성 용어 및 이에 대한 정의는 〈Table 2〉에 나타내었다.

2.5 소비자 기호도 검사

샘플당 100명의 소비자에 대한 데이터를 얻기 위해 Cohran & Cox[18]의 실험 설계법을 활용하여 220명을 대상으로 실험을 수행하였다. 패널 220명은 시간별로 약속을 정한 후 실험실내에서 기호도 검사를 실시하였다. 면이 부는 것을 막기 위해서 7명의 도우미 학생이 면의 조리방법 지시에 따라 조리한 후 투명한 뚜껑이 있는 그릇에 담아 각 패널에게 한꺼번에 6개의 시료를 맛보고 평가하도록 하였다. 텍스처 측정의 경우와 동일하게 면을 조리한 후 시료로 제시하였으며 삶은 면을 스프 등으로 가미하지 않고 제시하였으며, 삶은 직후에 검사하도록 하였다. 각 시료의 특성을 측정하기 위하여 시료와 시료를 평가하는 사이에 입가심을 할 수 있는 물과 컵이 함께 제공되었다. 조사대상 특성은 전반적 기호도 및 색, 단맛,

Table 2. Definition of sensory attributes and standard references

Attributes	Definition	Standard references(grade) (manufacturing company)
Springness	Speed of returning to original from shape from the deformed sample	Carrot(1), Jellypo(3)(shany)
Moistureness	Amount of wetness released from the sample	Carrot(3), Apple(8)
Adhesiveness	Force required to take the molar teeth off from the sample	Cherry tomato(2), Instant rice(11) (CJ. Co.)
Hardness	Force to compress sample	Egg white(3), Carrot(11)
Cohesiveness	Amount sample deforms to form the mass	Carrot(2), Cake(14)(Paris baguette)
Moisture absorption	Amount of mositure during mastication	Popcorn(7)(Crown Co.), Cake(13)(Paris baguette)
Chewiness	Number of chew for the swallow	Sponge cake(5)(Paris baguette), Caramel(14)(Crown Co.)
Loose particle	Amount of particles remaining in the teeth after swallowing	Cheese(2), Candy(13)(Lotte Co.)
Sweet	Fundamental taste sensation of which sugar is typical	0.5% Sugar solution(2), 2% Sugar solution(6)
Salty	Fundamental taste sensation of which salt is typical	0.5% NaCl (2), 2% NaCl (7)
Milk powder odor	Processed milk odor	1% Milk powder water(3)(Namyang Co.) 10% Milk powder water(11)
Milky	Fundamental taste sensation of which milk is typical	Milk 20%(3)(Maeil Co.), Milk 100%(12)
Sour	Fundamental taste sensation of which sour is typical	0.05% Citric acid solution(2)(Ottogi Co.) 0.2% Citric acid solution(9)
Yeasty flavor	Fundamental taste sensation of which yeast is typical	Yeast0.05g+flour 50g+water 30ml(2)(Bumafood Co.) Yeast0.2g+flour 50g+water 30ml(14)

밀가루맛, 짠맛, 응집성, 탄력성 등의 각 관능 특성으로 9점 척도법을 사용하였다.

2.5 통계분석

각 시료들 간의 실험결과는 평균값과 표준편차로 나타내었으며 시료들 간의 차이를 검증하기 위하여 분산분석을 실시하였고 시료들 간의 유의적 차이는 Ducan의 다중비교 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 실시하였다. 또한 시료들 간의 다양한 관능적 특성차이를 요약하여 설명할 수 있도록 총 12가지의 관능적 특성별로 시료들의 평균값을 적용하여 PCA분석(principal component analysis)을 수행하였고 모든 통계분석에는 SPSS 통계 팩키지(SPSS Inc. ver. 13.0)와 SAS(SAS ver. 9.1)를 사용하였다. 또한 묘사분석 관능특성과 각 소비자 그룹이 제품에 대해 인지한 관능특성강도 및 기호도 사이의 관계를 PLSR(XLSTAT, Paris, France) 분석을 통해 보다 깊이 있게 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 묘사분석에 의한 텍스처와 향미 평가

묘사분석에 의한 각 제품의 텍스처와 향미에 관한 평가는 아래와 같다〈Table 3, 4〉. yk_udng_KR과 udng_JP은 비슷한 텍스처 특성을 보였다. yk_udng_JP은 매우 촉촉하고, 수분흡수정도가 높고, 응집성이 높은 반면에 yk_udng_KR은 응집성이 낮고 씹힘성이 높았으며 이스트향이 비교적 높았다. 반조리된 상태의 yk_udng_JP은 yk_udng_KR과 응집성이나 수분흡수정도, 입안에 남는 정도에서는 비슷한 특성을 가졌다. 그러나 yk_udng_JP은 탄력성이 약간 적고 촉촉한 정도가 yk_udng_KR에 비해서 적다는 것을 알 수 있었다. thick_KR는 thick_CN이나 mid_CN에 비해서 탄력성, 촉촉한 정도, 씹힘성이 높다. thick_CN은 경도, 씹힘성과 탄력성이 낮으며 촉촉한 정도가 낮았다. mid_CN은 탄력성이나 응집성에 비해서 씹힘성이 낮았다. thick_CN, mid_CN은 분유냄새가 높았고 udng_KR은 짠맛이 있었다. 가는 면인 소면이지만 thin_KR과 thin_CN은 탄력성이 높고 응집성과 수분흡수정도가 높

Table 3. Texture attributes intensitites of cooked noodles by descriptive analysis

Samples	Hardness	Springness	Moistureness	Adhesiveness	Cohesiveness	Moisture absorption	Chewiness	Loose particle
udng_KR	5.64±1.27^{de}	10.11±2.17^{c}	9.45±1.62^{b}	7.94±1.94^{cdef}	8.62±1.99^{ab}	8.46±1.06^{a}	9.17±1.12^{bc}	6.25±1.08^{ns}
udng_JP	5.37±0.83^{cde}	9.51±1.70^{bc}	9.88±2.28^{b}	7.27±1.18^{bcde}	9.87±2.46^{ab}	9.30±1.11^{ab}	7.94±1.06^{ab}	6.67±1.55
yk_udng_KR	5.21±0.51^{bcde}	10.31±2.22^{c}	10.31±1.35^{b}	5.85±1.52^{abc}	9.11±2.71^{ab}	9.90±1.02^{ab}	7.72±1.06^{ab}	7.71±2.66
yk_udng_JP	3.28±0.83^{a}	9.64±2.65^{c}	8.37±1.05^{ab}	6.54±1.62^{abcd}	9.80±2.05^{ab}	9.31±1.31^{ab}	6.11±1.21^{a}	7.41±1.54
thick_KR	5.07±1.31^{abcde}	8.52±1.95^{abc}	9.52±2.38^{b}	8.74±1.44^{def}	10.24±2.14^{ab}	9.74±0.85^{ab}	8.04±1.45^{ab}	7.17±1.88
thick_CN	4.05±0.41^{abcd}	5.97±2.37^{ab}	6.30±1.20^{a}	10.02±1.29^{f}	10.20±1.28^{ab}	9.81±1.44^{ab}	6.68±1.17^{a}	6.10±1.34
mid_CN	4.51±0.87^{abcd}	7.75±1.42^{abc}	8.47±1.27^{ab}	9.27±0.79^{ef}	9.55±2.19^{ab}	9.43±1.33^{ab}	6.74±1.22^{a}	6.41±1.54
thin_KR	3.67±1.37^{abc}	10.48±1.79^{c}	8.68±1.42^{ab}	6.85±2.11^{abcde}	9.57±1.40^{ab}	9.53±1.88^{ab}	6.20±1.14^{a}	6.98±2.45
thin_JP	3.41±0.51^{ab}	8.52±0.85^{abc}	7.51±2.56^{ab}	4.62±0.81^{a}	11.60±1.19^{b}	11.00±1.05^{b}	6.07±1.03^{a}	8.30±2.46
fettc_IL	7.48±0.88^{f}	5.58±1.66^{a}	8.25±1.94^{ab}	7.77±1.21^{cdef}	7.91±1.86^{a}	8.51±1.14^{a}	10.44±1.32^{c}	5.00±1.55
spgt_IL	6.64±1.52^{ef}	10.32±2.47^{c}	8.20±1.46^{ab}	5.04±1.35^{ab}	8.17±1.85^{ab}	8.74±1.48^{ab}	9.48±0.97^{bc}	7.67±2.72

Values with different letters were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test. Each value is expressed as Mean±SD(n=3).

Table 4. Flavor attributes intensities of cooked noodles by descriptive analysis

Sample	Sweetness	Saltness	Milk powder odor	Milky flavor	Sourness	Yeast flavor
udng_KR	5.43±0.97^{ns}	5.14±0.69^{ab}	4.71±1.89^{ns}	5.00±0.81^{ab}	3.43±1.39^{ab}	4.29±1.49^{ns}
udng_JP	5.86±1.67	4.86±2.12^{a}	4.71±1.79	5.00±1.52^{ab}	3.29±1.38^{ab}	3.86±0.9
yk_udng_KR	5.43±1.27	4.43±1.81^{a}	3.43±0.53	3.71±1.49^{a}	7.14±1.06^{c}	3.43±1.27
yk_udng_JP	5.14±1.67	7.43±1.27^{b}	5.14±1.67	5.43±1.13^{ab}	3.29±1.11^{ab}	4.43±1.61
thick_KR	5.00±1.29	4.14±0.90^{a}	3.57±1.27	4.86±1.57^{ab}	2.86±0.90^{a}	3.14±0.90
thick_CN	4.14±1.07	3.86±0.90^{a}	5.57±1.81	4.86±1.46^{ab}	3.43±1.39^{ab}	5.14±1.06
mid_CN	4.00±0.01	3.71±0.95^{a}	5.00±1.29	5.14±0.90^{ab}	3.14±1.21^{ab}	4.29±1.25
thin_KR	4.57±1.39	4.29±1.11^{a}	4.86±1.86	4.43±0.78^{ab}	3.14±1.21^{ab}	3.71±1.38
thin_JP	4.14±1.21	3.43±1.27^{a}	3.43±0.97	4.43±1.27^{ab}	5.29±1.79^{bc}	3.14±1.06
fettc_IL	5.86±1.34	3.86±1.57^{a}	4.86±1.95	5.00±1.63^{ab}	2.86±1.21^{a}	4.29±1.25
spgt_IL	5.43±2.07	4.29±1.38^{a}	5.14±1.95	6.29±1.97^{b}	3.71±1.70^{ab}	4.00±1.15

Values with different letters were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test. Each value is expressed as Mean±SD(n=3).

았다. 반면에 씹힘성이 낮고 입술부착성이 낮았다. thin_JP은 응집성이 높으면서 입술부착성이 매우 낮았다. spgt_IL면은 탄력성이 높고 씹힘성이 높은 반면 입술부착성은 낮았다. 납작하고 리본모양의 fettc_IL는 탄력성이 매우 낮은 반면에 씹힘성이 매우 높고 입술 부착성은 높았다. spgt_IL은 우유냄새가 높았으며 짠맛과 단맛이 비교적 높았다.

3.2 주성분 분석에 의한 면의 관능적 특성

조리면은 어떤 특성에 의해 분류될 수 있는지 면의 관능적 특성에 대해 주성분 분석을 실시하였다〈Fig.1〉. PCA 결과 제1주성분 PC1이 36.8%, 제2주성분 PC2가 29.01%를 설명해 주어 65.8%의 설명력을 가졌다. PC1과 PC2에 의해 4개의 면으로 나누어져 시료나 특성을 시각적으로 파악하였다. 특성들의 부하된 정도를 보면 PC1에 대해서 양(+)의 방향에 나타난 특성은 탄력성, 신맛, 입안에 남는 정도, 응집성, 수분흡수정도의 특성이 나타났다. PC1에 대해서 음(-)의 방향에 나타난 특성은 씹힘성, 단맛, 경도, 우유냄새, 이스트냄새, 부착성 등이었다. PC2의 양(+)의 방향으로 촉촉한 정도, 단맛, 탄력성이 나타났다. PC2의 음(-)의 방향으로 응집성 부착성, 수분흡수정도, 이스트향이 나타났다. PC1의 양의 방향에 yk_udng_JP과 thin_JP과 yk_udng_KR이 위치해 있는데 이들은 탄력성, 신맛, 입안에 남는 정도, 응집성, 수분

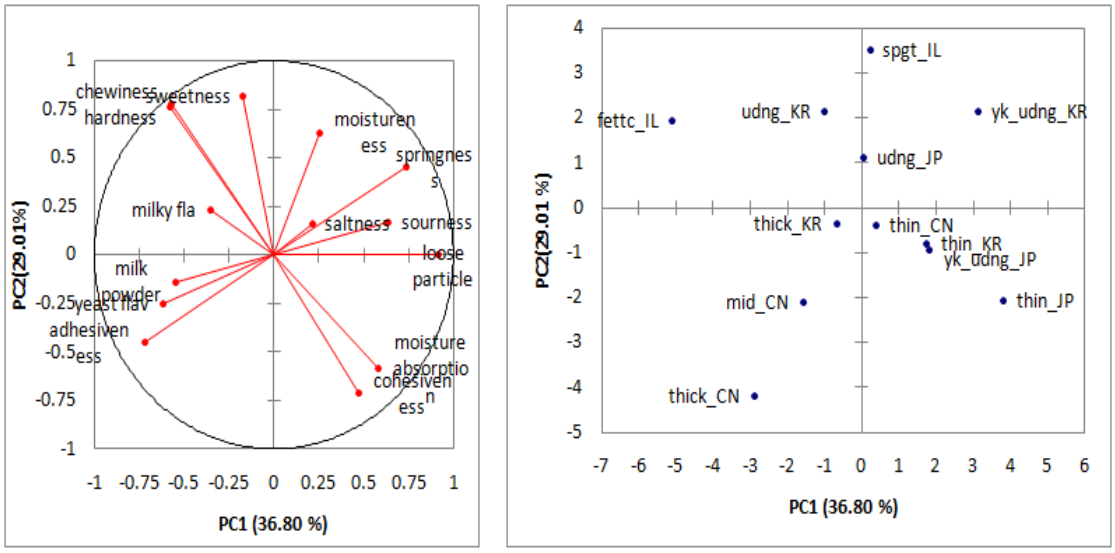

Fig. 1. Principal component loadings of sensory attributes of cooked noodles by descriptive analysis

흡수정도의 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다. spgt_IL는 단맛과 경도 씹힘성에 대해서 강한 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다. yk_udng_KR과 udng_JP은 비슷한 텍스처 특성을 보였다. yk_udng_JP은 매우 촉촉하고, 수분흡수정도가 높고, 응집성이 높은 반면에 yk_udng_KR은 응집성이 낮고 씹힘성이 높았으며 이스트향이 비교적 높았다. 반조리된 상태의 yk_udng_JP은 yk_udng_KR과 응집성이나 수분흡수정도, 입안에 남는 정도에서는 비슷한 특성을 가졌다. 그러나 yk_udng_JP은 탄력성이 약간 적고 촉촉한 정도가 yk_udng_KR에 비해서 적다는 것을 알 수 있었다.

3.3 소비자기호도 검사

조리한 면에 대한 소비자 기호도 검사를 실시한 결과는 〈Table 5〉와 같다. 전반적인 기호도에서 thick_KR가 가장 높은 기호도 점수를 받았으며 그 다음으로 udng_JP이 높은 기호도 점수를 받았고 이 둘 간에는 유의적인 차이가 없었다. yk_udng_JP은 전반적인 기호도 점수를 가장 낮게 받았으며, 외관기호도, 향미기호도, 맛의 기호도, 텍스처기호도도 가장 낮은 점수를 받았다. thin_JP은 소면류 중에서 mid_CN과 thin_KR과 유의적인 차이가 있음을 보여주면서 가장 높은 소비자 기호도 점수를 받음을 알 수 있었다. 텍스처를 비교해 본 결과 udng_JP, yk_udng_JP은 매끄러운 특성 비교 시 다른 시료들보다 가장 높은 점수를 받았으며 thick_CN, fettc_IL, mid_CN은 매끄러운 특성에서 낮은 점수를 받았다. thick_KR은 씹힘성과 탄력성은 가장 높은 점수를 받았으며 씹힘성에 있어서 yk_udng_JP은 가장 낮은 점수를 받았다. Oh 등(1985)[19]의 보고에 의하면 면의 품질이 건면의 파쇄력과 색도, 삶은 면의 절단력과 표면이 경도에 의해 평가될 수 있음을 보고하였으며, Lee 등(1983)[20]의 보고에도 건면의 품질에 가장 중요한 영향을 미치는 요인이 면의 강도이며 조리면의 경우는 색깔과 조직감이라고 보고하였다. 본 실험에서도 면의 경도에 대한 소비자의 기호도 점수가 높을수록 전반적인 기호도나 향미기호도 텍스처 기호도에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 Kim(2007)[21]은 면류의 품질에 있어 경도, 응집성 및 탄력성이 큰 쫄깃쫄깃한 성질을 더 선호한다고 보고하였으며 Yun 등(1996)[22]에 의해서도 면의 기호도에 큰 영향을 미치는 품질요소는 색과 텍스처라고 하였다. 한국인들은 경도가 바람직하다고 여겨졌을 때 전반적인 기호도에 더 높은 점수를 주는 것으로 보여진다. 본 실험에서 전반적인 기호도 조사에서 가장 높은 점수를 받은 thick_KR와 유의적인 차이가 없는 udng_JP은 텍스처 기호도, 맛의 기호도의 특성에서 다른 시료들과는 다르게 높은 점수를 받았으며 향미 특성인 구수한 맛, 단맛, 수분흡수정도, 씹힘성, 매끄러운 정도에서도 비교적 높은 점수를 받았다. 이와 같이 여러 가지 복합적인 관능적 특성이 소비자들의 전반적인 기호도에 높은 점수를 줄 수 있도록 영향을 주는 특성이 아닌가 판단된다.

Table 5. Consumer acceptance of cooked noodles

Sample	Color	Gusu	Sweet	Floury	Salty
udng_KR	5.16±1.76^{cd}	4.76±1.81^{d}	4.48±1.93^{d}	5.56±1.98^{d}	4.59±1.90^{c}
udng_JP	5.64±1.31^{d}	4.27±1.86^{d}	3.86±1.89^{bcd}	5.32±2.03^{bcd}	5.94±2.10^{d}
yk_udng_KR	4.53±1.80^{bc}	3.31±1.79^{ab}	2.89±1.72^{a}	4.45±1.99^{ab}	4.17±2.23^{bc}
yk_udng_JP	3.56±1.89^{a}	3.15±1.90^{a}	2.73±1.69^{a}	5.82±2.41^{d}	3.15±1.85^{a}
thick_KR	5.19±1.76^{cd}	4.34±1.74^{d}	4.05±1.87^{cd}	5.23±1.94^{bcd}	4.88±2.07^{c}
thick_CN	3.99±1.85^{ab}	4.11±1.80^{bc}	3.30±1.63^{abc}	5.44±2.01^{cd}	3.54±1.87^{ab}
mid_CN	5.47±1.88^{d}	4.09±1.94^{bc}	3.45±1.60^{abc}	5.48±1.71^{d}	2.83±1.47^{a}
thin_KR	3.84±1.72^{ab}	4.17±2.00^{d}	3.74±1.78^{bcd}	4.57±2.02^{abc}	3.68±1.97^{ab}
thin_JP	3.90±1.61^{ab}	4.18±1.69^{d}	4.05±1.87^{cd}	4.16±1.60^{a}	4.08±1.91^{bc}
fettc_IL	6.92±1.34^{e}	4.65±1.65^{d}	3.06±1.56^{ab}	5.34±1.84^{bcd}	3.65±1.64^{ab}
spgt_IL	7.09±1.64^{e}	4.76±2.13^{d}	3.93±1.94^{cd}	5.50±2.21^{d}	2.97±1.45^{a}

Values with different letters were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test. Each value is expressed as Mean±SD(n=3).

Table 5. Consumer acceptance of cooked noodles (continued)

Sample	Smoothness	Hardness	Chewiness	Springiness	Mositure	Cohesiveness
udng_KR	5.96±1.71^{de}	6.16±1.54^{cde}	5.81±1.95^{de}	6.48±1.56^{fg}	5.82±1.88^{def}	5.51±1.50^{b}
udng_JP	5.86±1.62^{de}	5.80±1.40^{cd}	5.70±1.69^{de}	6.69±1.15^{g}	6.35±1.47^{ef}	5.43±1.57^{ab}
yk_udng_KR	5.73±1.62^{de}	5.42±2.04^{c}	5.69±1.88^{de}	5.97±2.05^{efg}	5.96±1.78^{def}	5.49±1.81^{ab}
yk_udng_JP	6.02±2.13^{e}	4.60±2.37^{b}	3.99±2.19^{a}	4.81±2.19^{abc}	6.37±1.97^{f}	4.69±1.92^{a}
thick_KR	5.92±2.13^{de}	5.56±1.38^{c}	6.13±1.43^{e}	5.82±1.69^{def}	5.82±1.77^{def}	5.19±1.33^{ab}
thick_CN	4.59±2.11^{ab}	4.24±1.92^{ab}	5.39±1.75^{cde}	4.14±1.89^{a}	4.80±2.26^{bc}	4.78±1.98^{ab}
mid_CN	4.31±1.95^{ab}	4.48±1.80^{b}	5.16±1.88^{bcd}	4.67±1.83^{abc}	4.90±2.17^{c}	4.98±1.71^{ab}
thin_KR	5.63±1.82^{cde}	4.50±1.82^{b}	5.22±1.88^{bcd}	4.88±2.08^{abc}	5.48±2.00^{cd}	4.70±1.85^{ab}
thin_JP	5.15±1.76^{bcd}	3.65±1.58^{a}	5.36±1.87^{bcde}	4.35±1.78^{ab}	5.49±1.92^{cde}	5.31±1.82^{ab}
fettc_IL	4.08±1.72^{a}	6.60±1.63^{de}	4.50±2.17^{ab}	5.29±1.88^{cde}	4.00±1.95^{ab}	5.40±1.72^{ab}
spgt_IL	4.84±2.12^{abc}	6.94±1.88^{e}	4.79±2.23^{abc}	5.03±2.14^{bcd}	3.42±1.63^{a}	5.03±2.12^{ab}

Values with different letters were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test. Each value is expressed as Mean±SD(n=3).

Table 5. Consumer acceptance of cooked noodles (continued)

Sample	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Overall
udng_KR	5.95±1.91^{c}	5.38±1.67^{d}	5.40±1.60^{ef}	5.58±1.57^{d}	5.76±1.60^{de}
udng_JP	5.77±1.99^{bc}	5.00±1.91^{bcd}	5.71±1.67^{f}	5.58±1.56^{d}	5.77±1.84^{e}
yk_udng_KR	5.78±1.63^{bc}	4.33±2.10^{abc}	5.05±2.25^{cdef}	5.20±2.02^{bcd}	4.97±2.12^{bcd}
yk_udng_JP	4.65±2.20^{a}	4.06±1.78^{a}	3.72±1.80^{a}	4.27±1.93^{a}	4.11±1.98^{a}
thick_KR	5.89±1.42^{bc}	5.14±1.44^{d}	5.67±1.64^{f}	5.60±1.63^{d}	6.14±1.64^{e}
thick_CN	5.04±2.05^{ab}	4.25±1.66^{ab}	4.71±1.70^{bcde}	4.77±1.72^{abc}	4.65±1.82^{abc}
mid_CN	5.06±2.31^{ab}	4.74±1.69^{abcd}	4.50±1.62^{abcd}	4.53±1.68^{ab}	4.67±1.55^{abc}
thin_KR	5.50±1.73^{abc}	5.07±1.74^{cd}	5.23±1.57^{def}	5.26±1.75^{bcd}	5.41±1.59^{cde}
thin_JP	5.95±1.47^{c}	5.46±1.48^{d}	5.72±1.55^{f}	5.40±1.49^{cd}	5.55±1.39^{de}
fettc_IL	4.71±1.77^{a}	4.31±1.52^{abc}	4.13±1.53^{ab}	4.35±1.66^{a}	4.41±1.59^{ab}
spgt_IL	5.45±2.05^{abc}	4.16±1.69^{a}	4.31±1.87^{abc}	4.65±1.88^{abc}	4.39±1.96^{ab}

Values with different letters were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test. Each value is expressed as Mean±SD(n=3).

3.4 소비자 기호도 주성분분석

11종의 다른 나라의 면에 대한 17가지의 관능적 특성에 대해 주성분 분석을 실시하였다. 제1주성분 PC1이 42.1%, 제2주성분 PC2가 35%를 설명해 주어 77.1% 설명력을 가졌다〈Fig. 2〉. 특성들의 부하된 정도를 보면 PC1에 대해서 양(+)의 방향에 나타난 특성은 단맛, 응집성, 탄력성, 씹힘성, 짠맛, 촉촉한 정도, 매끈한 정도 등이었다. PC1에 대해서 음(-)의 방향에 나타난 특성은 경도, 색, 구수한 맛, 한약향미, 밀가루맛 등이었다. PC2의 양(+)의 방향으로 수분흡수정도를 제외한 나머지 관능특성인 한약향미, 경도, 밀가루맛, 색 등이 나타났다. PC1의 양의 방향에 있는 udng_JP, udng_KR, thick_KR는 탄력성, 씹힘성, 응집성, 텍스처기호도, 부드러움, 외관기호도, 전반적인 기호도의 강한 특성을 가지고 있는 것이 보여졌다. PC1의 음의 방향에 위치하고 있는 fettc_IL, spgt_IL는 경도, 구수한 맛, 한약향미, 밀가루맛의 강한

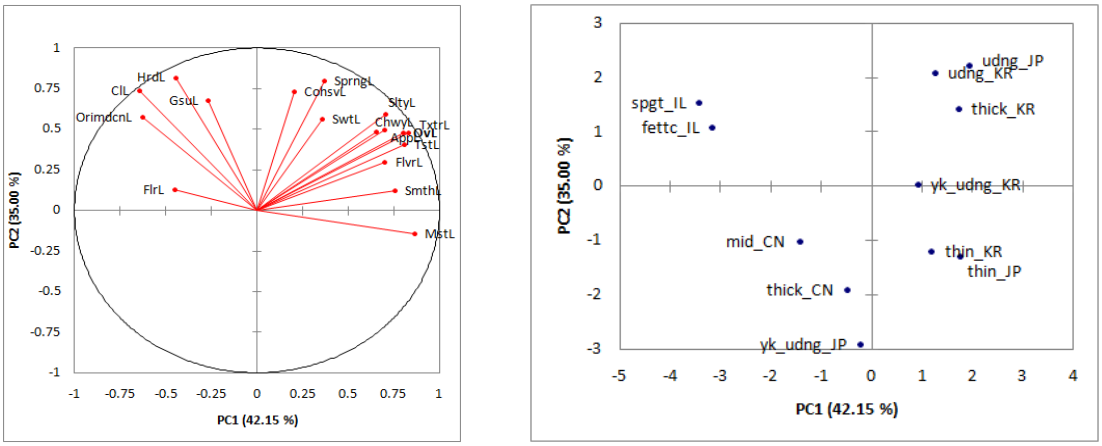

Fig. 2. Principal component loadings of sensory attributes acceptance of cooked noodles by consumer acceptance

HrdL:hardness, ClL:color, GsuL:gusu, OrimdcnL:oriental medicine, FlrL:flour, MstL:moisture, SmthL:smoothness, FlvrL:flavor acceptance, TstL:taste acceptance, OvL:overall acceptance, AppL:appearance acceptance, TxtrL:textural acceptance, ChwyL:chewiness, SltyL:salty, SwtL:sweetness, CohsvL:cohesiveness, SprngL:springness

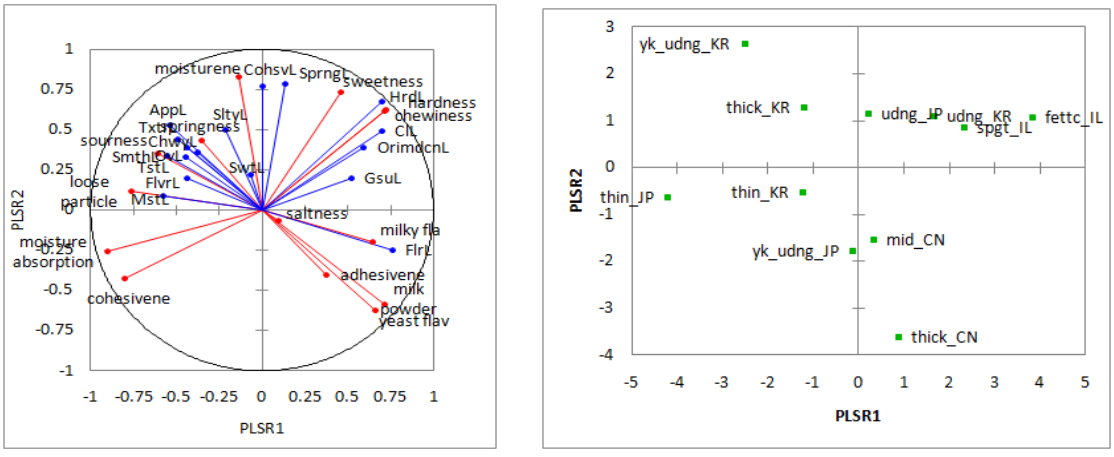

Fig. 3. PLSR loadings illustrating the relationships among the attributes by descriptive analysis and consumer's acceptance

(End word 'L' means consumer acceptance. HrdL:hardness, ClL:color, GsuL:gusu, OrimdcnL:oriental medicine, FlrL:flour, MstL:moisture, SmthL:smoothness, FlvrL:flavor acceptance, TstL:taste acceptance, OvL:overall acceptance, AppL:appearance acceptance, TxtrL:textural acceptance, ChwyL:chewiness, SltyL:salty, SwtL:sweetness, CohsvL:cohesiveness, SprngL:springness : The rest except above words means descriptive analysis terms.)

특성을 가지고 있는 것이 나타났다. PC1과 PC2의 면을 4부분으로 나눌 때, 왼쪽 아래 면에 나타나는 시료는 yk_udng_JP, mid_CN, thick_CN으로 경도, 구수한 맛, 밀가루 맛, 한약향미와 같은 관능적 특성을 약하게 가지고 있는 것으로 보여지며, 탄력성, 씹힘성, 부드러움, 응집성, 단맛, 전반적인 기호도등의 관능적 특성이 없다는 것이 보여졌다. 왼쪽 윗면에 나타나는 시료는 fettc_IL, spgt_IL로 한약향미, 경도, 구수한 맛, 탄력성과 응집성이 비교적 높은 것으로 나타났다.

3.5 PLSR (Partial Least Square Regression) Analysis

소비자를 대상으로 11개 시료에 대한 전반적인 기호도와 묘사분석 특성간의 상관관계를 보니 묘사분석 시 단맛(sweetness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 응집섭의 특성이 강할수록 소비자들의 탄력성(SprngL), 구수한맛(GsuL)의 선호도에 좋은 영향을 준 것으로 나타났으며, 묘사분석의 신맛(sourness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness)의 관능적 특성이 강할수록 소비자들의 전반적인 기호도(OvL), 맛의 기호도(TstL), 텍스처기호도(TxtL), 향미기호도(FlvrL)에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 묘사분석의 이스트향(yeast flavor), 부착성(adhesiveness), 우유 냄새(milky flavor), 분유냄새(milk powder flavor)의 관능적 특성이 강할수록 소비자들의 전반적인 기호도(OvL), 맛의 기호도(TstL), 텍스처기호도(TxtL), 향미기호도(FlvrL)에 상반대는 영향을 주는 것으로 나타났으며 소비자들은 이스트향(yeast flavor), 부착성(adhesiveness), 우유 냄새(milky flavor), 분유냄새(milk powder flavor)가 없는 면을 선호했다는 것을 알 수 있었다. thick_KR, yk_udng_KR, thin_JP, thin_KR은 묘사분석의 신맛(sourness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness)의 관능적 특성과 소비자들의 전반적인 기호도(OvL), 맛의 기호도(TstL), 텍스처기호도(TxtL), 향미기호도(FlvrL)에 양의 상관관계에 있다는 것을 알 수 있다. 다시말해서 묘사분석의 신맛(sourness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness)의 관능적 특성이 기호도에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다〈Fig. 3〉.

4. 요약 및 결론

본 연구는 우리나라 밀가루로 만든 면과 타문화권에서 사용하는 밀가루로 만든 면의 특성 차이를 알기 위해서 묘사 분석 방법을 이용하여 동북아권인 한국, 일본, 중국과 서구권인 이탈리아 문화권의 밀면 11종을 가지고 특성 차이를 비교하였다. 한국칼국수는 묘사분석에서 탄력성과 경도, 응집성의 특성이 높게 나타났으며, 소비자 기호도 검사에서는 향미 특성 중에서 구수함, 맛의 기호도에서 가장 높은 기호도 점수를 받았다. 또한 부드러움과 탄력성, 수분흡수정도에서도 높은 기호도 점수를 받았다. 한국 야끼우동은 묘사분석에서 탄력성과 수분흡수정도, 응집성에서 강한 특성을 나타냈고, 소비자 기호도 검사에서 색이나 매끈한 정도, 경도, 짠맛, 한약향미, 씹힘성, 촉촉한 정도, 응집성에서 높은 기호도 점수를 받았으며 한국칼국수, 한국우동과는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 일본야끼우동은 묘사분석에서 경도, 응집성, 수분흡수정도의 특성이 약하게 나타났고, 소비자 기호도 검사에서 밀가루맛과 수분흡수정도를 제외하고 구수한 맛, 단맛, 씹힘성, 부드러움, 응집성, 짠맛, 한약향미 등 가장 낮은 기호도 점수를 받았다. 반면에 일본우동은 묘사분석에서 탄력성, 짠맛의 관능적 특성이 강하게 나타났고, 소비자 기호도 검사에서도 구수한 맛, 부드러운 정도, 탄력성, 응집성, 전반적인 기호도의 점수가 높게 나타남을 알 수 있었다. 스파게티와 페투치니는 묘사분석에서 경도의 특성이 강하게 나타났고 응집성과 탄력성, 수분흡수정도의 특성은 약하게 나타난 반면에 씹힘성은 강하게 나타났으며, 소비자 기호도 검사 시 외관 기호도, 향미기호도, 맛의 기호도, 전반적인 기호도 점수가 낮게 나타났다.

이상의 결과를 비교해 볼 때 묘사분석의 관능적 특성인 단맛과 씹힘성, 경도 등의 강한 특성이 소비자들의 경도와 응집성 기호도에 영향을 주는 것으로 보여지며 묘사분석의 관능적 특성인 탄력성과 신맛이 강할수록 전반적인 기호도와 부드러운 정도, 맛의 전반적인 기호도에 좋은 영향을 주는 것으로 보였다. 따라서 제품을 만들 때 탄력성과 신맛이 강할수록 면에 대한 전체 기호도와 맛의 기호도, 향미기호도, 텍스처기호도에 좋은 영향을 줄 것으로 보여진다. 또한 PLSR 결과는 제품특성강도의 변화가 소비자 반응에 어느 수준의 영향을 줄 수 있는지에 대한 정보를 제공해주며 제품을 개발하는 제품개발자에게 대단히 중요한 정보를 제공해줄 수 있을 것으로 보여진다. 또한 면의 전반적 기호도에서 높은 값을 보이는 시료는 한가지의 관능적 특성 또는 몇가지의 관능적 특성에 의해서가 아니라 모든 관능적 특성에서 비교적 높은 점수를 받음을 알 수 있었고 서로의 상호작용에 의해서 더 좋은 방향으로 소비자들의 기호도에 좋은 영향을 준 것으로 사료된다.

또한 연구결과를 통하여 한국칼국수와 한국우동과 일본우동의 특성이 유사한 것으로 보여지며 다른 시료들보다 전체적인 기호도나 텍스처기호도, 맛의 기호도 등 여러 가지 관능적 특성의 점수가 높았음을 알 수 있었다. 제한점이 있다면 실험에 참가한 조사대상자가 모두 한국인이기 때문에 한국인의 입맛에 맞추어 만들어진 한국우동과 한국칼국수에 대한 기호도 점수가 높았다는 것이 제한점이 될 수 있지만 연구결과를 근거로 제품개발에 중요한 정보를 제공해서 국내산 면의 이용도를 높이고 제품개발 방향에 도움이 되리라 본다.

References

[1] D. J. Park, K. H. Ku, "Quality Characteristics of Korean Wheat Noodle by Formulation of Foreign Wheat Flour and Starch", *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.,* Vol.32, No. 1, pp. 67-74, 2003.
DOI: https://doi.org/10.3746/jkfn.2003.32.1.067

[2] P. S. Park, "Rice production, Export and Response strategies in the world during the food crisis", *Food Preservation and Processing Industry,* Vol.7, No.2, pp. 81-206, 2008.

[3] S. J. Chung, H. J. Kim, M. R. Kim, "Sensory Characteristics of Chilled Buckwheat Noodle Soup(mulnaengmyun)", *J Korean Soc. Food Cult.,* Vol.31, No.5, pp.506-514, 2016.
DOI: http://dx.doi.org/10.7318/KJFC/2016.31.5.506

[4] S. S. Yoon, "History of Korean noodle culture", Korean J. Dietary Culture, Vol.6, No.1, pp.85-94, 1991.

[5] E. S. Son, H. S. Kim, "Comparison of Various Cooked Wheat Noodles from Four Countries in Terms of Texture and Sensory Characteristics", *Korean J. Food Culture,* Vol.29, No.5, pp.454-463, 2014.
DOI: https://doi.org/10.7318/KJFC/2014.29.5.454

[6] G. A. Jeong, S. H. Han, Y. L. Shin, S. J. Lee, "Quality characteristics of noodles supplemented with rice flour and alkaline reagent", *Korean J. Food Sci. Technol.*, Vol. 51, No.3, pp.237~242, 2019.
DOI: https://doi.org/10.9721/KJFST.2019.51.3.237

[7] C. S. Kang, H. S. Kim, Y. K. Chung, "Flour Characteristics and End-Use Quality of Commercial Flour Produced from Korean Wheat and Imported Wheat", *Korean J. Food Preserv.,* Vol.15, No.5, pp.687-693, 2008.
DOI: https://doi.org/10.9721/KJFST.2017.49.3.304

[8] K. Y. Bae, *Quality characteristics of noodle added with lotus root powder,* Master's degree thesis, Catholic University of Daegu, pp.28-29, 2008.

[9] S. G. Choi, *Quality characteristics of chinese noodles added lotus root,* Master's Thesis, Sejong University, pp. 60, 2008.

[10] M. L. Kim, "Sensory characteristics of korean wheat noodles with pine pollen and antioxidant activities of pine pollen extracts", *Korean J. Food Cookery Sci.,* Vol. 21, No.5, pp.717-724, 2005.

[11] S. M. Kim, C. H. Yoon, W. K. Cho, "Quality Characteristics of Noodle added with Takju(Korean turbid rice wine) lees", *Korean J. Food Culture*, Vol.22, No.3, pp.359-364, 2007.

[12] H. S. Lee, *Improvement of isoflavone in soybean by germination and utilization of germinated whole soybean flour in noodle,* Ph.D dissertation, Sejong University, pp.92, 2004.

[13] W. H. Paek, *Physicochemical and Quality characteristics of noodles prepared with different concentrate of lotus leaf powder and extract,* Master's Thesis, Daegu Catholic University, pp.54, 2008.

[14] Yun SH, Rema G, Quail K, "Instrumental assessments of Japanese white salted noodle quality", *J. Sci. Food Agr.,* Vol.74, No.1, pp.81-88, 1997.
DOI: https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199705)74:1<81::AID-JSFA772>3.0.CO;2-%23

[15] Seib PA, Liang X, Guan F, Liang YT, Yang HC, " Comparison of Asian noodles from some hard white and hard red wheat flours", *Cereal Chem.,*,Vol.77, No.6, pp.816-822, 2000.
DOI: https://doi.org/10.1094/CCHEM.2000.77.6.816

[16] E. A. Neely, Y. S. Lee, S. Y. Lee, "Drivers of liking for soy-based indian-style extruded snack foods determined by U.S and Indian consumers", *J. Food Sci.*, Vol.75, No.6, pp.S292-S299, 2010.
DOI: https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01672.x

[17] S. J. Lee, B. H. Ahn, "Sensory Profiling of Rice Wines Made with Nuruks Using Different Ingredients", Korean *J. Food Sci. Technol,* Vol.42, No.1, pp.119~123, 2010.

[18] William G. Cochran, Gertrude M. Cox, Experimental Designs, 2nd Edition, p.640 Wiley Publishers, 1992, pp.15-58

[19] N. H. Oh, P.A. Seib, D. S. Chung, "Noodles III. Effects of processing variables on quality characteristics of dry noodles", *Cereal Chem.*, Vol.62, No.6, pp.437-440, 1985.

[20] C. H. Lee, C. W. Kim, "Studies on the rheological property of Korean noodles II. Mechanical model parameters of cooked & stored noodles", K*orean J. Food Sci. Technol.,* Vol.15, No.3, pp.295-301, 1983.

[21] I. S. Kim, "Comparison of Physicochemical Properties of Korean and Australian Wheat Flours Used to Make Korean Salted Noodles", *Food Sci. Biotechnol.,* Vol.16, No.2, pp.275-280, 2007.

[22] S. H. Yun, K. Quail, R. Moss, "Physicochemical properties of Australian wheat flour for white salted noodles", *J. Cereal Sci.,* Vol.23, No.2, pp.181-189, 1996.
DOI: https://doi.org/10.1006/jcrs.1996.0018

손 은 심(Eun-Shim Son) [정회원]

- 1996년 2월 이화여자대학교 식품영양학과 졸업(이학사)
- 1999년 2월 : 이화여자대학교 식품영양학과 (이학석사)
- 2011년 2월 : 수원대학교 식품영양학과 (이학박사)
- 2006년 1월 ~ 2019년 12월 : 안산대학교 식품영양학과 겸임교수
- 2020년 1월 ~ 6월 : 네이처센스농업법인 연구소장
- 2020년 6월 ~ 현재 : (주)비앤에프솔루션 식품사업부 본부장

〈관심분야〉
식품개발, 발효식품학, 관능검사