

홍화씨 열수 추출 분말을 이용한 우리 밀 라면의 제조

심지연¹ · 황은희^{2*} · 이일환³ · 장혜순⁴

¹군산대학교 교육대학원 가정교육전공, ²원광대학교 식품영양학과, ³더불어식품, ⁴군산대학교 식품영양학과

Production of Ramyon from Korean Cultured Wheat by Adding with Hot Water Extract Powder of Safflower Seed

Ji-Youn Shim¹, Eun-Hee Hwang^{2*}, Il-Hwan Lee³ and Hae-Soon Jang⁴

¹Graduate School of Education, Kunsan National University, Kunsan 573-701, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Wonkwang, Iksan 570-749, Korea

³Derbuler Food Company, Wanju 560-840, Korea

⁴Dept. of Food and Nutrition, Kunsan National University, Kunsan 573-701, Korea

Abstract

The purpose of this study was to make ramyon from Korean cultured wheat by adding with hot water extract powder from safflower seed in order to add the value of it. The cooking quality, instrumental texture and sensory characteristics of ramyon were analyzed. The ramyons with 0.1%, 0.3%, 0.5%, and 0.7% of hot water extract powder(HEP) from safflower seed, control, and those with 3% and 5% of dried powder(DP) from safflower seed were compared. The yield of HEP was 7.8%. Lightness, redness, Max. weight, strength, hardness, adhesiveness, cohesiveness and springiness were measured. As the amounts of HEP and DP was increasing, ramyons smelled stronger and was getting harder and chewier, while became less transparent and had no difference in elasticity and adhesiveness. In overall acceptability, both control and ramyon with HEP had similar points. From three important factors, appearance, color and smell to make ramyon more acceptable, addition of 0.3~0.5% of hot water extract powder from safflower seed was found to be the best. However, further studies on smells are needed to make processed foodstuffs with safflower seed.

Key words : Ramyon, Korean cultured wheat, hot water extract powder, safflower seed.

서 론

홍화(또는 잇꽃, 紅花, safflower, *Carthamus tinctorius* L.)는 국화과 1년생 초목으로 세계 각 곳에서 식용, 약용 염료 등으로 사용되고 있으며 우리나라에서는 혈액 응고를 억제하여 어혈을 푸는 약재(허준 1989, Kee 1993)로 오래전부터 널리 사용하여 왔다.

홍화에 대한 연구로는 지방산 함량(Shinivas et al 1999), 휘발성 성분(Choi et al 2004), 골다공증 개선제(Kim et al 1998), 골조직의 회복속도(Kim et al 1998, Jeon et al 1998), 적혈구의 항산화 효소 활성(Kim et al 2003) 등이 있으며, 홍화씨를 이용한 가공식품으로는 음료 및 티백차(Kim et al 2000), 유과(Park et al 2001), 김치(Park 2002), 쿠키(Kwak 2002a), 국수(Kwak 2002b) 등이 있다.

우리나라에 라면이 보급되기 시작한 것은 1963년으로 현재는 주재료로 밀가루뿐만 아니라 쌀, 보리, 감자 등 다양한 재료를 사용하고 제조 방법, 형태, 맛 등이 다양하여 주식 또는 간식으로 세계 각 국에서 널리 이용되고 있다. 라면의 주요 소비국은 중국, 인도네시아, 일본, 한국으로 2000년도에 라면의 총 소비량이 458.5억개로 중국이 34.7%, 인도네시아 20.2%, 일본 11.3%, 한국은 8.2%를 소비하여 이들 4개국이 전체 소비량의 74.4%를 차지하였다. 그러나 1인당 연간 소비량을 기준으로 하면 한국이 2000년에 80개로 중국의 19개, 일본의 45개보다 많아 세계에서 1인당 라면 소비량이 가장 많은 국가이며(농심라면 web 사이트 2004), 2001년도 국민건강 영양조사(보건복지부 2002)에서 식품별 1인 1일 섭취량을 연령별로 살펴보면 라면의 1인 1일 섭취량이 13~19세 연령층에서 30.1g으로 가장 많았고, 20대가 18.1g으로 그 다음을 차지하여 청소년 및 젊은 층에서 많이 이용하고 있음을 알 수 있다.

라면의 주재료로 쓰이는 밀가루는 일반적으로 수입밀가루

* Corresponding author : Eun-Hee Hwang, Tel: +82-63-850-6658, Fax: +82-63-850-7301 E-mail: ehhwang@wonkwang.ac.kr

를 사용하지만 본 연구에서는 수입밀에 비하여 제면 적성에는 적합하지 않지만 식품 위생, 맛, 영양면에서 높은 평가(김성곤 1991)를 받고 있는 국내산 밀가루를 사용하여 우리밀에 대한 인식을 고취시키고 이용도를 높이고자 국내산 밀가루를 사용하였다. 또한 우리밀 라면을 만드는데 홍화씨의 식품 원료적 가치를 높이고 그 자체에 함유된 기능성 성분을 보다 효율적으로 이용하고자 홍화씨 열수추출분말을 국내산 밀가루에 첨가하여 라면을 만들어 그 품질특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

홍화씨 열수 추출 분말 제조에 사용된 홍화씨는 2003년도에 경북 의성군 소재 우리 홍화인 영농조합에서 재배, 생산된 국내산 홍화 청수품종으로 사용하였고 홍화씨 분말은 우리 홍화인 영농조합에서 제조한 시판용 제품을 그대로 사용하였다.

라면 제조에 사용된 밀가루는 우리밀 밀가루(전남 구례 우리밀 가공공장), 전분은 감자 전분(서안 전분, 국내산), 글루텐(프랑스 아밀립사), 소금은 시판 정제염, 알칼리제는 탄산나트륨, 튀김유는 팜유를 사용하였다.

1) 홍화씨 열수 추출 분말 제조 및 수율

홍화씨 열수 추출 분말 제조는 190℃ 온도에서 20분간 볶은 홍화씨를 분쇄하여 90℃에서 6시간 열수로 추출하고 원심분리(No. 160; 한일과학, Korea, 14,600 rpm)하여 얻은 추출액을 40℃에서 감압 농축한 후 -50℃에서 동결 건조(PVTF 200K; 일신랩, Korea)하여 제조하였다.

홍화씨 열수 추출 분말의 수율은 홍화씨 100 g에 대한 동결건조 후 분말의 함량을 백분율로 나타내었다.

2) 홍화씨 열수 추출 분말의 입도

홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말 각각 50g을 4개의 Standard Testing Sieve(청계상공사, Korea)를 이용하여 particle size 1mm(No. 18), 710 μm(No. 25), 500 μm(No. 35), 355 μm(No. 45) 순으로 놓고 수동으로 20분간 교반하여 체 위에 남은 양을 시료의 무게에 대한 백분율로 나타내었다.

3) 홍화씨 열수 추출 분말의 색도

색도 측정은 색차계(Color Chroma Meter CR-300; Minolta, Japan)를 이용하여 홍화씨 열수추출 분말과 홍화씨 분말 겉표면의 측정부위를 달리하였다. 명도(L: lightness, 100; white, 0; black), 적색도(a: (+); redness, (-); greenness), 황색도(b: (+); yellowness, (-); blueness)의 값을 측정하였다. 3회 반복

측정값의 평균값으로 나타내었으며, 사용한 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 97.18, -0.12, +1.97이었다.

2. 홍화씨 열수 추출 분말의 영양성분

1) 수 분

수분은 상압가열건조법(AOAC 1990)에 준하여 분쇄한 시료 4~5 g을 1~2시간 가열하여 항량에 도달한 칭량병에 넣고 105℃ 정온건조기에서 3~5시간 건조시킨 뒤 데시케이터에 옮겨 방냉하였다. 실온에 도달하면 즉시 칭량하고, 다시 30분 건조시켜 항량에 도달하면 시료 무게에 대한 감소된 무게를 백분율로 나타내었다.

2) 조회분

조회분은 직접회화법(AOAC 1990)에 준하여 시료를 항량시킨 회화 도가니에 담은 후 전기로에서 예비 탄화시킨 다음 550℃의 회화로에서 시료 전체가 회백색으로 되도록 2시간 이상 회화시켜 200℃로 식힌 다음 데시케이터에서 방냉하고 항량을 구하여 시료 무게에 대한 백분율로 나타내었다.

3) 조단백

단백질은 kjeldahl 질소정량법(AOAC 1990)에 따라 분해, 증류, 중화, 적정하여 단백질 환산계수 6.25를 곱하여 단백질량으로 계산하였다.

4) 조지방

조지방은 Soxhlet 추출법(AOAC 1990)에 의하여 원통여지(Toyo Roshi Kaisha, Ltd., 28×100 mm)에 시료를 넣은 후 수욕조 상에서 Soxhlet 장치를 이용하여 8시간 동안 ethyl ether로 추출하였다.

5) 조섬유

조섬유는 산·알칼리법(AOAC 1990)에 따라 시료 1 g을 삼각플라스크에 취하고 1.25% H₂SO₄ 200 mL를 넣고 30분간 가열한 후 흡인여과를 반복하여 완전 여과가 끝나면 끓는 1.25% NaOH 200 mL를 넣고 30분간 흡인 여과하였다. 식면을 증류수에 풀어서 Gooch crucible에 가하고 흡인시켜 여과면을 평면이 되도록 한 후 flask 속의 분해물을 가하여 여과하고 반복 세척하였다. 마지막으로 alcohol 약 15 mL로 세척하고 Gooch crucible만을 떼내어 건조기에서 105~110℃로 항량이 될 때까지 건조하여 회화로에서 450~500℃에서 회화시킨 후 항량이 될 때 함량을 구하였다.

6) 당 질

당질은 시료 전중량을 100으로 하고 여기서 수분, 조회분, 조단백질, 조지방 및 조섬유의 양을 뺀 값으로 구하였다(한국 식품영양과학회 2000).

$$\text{당질}(\%) = 100 - (\text{수분} + \text{조회분} + \text{조단백질} + \text{조지방} + \text{조섬유})$$

7) 열 량

열량은 Atwater 계수(식품의약품안전청 2002)를 사용하여 조단백질, 조지방 및 당질의 함량에 단백질 4, 지방 9, 당질 4의 계수를 곱하여 각각의 에너지를 킬로칼로리(Kcal)단위로 산출하고 그 총계로 나타내었다.

8) 무기질

무기질 분석은 원자흡광분광광도계법(한국식품영양과학회 2000)에 따라 시료 일정량에 질산 8 mL와 증류수 2 mL를 첨가하여 150°C의 Micro wave oven(Q 45; Questron Technologies Cooperation, USA)에서 45분간 전처리하여 Ca, Fe, K, Mg, Na의 함량을 구하였다. Atomic Absorption Spectropho-

tometer(Spectra AA-880; Varian, Australia)의 분석 조건은 Table 1과 같다.

3. 라면의 제조

라면은 전북 완주군 소양에 위치한 (주)더불어식품 회사에서 제조하였다.

홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량은 홍화씨 열수추출 분말을 첨가하여 국수를 제조한 Kwak et al(2002b)의 연구결과를 바탕으로 결정하였다.

라면 제조의 기본원료 배합 비율은 Table 2와 같이 주재료인 국내산 밀가루 무게당 감자 전분 33%, 글루텐 8%, 알칼리제 1%, 소금 1.2%, 물 35%를 첨가하여 만든 우리밀 라면을 control로 하였다. 여기에 홍화씨 열수 추출 분말을 각각 0.1%(HEP 0.1%), 0.3%(HEP 0.3%), 0.5%(HEP 0.5%), 0.7%(HEP 0.7%)비율로 첨가하여 라면을 만들고, 또한 홍화씨 분말을 각각 3%(DP 3%), 5%(DP 3%)의 비율로 혼합하여 만든 라면을 실험군으로 하였다. 15분간 반죽하여 면대를 형성하여 복합하였으며, 연속물을 통과시켜 성형된 면을 180초간

Table 1. Operating condition of AA for analysis of minerals

Item of condition	Ca	Fe	K	Mg	Na
Wave length(nm)	422.7	248.3	766.5	285	589
Lamp current(mA)	10	15	20	10	20
En-Ex slit(mm)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Air flow(L/min)	15	-	15	15	15
Acetylene flow(L/min)	3	-	3	3	3
Burner height(mm)	25	25	25	25	25
Range	-	10	-	-	-
Chart speed(mm/min)	10	10	10	20	10

Table 2. Formulations of ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

(unit: g)

Ingredients	Formulation						
	Control	HEP ¹⁾ 0.1%	HEP 0.3%	HEP 0.5%	HEP 0.7%	DP ²⁾ 3%	DP 5%
Wheat flour	400	400	400	400	400	400	400
Potato starch	132	132	132	132	132	132	132
Gluten	32	32	32	32	32	32	32
Alkali	4	4	4	4	4	4	4
Salt	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
Water	140	140	140	140	140	140	140
HEP	-	0.4	1.2	2.0	2.8	-	-
DP	-	-	-	-	-	12	20

¹⁾ Hot water extract powder from safflower seed.

²⁾ Dried powder from safflower seed.

100℃ 증기로 쪄 후 150℃~160℃의 팜유에서 55초간 튀겼다. 튀긴 면은 35~45초 간 콘베어를 타고 건조시킨 후 X-Ray 검출기를 통과시켜 이물질 검출하였다. 라면의 제조 공정은 Fig. 1과 같다.

4. 라면의 조리특성

라면의 조리특성에 관한 조사는 Shin & Kim(1993)과 Ryu et al (1977)의 방법에 준하여 동일하게 삶은 후 면의 중량, 부피, 조리면의 흡수율, 용출된 고형물의 양을 측정하였다.

1) 생라면의 조리

생라면 20 g을 끓는 증류수 250 mL에 넣고 4분간 조리하였다.

2) 조리면의 중량과 부피

삶아서 건져낸 조리면을 냉수에 넣어 30초간 냉각시킨 후 철망에 건져 1분간 물을 빼고 그 중량을 측정하였고, 부피 증가는 500 mL의 물을 채운 measuring-cylinder에 담가 증가하는 물의 부피를 측정하여 조리면의 부피로 하였다.

3) 조리면의 흡수율

조리면의 흡수율은 다음과 같이 측정하였다.

$$\text{Water absorption(\%)} = \frac{\text{조리후 면의 중량(W1)} - \text{생라면 중량(W0)}}{\text{생라면 중량(W0)}} \times 100$$

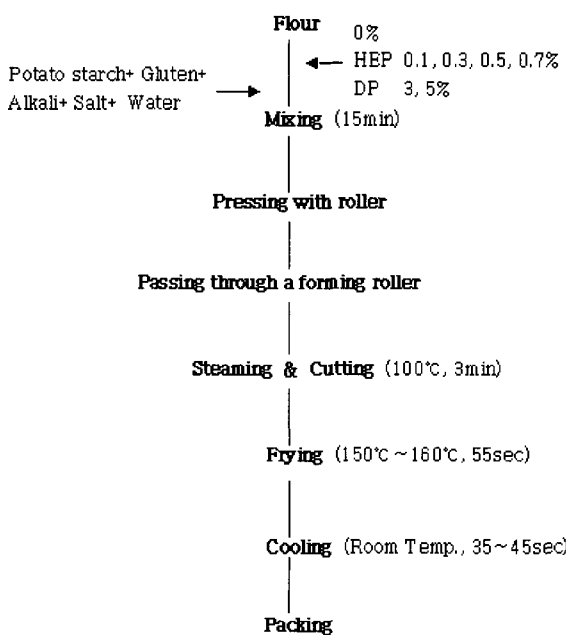


Fig. 1. The scheme of ramyon production.

4) 조리수의 탁도 측정

탁도는 면을 삶아낸 국물을 전체 1,000 mL로 희석하고 실온에서 냉각한 후 Whatman No. 2 여과지로 여과하여 분광광도계(Optizen 2120UV; Mecasys, Korea)로 675 nm의 파장에서 흡광도로 표시하였다.

5. 기계적 특성 측정

1) 색도 측정

색도 측정은 색차계(Color Chroma Meter CR-300; Minolta, Japan)를 이용하여 건면과 조리면의 겉 표면의 측정부위를 달리하였다. 명도(L: lightness, 100; white, 0; black), 적색도(a: (+); redness, (-); greenness), 황색도(b: (+); yellowness, (-); blueness)의 값을 측정하였다. 건면은 20mesh로 분쇄하여 측정하였고 3회 반복 측정값의 평균값으로 나타내었으며, 사용한 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 97.17, -0.12, +1.95이었다.

2) 물성 측정

조리면의 기계적 물성 측정은 물성측정기(Rheometer Compac-100; Sun Scientific, Japan)를 사용하여 mastication mode에서 Table 3과 같은 조건으로 연 2회 연속 압착하여 3회 반복 측정된 평균값으로 최대하중치, 강도, 경도, 부착성, 응집성, 탄력성, 씹힘성 및 깨짐성을 산출하였다. 조리면 5 g을 원통(width: 30 mm, height: 30 mm)에 넣어 adapter No. 3(Angle type, width: 25 mm, height: 2 mm)을 사용하여 측정하였다.

6. 라면의 관능검사

라면의 관능검사는 14명으로 구성된 훈련된 패널에 의해 균형 불완전 블록 계획(blanced incomplete block design, BIBD)(김광옥 등 1993)으로 조리면에 대하여 실시하였다. 조리면은 생라면 100 g을 끓는 증류수 1,000 mL에 넣고 4분간 조리하여 30초간 냉수에 냉각시킨 후 철망에 건져 1분간 물기를 제거하여 20 g을 제시하였다.

Table 3. Operation condition of rheometer

Test mode	Mastication
Sample height	30 mm
Probe diameter	30 mm
Clearance	15 mm
Chart speed	60 mm/min
Table speed	30 mm/min
Load cell	2 kg
Repeat	2

평가항목은 외관(Appearance), 색(Color), 냄새(Smell), 투명도(Transparency), 경도(Hardness), 탄성(Elasticity), 결착성(Loo-sing speed), 씹힘성(Chewiness), 전반적인 기호도(Overall acceptability)에 대해 매우 나쁜 경우 1점, 매우 좋은 경우 5점을 주는 5점 평점법을 사용하였으며 각 시료를 8회 반복 측정하여 얻은 값을 평균값으로 나타내었다. 경도는 면을 어금니 사이에 놓고 균일하게 씹으면서 식품을 압착하는데 드는 힘을, 탄성은 면이 혀와 입천장 사이에서 부분적으로 압착된 후 원래의 크기와 모양으로 되돌아오는 정도를, 결착성은 면을 먹는 동안 입천장에 붙는 물질을 제거하는데 필요한 힘을, 씹힘성은 면을 일정한 힘과 속도로 씹어서 삼킬 수 있을 정도로 분쇄하는데 걸리는 시간으로 측정하였다.

7. 자료분석

본 실험의 모든 결과는 SPSS 10.0 program을 이용하여 통계처리를 하였다. 각 항목에 따라 평균과 표준오차를 구하였고 ANOVA Test를 실시한 후 $\alpha=0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 사후검증을 실시하였다. 또한 관능 특성과 기계적 특성의 상관관계는 특성들 간에 Pearson의 상관관계 분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 홍화씨 열수 추출 분말의 수율, 입도, 색도

1) 수 율

홍화씨 열수 추출 분말의 수율은 7.8%로 광동윤 등(2002a, 광동윤 등 2002b)의 연구에서 열수 추출 분말 수율 10.1%와 비교하면 다소 낮은 수치를 보였으나 이는 추출물 여과방법의 차이에 의한 결과로 생각된다.

2) 입 도

홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 입도를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Size of hot water extract powder and dried powder from safflower seed (unit: %)

Particle size	HEP ¹⁾	DP ²⁾
1 mm(No. 18)	0	0
710 μm (No. 25)	0.64	1.79
500 μm (No. 35)	3.84	12.48
355 μm (No. 45)	7.62	14.15
< 355 μm	87.9	21.68

^{1), 2)} See Table 2.

홍화씨 열수 추출 분말은 1 mm<710 μm <500 μm <355 μm 순으로 나타났으며, <355 μm 에서 87.9%로 입도가 균일하였다. 홍화씨 분말은 1 mm<710 μm <500 μm <355 μm 순으로 나타났지만 500 μm 에서 12.48%, 355 μm 에서 14.15%, <355 μm 에서는 21.68%로 입도가 균일하지 않았다.

3) 색 도

홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 색도를 측정된 결과는 다음과 같다.

홍화씨 열수 추출 분말의 명도(L)은 52.76, 적색도(a)는 7.80, 황색도(b)는 16.47으로 나타났고, 홍화씨 분말의 명도(L)은 40.53, 적색도(a)는 1.26, 황색도(b)는 1.66으로 나타났다. 홍화씨 열수 추출 분말의 색도가 홍화씨 분말의 색도보다 높게 나타났다.

2. 홍화씨의 영양성분

홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 일반성분, 열량, 무기질 분석의 결과는 Table 5와 같다.

홍화씨 열수 추출 분말의 일반성분은 수분 2.97%, 조회분 16.76%, 조단백질 52.04%, 조지방 2.64%, 조섬유 1.06%, 당질 24.51%의 조성을 나타내었고, 홍화씨 분말의 일반성분은 수분 2.86%, 조회분 2.69%, 조단백질 16.14%, 조지방 18.29%, 조섬유 3.95%, 당질 56.07%의 조성을 나타내었다. 수분 함량은 거의 비슷한 결과를 보였고 조회분과 조단백질의 함량에서 홍화씨 열수 추출 분말이 상대적으로 높게 나타나 차이가 있음을 알 수 있다. 조지방, 조섬유, 당질의 함량은 홍화씨 열

Table 5. Composition of hot water extract powder and dried powder from safflower seed

	Components	HEP ¹⁾	DP ²⁾
General components	Moisture(%)	2.97±0.35	2.86±0.14
	Crude ash(%)	16.76±0.31	2.69±0.02
	Crude protein(%)	52.04±1.22	16.14±0.29
	Crude lipid(%)	2.64±0.06	18.29±0.17
	Crude fiber(%)	1.06±0.07	3.95±0.03
	Carbohydrate(%)	24.51±1.32	56.07±0.11
Energy	Energy(Kcal)	330.02±0.22	453.49±0.20
Minerals	Ca(mg%)	175.65±9.97	139.17±1.42
	Fe(mg%)	18.04±0.29	11.44±0.41
	K(mg%)	5783.29±17.84	800.17±4.65
	Mg(mg%)	759.70±3.96	214.88±2.58
	Na(mg%)	18.40±0.01	1120.77±41.81

^{1), 2)} See the Table 2.

수 추출 분말보다 홍화씨 분말이 상대적으로 높았음을 알 수 있다.

열량은 홍화씨 열수 추출 분말 330.02 Kcal, 홍화씨 분말 453.49 Kcal로 홍화씨 분말의 열량이 높았으며 이는 조지방과 당질의 함량의 차이에서 오는 결과임을 알 수 있었다.

홍화씨 열수 추출 분말의 무기질 함량은 Ca 175.65 mg%, Fe 18.04 mg%, K 5783.29 mg%, Mg 759.70 mg%, Na 18.40 mg%이었고, K, Mg, Ca, Na, Fe 순으로 나타났다. 홍화씨 분말의 무기질 함량은 Ca 139.17 mg%, Fe 11.44 mg%, K 800.17 mg%, Mg 214.88 mg%, Na 1120.77 mg%이었고, Na, K, Mg, Ca, Fe 순으로 나타났다.

홍화씨 열수 추출 분말이 홍화씨 분말보다 Ca, Fe, K, Mg의 함량이 높았으며 그 중에서도 K, Mg 함량의 차이가 컸으며 Na 함량은 홍화씨 분말이 홍화씨 열수 추출 분말보다 상대적으로 높았다.

3. 라면의 조리 특성

라면의 조리특성을 나타내는 중량, 부피, 함수율 및 조리수의 탁도 결과는 Table 6과 같다.

조리 후의 중량 및 부피는 control이 44.31 g, 140.57 mL인데 비하여 홍화씨 열수 추출 분말을 첨가한 라면은 0.1~0.7%로 첨가량을 증가할수록 중량은 45.07~46.70 g, 부피는 41.03~42.27 mL로 증가하였고, 홍화씨 분말을 3~5% 첨가할수록 중량은 46.96~47.55 g, 부피는 42.50~43.27 mL로 증가하는 것으로 나타났다.

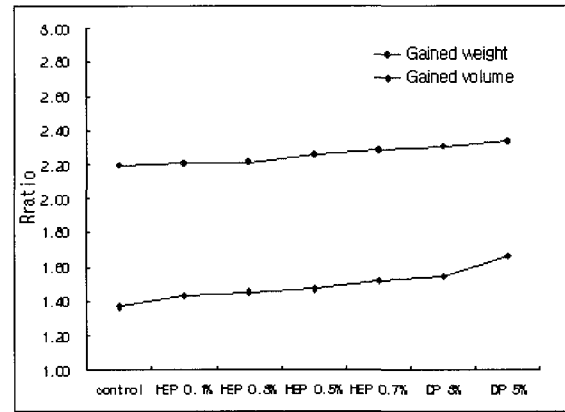
생라면의 중량은 유의적인 차이가 없었으며(p<0.05) 조리면의 중량에서 control 라면은 HEP 0.1%, 0.3% 첨가 라면과는

유의적인 차이가 없었으며 HEP 0.5%, 0.7%, DP 3%, 5% 첨가 라면과는 유의적으로 차이를 보였다(p<0.001).

조리면의 부피는 control, HEP 0.7%, DP 5% 첨가 라면은 유의적인 차이를 보였고(p<0.001), 그 외의 라면은 다소 차이는 있으나 유의적인 차이는 없었다.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 홍화씨 열수 추출 분말 및 홍화씨 분말의 첨가량이 증가할수록 생라면의 조리 후 중량 증가율과 부피 증가율이 증가하는 것으로 나타났다. 중량 증가율은 부피 증가율보다 높게 나타났다.

함수율은 조리면의 중량과 부피의 증가와 비슷한 경향으로 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량을 증가



HEP :Hot water extract powder from safflower seed
DP: Dried powder from safflower seed

Fig. 2. Weight and volume gain of ramyon manufactured with hot water extract powder and dried powder from safflower seed.

Table 6. Cooking quality of cooked ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

	Control	HEP ¹⁾ 0.1%	HEP 0.3%	HEP 0.5%	HEP 0.7%	DP ²⁾ 3%	DP 5%	F-value
Weight of dry ramyon(g)	20.22 ± 0.04 ^{3)ab4)}	20.44 ± 0.06 ^a	20.28 ± 0.07 ^a	20.28 ± 0.05 ^a	20.43 ± 0.10 ^a	20.39 ± 0.04 ^a	20.38 ± 0.03 ^a	1.53 ^{NS5)}
Weight of cooked ramyon(g)	44.31 ± 0.03 ^a	45.07 ± 0.26 ^{ab}	44.88 ± 0.43 ^{ab}	45.72 ± 0.28 ^b	46.70 ± 0.28 ^c	46.96 ± 0.37 ^c	47.55 ± 0.19 ^c	17.64 ^{***6)}
Volume of cooked ramyon(mL)	40.57 ± 0.37 ^a	41.03 ± 0.09 ^{ab}	41.23 ± 0.33 ^{ab}	41.77 ± 0.09 ^{bc}	42.27 ± 0.20 ^c	42.50 ± 0.40 ^{cd}	43.27 ± 0.32 ^d	10.89 ^{***}
Water absorption of cooked ramyon(%)	119.14 ± 0.50 ^a	120.50 ± 1.23 ^{ab}	121.29 ± 2.92 ^{ab}	125.43 ± 0.79 ^{bc}	128.52 ± 1.08 ^{cd}	130.30 ± 1.86 ^{cd}	133.33 ± 1.87 ^d	10.83 ^{***}
Absorbance of soup at 675 nm	0.03 ± 0.00 ^a	0.07 ± 0.00 ^b	0.07 ± 0.00 ^b	0.10 ± 0.00 ^c	0.11 ± 0.00 ^d	0.12 ± 0.00 ^e	0.18 ± 0.00 ^f	1147.97 ^{***}

1) 2) See the Table 2.

3) Mean ± SE.

4) Values with different alphabet within the row were significantly different at α = 0.05 by Duncan's multiple range test.

5) NS : not significant.

6) *** p < 0.001.

할수록 함수율도 증가하는 것으로 나타났다. Control의 경우 119.14%이었고 DP 5% 라면은 133.33%로 유의적으로 큰 차이를 보였다($p < 0.001$). 이러한 결과는 섬유질의 수분흡수력이 크기 때문에 조섬유 함량이 홍화씨 열수 추출 분말 1.06%, 홍화씨 분말 3.95%(Table 5)인 시료의 첨가량을 증가할수록 조리면의 함수율이 증가하는 것으로 보인다.

Lee & Moon(1994)은 미강에서 분리한 식이섬유를 여러 가지 함량(0, 20, 40, 60, 80, 100%)으로 밀가루에 혼합한 시료의 보수력을 측정한 결과 식이섬유의 함량이 증가함에 따라 보수력도 증가하는 경향을 나타낸다고 보고하였다. 또한 Borghi et al(1996)은 국수의 함수율은 밀가루의 단백질 함량에 따라 직선적으로 증가한다고 보고하였다.

조리수의 탁도를 측정하는 흡광도는 675 nm에서 측정한 결과 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말을 첨가할수록 유의적으로 증가하였으며($p < 0.001$) HEP 0.1% 첨가 라면과 HEP 0.3% 첨가 라면에서는 비슷한 수준이었는데 이는 홍화씨의 수용성 색소 성분이 조리수에 용출된 것으로 생각된다.

4. 라면의 기계적 특성 측정

1) 색도 측정

홍화씨 열수 추출 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 라면의 생라면과 조리면의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 측정

한 결과는 Table 7과 같다.

명도(L)는 생라면의 경우, control에 비하여 홍화씨 열수 추출 분말의 첨가량이 증가할수록 유의하게 감소하였지만 HEP 0.5% 첨가 라면만 약간 높아지는 경향을 보였고 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 첨가 라면은 비슷한 수준을 보였다($p < 0.001$). 조리면은 명도가 전체적으로 유의하게 감소하였지만 HEP 0.1% 첨가 라면만 약간 높아진 경향을 보였다($p < 0.001$). 이는 홍화씨 분말 자체의 명도가 40.53으로 홍화씨 열수 추출 분말의 명도 52.76보다 낮기 때문으로 여겨지며 본 실험에서 제조한 홍화라면의 L값은 홍화국수(Kwak et al 2002b)의 L값보다 전체적으로 높게 나타났는데 이것은 라면 제조시 Na제염의 첨가제를 첨가했기 때문으로 생각된다.

적색도(a)는 (-)로 녹색 정도를 나타내며, 건면은 control보다 HEP 0.3%, 0.5%, 0.7%, SP 3%, 5% 첨가 라면이 유의하게 적색도가 높아졌으며 HEP 0.1% 첨가 라면만 적색도가 낮았다($p < 0.01$). 조리면의 적색도는 모든 라면에서 첨가량을 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내 녹색기가 사라지고 붉그스름해져 가는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 이는 홍화씨 열수 추출 분말 첨가와 홍화씨 분말에서 유래된 갈색 물질에 의한 것으로 생각된다. control, HEP 0.3%, 0.5% 첨가 라면의 조리면의 적색도는 건면보다 낮아졌고, HEP 0.1%, 0.7%, DP 3%, 5% 첨가 라면에서는 건면보다 조리면의 적색도가 높아지는 경향을 보였다.

Table 7. Color parameters of dry and cooked ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

Color value		Control	HEP ¹⁾ 0.1%	HEP 0.3%	HEP 0.5%
L	Dry	87.56±0.18 ^{3)d4)}	86.34±0.01 ^c	85.65±0.29 ^c	85.75±0.20 ^c
	Cooked	70.45±0.19 ^{ef}	71.42±0.25 ^f	70.33±0.32 ^{de}	69.37±0.46 ^d
a	Dry	-1.57±0.15 ^{ab}	-2.54±0.57 ^a	-0.59±0.11 ^{bc}	-0.73±0.51 ^{bc}
	Cooked	-2.05±0.15 ^a	-2.01±0.10 ^a	-1.16±0.06 ^b	-0.88±0.07 ^{bc}
b	Dry	19.66±0.34 ^{ab}	21.38±1.38 ^{bcd}	21.41±0.03 ^{bcd}	22.24±1.06 ^{cd}
	Cooked	15.87±0.32 ^{bc}	18.45±0.33 ^c	17.14±0.75 ^{cd}	17.56±0.53 ^{de}
Color value		HEP 0.7%	DP ²⁾ 3%	DP 5%	F-value
L	Dry	85.55±0.20 ^c	81.36±0.54 ^b	78.59±0.26 ^a	130.62 ^{***5)}
	Cooked	67.58±0.19 ^c	61.71±0.49 ^b	58.27±0.31 ^a	226.39 ^{***}
a	Dry	-0.73±0.43 ^{bc}	-0.31±0.11 ^c	-0.48±0.33 ^{bc}	4.69 ^{**}
	Cooked	-0.68±0.02 ^c	-0.08±0.07 ^d	0.66±0.16 ^c	93.36 ^{***}
b	Dry	22.92±0.73 ^d	18.49±0.21 ^a	19.86±0.50 ^{abc}	4.36 [*]
	Cooked	16.87±0.15 ^{cd}	15.19±0.32 ^b	13.21±0.61 ^a	13.82 ^{***}

1) 2) See the Table 2.

3) Mean±SE.

4) Values with different alphabet within the row were significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test.

5) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

황색도(b)는 생라면의 경우 control보다 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 첨가 라면은 HEP 첨가량을 증가할수록 유의하게 증가하였고($p<0.05$) DP 첨가 라면의 황색도는 낮은 값을 보였다. 조리면은 control 보다 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 첨가 라면에서 황색도가 유의하게 증가하였지만, HEP 0.1% 첨가 라면의 황색도가 가장 높아 HEP를 첨가할수록 황색도 값은 낮아졌다($p<0.001$). DP 첨가 라면의 황색도는 control, HEP 첨가 라면보다 낮았고 DP 5% 라면의 황색도가 유의하게 낮았다($p<0.001$).

Control, HEP 첨가 라면, DP 첨가 라면 전체에서 건면의 명도와 황색도에 비해 조리면의 명도와 황색도가 감소하였다. control, HEP 0.3%, 0.5% 첨가 라면에서 건면의 적색도에 비해 조리면의 적색도가 감소하였고 HEP 0.1%, 0.7%, DP 3%, 5% 첨가 라면에서 건면의 적색도는 조리면의 적색도보다 증가하였다.

2) 물성 측정

홍화씨 열수 추출 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 조리면의 물성 측정 결과는 Table 8과 같다.

최대 하중치는 control과 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 첨가 라면은 비슷한 수준을 보였다. DP 3%, 5% 첨가 라면은 유의한 수준으로 증가하였고($p<0.001$) DP 5% 첨가 라면이 가장 큰 값으로 나타났다.

강도는 최대하중치와 비슷한 경향으로 control과 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 첨가 라면은 비슷한 수준을 보였다. DP 3%, 5% 첨가 라면은 유의한 수준으로 증가하였고($p<0.001$) DP 5% 첨가 라면이 가장 큰 값으로 나타났다.

경도는 control에 비해 HEP 첨가량을 증가할수록 유의적으로 증가하였지만($p<0.05$) 그 수준은 비슷하였다. DP 3%, 5% 첨가 라면은 control보다 유의한 수준으로 증가함을 보였으며 DP 3% 첨가 라면이 가장 큰 값으로 나타났다.

응집성은 control보다 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%, DP 3% 첨가 라면이 유의적으로 증가하였고($p<0.05$) 이 중 DP 3% 첨가 라면의 응집성이 가장 크게 나타났다. 그러나 DP 5% 첨가 라면은 응집성이 control 과 유사하였다. 곽동윤 등(2002b)은 홍화씨 열수 추출 분말 무첨가구의 응집성이 다른 첨가군에 비하여 가장 크다는 결과를 보여 본 실험결과와는 반대되는 경향을 보였다.

Table 8. Instrumental texture characteristics of cooked ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

	Control	HEP ¹⁾ 0.1%	HEP 0.3%	HEP 0.5%
Max. weight(g)	32.67± 1.33 ^{3)ad}	32.67± 0.89 ^a	35.00± 2.08 ^{ab}	37.67±0.33 ^b
Strength(g/cm ²)	65.33± 2.67 ^a	67.33± 3.53 ^{ab}	70.00± 4.16 ^{abc}	76.00±1.54 ^{bc}
Hardness(g/cm ²)	284.06±12.83 ^{abc}	280.42±34.39 ^{ab}	256.95±25.07 ^a	259.63±2.78 ^a
Adhesiveness(g)	- 2.33± 0.33 ^a	- 2.67± 0.67 ^a	- 2.00± 0.58 ^a	- 2.00±0.58 ^a
Cohesiveness(%)	43.58± 1.75 ^{ab}	54.65± 2.82 ^{bc}	55.61± 1.57 ^c	51.39±5.39 ^{abc}
Springiness(%)	36.09± 2.87 ^{ab}	49.13± 2.78 ^d	43.60± 2.26 ^{bcd}	44.77±3.56 ^{bcd}
Gumminess(g)	14.27± 1.05 ^a	18.45± 1.86 ^{ab}	20.57± 0.31 ^{bcd}	20.16±1.49 ^{bc}
Brittleness(g)	5.16± 0.62 ^a	9.63± 1.33 ^b	9.52± 0.25 ^b	9.87±1.12 ^b
	HEP 0.7%	DP ²⁾ 3%	DP 5%	F-value
Max. weight(g)	38.67± 1.67 ^b	44.00± 1.53 ^c	60.33± 0.67 ^d	52.88 ^{***5)}
Strength(g/cm ²)	77.33± 3.33 ^c	88.00± 3.06 ^d	120.67± 1.33 ^e	42.72 ^{***}
Hardness(g/cm ²)	284.72±11.49 ^{abc}	342.65±11.66 ^c	333.57±11.36 ^{bc}	3.34 [*]
Adhesiveness(g)	- 2.00± 0.58 ^a	- 2.33± 0.33 ^a	- 2.00± 0.58 ^a	0.24 ^{NS6)}
Cohesiveness(%)	47.51± 5.78 ^{abc}	56.45± 2.17 ^c	42.23± 1.45 ^a	2.88 [*]
Springiness(%)	38.59± 4.08 ^{abc}	47.20± 2.58 ^{cd}	33.47± 1.08 ^a	4.15 [*]
Gumminess(g)	18.51± 2.91 ^{ab}	24.79± 0.68 ^{cd}	25.18± 0.69 ^d	6.23 [*]
Brittleness(g)	9.51± 1.05 ^b	11.54± 0.88 ^b	8.67± 0.04 ^b	4.99 [*]

1) 2) See the Table 2.

3) Mean±SE.

4) Values with different alphabet within the row were significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test.

5) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

6) NS : not significant.

탄력성은 control보다 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%, DP 3% 첨가 라면의 값이 유의적으로 증가하였고($p<0.05$) 이 중 HEP 0.1% 첨가 라면의 탄력성이 가장 크게 나타났다. DP 5% 첨가 라면의 탄력성은 control보다 낮았고, 이는 응집성과 비슷한 경향을 보였으며 광동윤 등(2002b)의 결과와는 반대되는 경향으로 나타났다.

검성은 control에 비해 HEP 첨가량을 증가할수록 유의적으로 증가하여($p<0.05$) 경도와는 반대하는 경향을 보였다. 시료간의 큰 차이는 없었으며 control과 DP 5% 첨가 라면이 뚜렷한 차이를 보였다.

깨짐성은 control이 가장 작아 다른 라면들과 유의적인 차이를 보였으나($p<0.05$) HEP 첨가량을 달리한 라면은 비슷한 수준의 깨짐성을 보였고 DP 3% 첨가 라면이 가장 높은 값을 보였다.

이러한 결과 HEP 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% 첨가 라면은 모든 부분에서 비슷한 수준의 경향으로 나타났다. DP 3% 첨가 라면은 경도, 응집성, 검성, 깨짐성에서 다른 시료들과 비교하여 가장 높은 값을 나타내었다.

5. 관능검사

홍화씨 열수 추출 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 라면의 건면과 조리면의 관능검사 결과는 Table 9와 같다.

외관에서 control, HEP 0.1%, 0.3%, 0.5% 첨가 라면은 비슷한 수준의 좋은 점수를 얻었고 HEP 0.7%, DP 3%, 5% 첨가 라면은 낮은 점수를 얻어 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$).

Kim et al(2000)의 연구에서 볶음 홍화씨 분말을 첨가한 홍화식빵의 관능 검사 결과 볶음 홍화씨 분말의 첨가량이 증가함에 따라 제품의 관능적 기호도는 낮아지는 경향을 나타내어 무첨가구가 가장 높은 기호도를 보였다.

색은 control, HEP 0.1%, 0.3%, 0.5% 첨가 라면은 비슷한 수준의 좋은 점수를 얻어 외관의 경우와 같은 결과를 보였고 HEP 0.7%와 DP 5% 첨가 라면의 색의 기호는 매우 좋지 않은 것으로 나타나 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$).

냄새는 HEP와 DP 첨가량을 증가할수록 강하다고 느껴 시료간의 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). Kim et al(2000)은 홍화씨 분말을 첨가하여 제조한 홍화티백차를 관능검사한 결과 100% 홍화차에서 버터냄새가 있어 기호성이 떨어진다고 보고하였다. 또한 홍화씨 분말을 첨가한 김치의 경우 홍화씨 분말 2% 첨가할 때까지는 냄새 및 맛에서 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 3% 이상 첨가시에는 유의적으로 냄새와 맛이 낮게 평가되었다(Park et al 2002).

투명도는 HEP 첨가량을 증가할수록 투명도가 약하다고 느꼈고, HEP 0.7% 첨가 라면이 가장 낮은 점수를 얻어 유의성을 보였다($p<0.01$).

경도는 HEP 0.1% 첨가 라면이 control보다 약하다고 했으며 HEP 첨가량과 DP 첨가량이 증가할수록 더욱 단단하다고 느껴 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.001$).

탄성과 결착성은 시료간의 유의적인 차이는 없었지만, 탄성에서는 DP 3% 첨가 라면이, 결착성에서는 HEP 0.5% 첨가 라면이 가장 강하다고 느꼈으며 control은 탄성, 결착성 모두

Table 9. Sensory characteristics of cooked ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

	Control	HEP ¹⁾ 0.1%	HEP 0.3%	HEP 0.5%	HEP 0.7%	DP ²⁾ 3%	DP 5%	F-value
Appearance	4.13±0.20 ^{3)c4)}	4.00±0.22 ^c	3.17±0.23 ^c	3.79±0.18 ^c	2.83±0.23 ^b	2.21±0.20 ^a	2.25±0.21 ^{ab}	15.36 ^{****5)}
Color	4.08±0.24 ^d	3.50±0.18 ^c	3.92±0.25 ^{cd}	3.63±0.18 ^{cd}	2.00±0.12 ^a	2.75±0.18 ^b	1.58±1.03 ^a	26.64 ^{***}
Smell	2.42±0.29 ^a	2.58±0.25 ^{ab}	2.92±0.22 ^{abc}	3.21±0.22 ^{bc}	3.46±0.23 ^c	4.13±0.22 ^d	4.21±0.16 ^d	9.49 ^{***}
Transparency	3.46±0.31 ^b	3.83±0.31 ^b	3.33±0.18 ^{ab}	2.67±0.21 ^a	2.58±0.21 ^a	3.17±0.25 ^{ab}	3.08±0.26 ^{ab}	3.09 ^{**}
Hardness	2.88±0.28 ^b	2.25±0.17 ^a	3.17±0.21 ^{bc}	3.21±0.23 ^{bc}	3.63±0.21 ^{cd}	4.13±0.17 ^d	4.21±0.18 ^d	10.83 ^{***}
Elasticity	2.83±0.31 ^a	2.96±0.27 ^a	3.17±0.20 ^{ab}	3.42±0.15 ^{ab}	3.54±0.19 ^{ab}	3.71±0.23 ^b	3.29±0.24 ^{ab}	1.84 ^{NS6)}
Loosing speed	2.67±0.28 ^a	3.13±0.21 ^{ab}	3.42±0.28 ^{ab}	3.50±0.20 ^b	3.46±0.23 ^b	3.33±0.24 ^{ab}	3.21±0.28 ^{ab}	1.35 ^{NS}
Chewiness	3.25±0.30 ^{bc}	2.21±0.19 ^a	3.00±0.18 ^b	3.38±0.22 ^{bc}	3.79±0.24 ^c	3.92±0.21 ^c	3.79±0.25 ^c	6.85 ^{***}
Overall acceptability	3.79±0.26 ^b	3.54±0.24 ^b	3.67±0.18 ^b	3.92±0.21 ^b	3.29±0.25 ^b	2.54±0.27 ^a	2.00±0.20 ^a	9.48 ^{***}

1) 2) See the Table 2.

3) Mean±SE.

4) Values with different alphabet within the row were significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test.

5) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

6) NS : not significant.

가장 약하다고 느꼈다.

씹힘성은 HEP 0.1% 첨가 라면이 가장 약하다고 느꼈고 나머지 시료간의 큰 차이는 없었지만, 그 첨가량을 증가할수록 강하다는 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$).

전반적인 기호도에서는 HEP 0.5% 첨가 라면이 가장 좋은 점수를 얻어 기호도가 높았다. control과 HEP 첨가량을 달리 한 라면간의 그 점수는 비슷한 수준이었지만, DP 첨가한 라면은 유의적으로 낮은 점수를 얻어 기호성이 떨어짐을 알 수 있었다($p<0.001$).

이러한 결과를 바탕으로 홍화씨 열수추출 분말을 첨가한 라면 제조시 외관, 색, 냄새는 기호성에서 중요시 여기는 인자이며 열수 추출 분말의 첨가량은 0.3~0.5% 수준이 적당할 것으로 생각된다. 이는 Kwak et al(2002b)의 홍화씨 열수 추출 분말을 첨가하여 제조한 국수의 관능 검사 결과 홍화씨 열수 추출 분말 첨가량을 0.3~0.5%로 하는 것이 바람직하다는 연구 결과와 같았다.

라면의 조직감은 소비자 성향에 영향을 주는 중요한 인자 (Miskelly & Moss 1985, Shelke et al 1990)로써 근본적으로 삶은 라면은 단단하면서 탄력성이 있고 부드러운 조직을 가져야 하는데 본 연구에서도 유사한 경향을 보였다.

6. 상관관계

1) 관능적 특성들 간의 상관관계

홍화씨 열수추출 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 라면의 건면과 조리면의 관능적 특성들 간의 상관관계는 Table 10 과 같다.

관능평가지 라면의 전반적인 기호도는 투명도, 탄성, 결착

성, 씹힘성보다 외관($r=0.47, p<0.001$)이 좋을수록, 색($r=0.30, p<0.001$)이 좋을수록 높게 평가되었다. 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말을 첨가할수록 조리면의 냄새($r= -0.35, p<0.001$)와 경도($r= -0.22, p<0.001$)에 부정적인 영향을 주어 전반적인 기호도 평가에 좋지 않은 영향을 주는 것으로 나타났다.

경도는 탄성($r=0.34, p<0.001$), 씹힘성($r=0.60, p<0.001$)과 양의 상관관계를 나타내었고, 탄성은 결착성($r=0.21, p<0.01$), 씹힘성($r=0.37, p<0.001$)과 양의 상관관계를 나타내었다.

2) 기계적 특성들 간의 상관관계

홍화씨 열수추출 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 조리면의 기계적 특성들 간의 상관관계는 Table 11와 같다.

조리면의 기계적 특성에서 명도는 적색도($r= -0.93, p<0.01$), 최대하중치($r= -0.95, p<0.01$), 강도($r= -0.87, p<0.05$), 검성($r= -0.82, p<0.05$)과는 부의 상관관계를 황색도($r=0.89, p<0.01$)와는 양의 상관관계를 나타내었다.

적색도는 최대하중치($r=0.92, p<0.01$), 강도($r=0.88, p<0.05$), 응집성($r=0.89, p<0.01$), 검성($r=0.92, p<0.01$), 깨짐성($r=0.84, p<0.05$)과는 양의 상관관계를 나타내었다.

강도는 부착성($r=0.84, p<0.05$), 검성($r=0.94, p<0.05$), 깨짐성($r=0.85, p<0.05$)과 양의 상관관계를 나타내었고, 경도는 응집성($r= -0.82, p<0.05$)과 부의 상관관계를 나타내었다.

응집성이 탄력성($r=0.92, p<0.01$), 검성($r=0.97, p<0.001$), 깨짐성($r=0.99, p<0.001$)에 영향이 미침을 알 수 있었다.

탄력성은 검성($r=0.82, p<0.05$), 깨짐성($r=0.94, p<0.05$)과 양의 상관관계를 나타내었고, 검성은 깨짐성($r=0.97, p<0.001$)과 양의 상관관계를 나타내었다.

Table 10. Correlation coefficients between sensory characteristics of cooked ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

Sensory	Appearance	Color	Smell	Transparency	Hardness	Elasticity	Loosing speed	Chewiness	Overall acceptability
Appearance	1								
Color	.50***	1							
Smell	-.33***	-.22**	1						
Transparency	-.01	.08	-.02	1					
Hardness	-.38***	-.30***	.23**	.03	1				
Elasticity	-.44	-.10	.12	.18*	.34***	1			
Loosing speed	.07	-.01	.05	-.08	.12	.21**	1		
Chewiness	-.20*	-.17*	.31***	.04	.60***	.37***	.19*	1	
Overall acceptability	.47***	.30***	-.35***	.07	-.22**	.16*	.01	-.05	1

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 11. Correlation coefficients between Instrumental characteristics of cooked ramyon prepared with hot water extract powder and dried powder from safflower seed

Instrumental	L	a	b	Max. weight	Strength	Hardness	Adhesive -ness	Cohesive -ness	Springi -ness	Gummi -ness	Brittle -ness
L	1										
a	-.93**	1									
b	.89**	-.75	1								
Max. weight	-.95**	.92**	-.86*	1							
Strength	-.87*	.88*	-.72	.72	1						
Hardness	.70	-.53	.46	-.66	-.49	1					
Adhesiveness	-.72	.48	-.61	.54	.69	-.82*	1				
Cohesiveness	-.71	.89**	-.42	.67	.84*	-.41	.38	1			
Springiness	-.41	.66	-.09	.37	.67	-.17	.15	.92**	1		
Gumminess	-.82*	.92**	-.58	.73	.94*	-.50	.57	.97***	.82*	1	
Brittleness	-.67	.84*	-.37	.60	.85*	-.41	.41	.99***	.94**	.97***	1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

요약 및 결론

본 연구의 목적은 홍화씨의 식품원료적 가치를 높이고 그 자체에 함유된 기능성 성분을 보다 효율적으로 이용하고자 열수 추출 분말을 첨가하여 라면을 제조하고 조리면 특성, 기계적 특성, 관능적 특성 등을 측정하여 보고하고자 하였다. 홍화씨 열수 추출 분말을 국내산 밀가루에 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%로 첨가한 라면과 control, 홍화씨 분말을 3%, 5% 첨가한 라면을 대조군으로 비교하였다.

첫째, 홍화씨 열수 추출 분말의 수율은 7.8%이었다. 홍화씨 열수 추출 분말의 입도는 <355 μm 에서 87.9%로 균일하였고 홍화씨 분말의 입도는 21.68%로 균일하지 않았다. 홍화씨 열수 추출 분말의 일반성분으로는 수분 2.97%, 조회분 16.76%, 조단백질 52.04%, 조지방 2.64%, 조섬유 1.06%, 당질 24.51%, 열량은 330.02 kcal이고, 무기질 함량은 Ca 175.65 mg%, Fe 18.04 mg%, K 5783.29 mg%, Mg 759.70 mg%, Na 18.40 mg%이었다. 홍화씨 분말의 일반성분은 수분 2.86%, 조회분 2.69%, 조단백질 16.14%, 조지방 18.29%, 조섬유 3.96%, 당질 56.07%, 열량은 453.49 kcal, 무기질 함량은 Ca 139.17 mg%, Fe 11.44 mg%, K 800.17 mg%, Mg 214.88 mg%, Na 1120.77 mg%이었다.

둘째, 조리면은 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량이 증가할수록 중량과 부피가 유의적인 수준으로 증가하였다. 조리한 후 조리수의 탁도는 첨가량을 증가할수록 675 nm에서 유의적인 수준으로 증가하였다($p < 0.001$).

셋째, 건면과 조리면의 명도($p < 0.001$)와 황색도($p < 0.05$)는 control에 비해 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가

량이 증가할수록 유의하게 감소하였다. 적색도(a)는 건면($p < 0.01$)과 조리면($p < 0.001$) 모두 control에 비해 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량을 증가할수록 유의적으로 증가하였다.

넷째, 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량을 증가할수록 최대 하중치($p < 0.001$), 강도($p < 0.001$), 경도($p < 0.05$)는 증가하였다. 부착성은 모든 시료에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 응집성($p < 0.05$)과 탄력성($p < 0.05$)은 control보다 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량을 증가할수록 유의적으로 증가하였고 홍화씨 분말 3% 첨가 라면의 응집성이 가장 컸으며, 홍화씨 분말 5% 첨가 라면이 응집성과 탄력성이 가장 작음을 보였다. 검성은 시료간의 큰 차이는 없었으며 control과 홍화씨 분말 5% 첨가 라면이 뚜렷한 차이를 보였다($p < 0.05$). 깨짐성은 control이 가장 작았고 홍화씨 열수 추출 분말 첨가량을 달리한 라면과 홍화씨 분말 첨가량을 달리한 라면은 같은 수준이었다($p < 0.05$).

다섯째, 관능평가 결과 control이 외관과 색에서 가장 높은 점수를 얻었고 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량이 증가함에 따라 낮은 점수를 얻었다. 냄새($p < 0.001$)와 경도($p < 0.001$)는 홍화씨 열수 추출 분말과 홍화씨 분말의 첨가량을 증가할수록 강하다고 평가되었다. 투명도는 첨가량이 증가할수록 낮은 점수를 주었고($p < 0.01$), 탄성과 결합성은 시료간의 유의적인 차이가 없었으며, 씹힘성은 첨가량이 증가할수록 강하다고 평가되었다($p < 0.001$). 전반적인 기호도에서는 control과 홍화씨 열수 추출 분말의 첨가량을 달리한 라면간의 그 점수는 비슷한 수준이었지만, 홍화씨 분말을 첨가한

라면은 유의적으로 낮은 점수를 얻어 기호성이 떨어졌고, 홍화씨 열수 추출 분말 0.5% 첨가 라면이 가장 좋은 점수를 얻어 기호도가 높았다($p < 0.001$).

여섯째, 관능평가에서 조리면의 전반적인 기호도는 투명도, 탄성, 결착성, 씹힘성보다도 외관($r = 0.47$, $p < 0.001$), 색($r = 0.30$, $p < 0.001$)과의 양의 상관관계를 나타내며, 홍화씨 열수추출 분말과 홍화씨 분말을 첨가할수록 냄새($r = -0.35$, $p < 0.001$)와 경도($r = -0.22$, $p < 0.001$)와는 부의 상관관계를 나타내었다.

기계적 특성들 간의 상관관계에서 강도는 부착성($r = 0.84$, $p < 0.05$), 검성($r = 0.94$, $p < 0.05$), 깨짐성($r = 0.85$, $p < 0.05$)과 양의 상관관계를 나타내었고, 경도는 응집성($r = -0.82$, $p < 0.05$)과 부의 상관관계를 나타내었다. 탄력성은 검성($r = 0.82$, $p < 0.05$), 깨짐성($r = 0.94$, $p < 0.05$)과 양의 상관관계를 나타내었고, 검성은 깨짐성($r = 0.97$, $p < 0.001$)과 양의 상관관계를 나타내었다.

이상의 결과를 종합하면 홍화씨 열수 추출 분말을 첨가하여 제조한 우리밀 라면은 외관, 색, 냄새를 기호성에서 홍화씨 열수 추출 분말의 첨가량은 0.3~0.5% 수준이 적당하고 홍화씨를 첨가하여 가공식품을 제조할 경우 홍화씨 특유의 냄새에 대한 깊은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2002학년도 원광대학교 교내연구비 지원으로 이루어진 것으로 이에 감사를 드립니다.

문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘(1993) 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 서울. 32-58.
- 김성곤 (1991) 밀가루 품질특성과 라면의 품질. 한국식문화학회지 6: 95-104.
- 농심라면 웹사이트(2004) www.ramyunzzang.com, (세계라면협회, IRMA) 2001자료.
- 보건복지부 (2002) 2001년도 국민건강·영양조사. 영양조사 부문(II).
- 이영노 (1996) 원색한국식물도감. 교학사, p 860.
- 이창복 (1979) 대한식물도감. 향문사, p 779.
- 한국식품영양과학회 (2000) 식품영양실험핸드북(식품편). 효일출판사, p 132.
- 허준 (1989) 동의보감 5 제3권. 12장. 풀부, 여강출판사, p 2763.
- AOAC (1990) Official Methods of Analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

- Borghi B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salamini F (1996) Breading quality of einkorn wheat(*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*). *Cereal Chem* 73: 45-53.
- Choi SH, Im SI, Jang EY, Cho YS (2004) Volatile components of flower and seed of safflower. *Korean J Food Sci Technol* 36: 196-201.
- Jeon SM, Kim JH, Lee HJ, Lee IK, Moon KD, Choi MS (1998) The effects of Korean safflower(*Carthamus tinctorius* L.) seed powder supplementation diet on bone metabolism indices in rats during the recovery of rib fracture. *The Korean Nutr Soc* 31: 1049-1056.
- Kim JB, Cho MH, Hahn TR, Paik YS (1996) Efficient purification and chemical structure determination of carthamin from *Carthamus tinctorius*. *Agr Chem Biotech* 39: 501-505.
- Kim MJ, Cho SY, Jang JY, Park JY, Park EM, Lee MK, Kim DJ (2003) Effect of water extract of green tea, persimmon leaf and safflower seed on heme synthesis and erythrocyte antioxidant enzyme activities in lead-administered rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 191-196.
- Kim MR, Yang CH, Seo BI (1998) Effects of safflower seeds on bone mineral density in ovariectomy-induced postmenopausal osteoporotic rats. *Korean J Herbology* 13: 37-43.
- Kim JH, Jeon SM, An MY, Ku SK, Lee JH, Choi MS, Moon KD (1998) Effects of diet of Korean safflower(*Carthamus tinctorius* L.) seed powder on bone tissue in rats during the recovery of rib fracture. *Korean J Food Sci Technol* 27: 698-704.
- Kim JH, Kwak DY, Choi MS, Moon KD (1999) Comparison of the chemical compositions of Korean and Chinese safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed. *Korean J Food Sci Technol* 31: 912-918.
- Kim JH, Choi MS, Moon KD (2000) Quality characteristic of drink and tea-bag processed with safflowerseed powder. *Korean J Postharvest Sci Technol* 7: 171-176.
- Kim JH, Park JH, Kim JK, Lee JM, Mppn KD (2002 a) Effect of pretreatment conditions on effective components of extracts from safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 367-372.
- Kim JH, Park JH, Park SD, Choi SY, Seong JH, Moon KD (2002 b) Preparation and antioxidant activity of health drink with extract powders from safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed. *Korean J Food Sci Technol* 34: 617-624.
- Kim JH, Kim JK, Kang WW, Ha YS, Choi SW, Moon KD (2003) Chemical compositions and DPPH radical scavenger

- activity in different sections of safflower. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 733-738.
- Kwak DY, Kim JH, Kim JK, Shin SR, Moon KD (2002) Effect of hot water extract from roasted safflower(*Carthamus tinctorius* L.) seed on quality of cookies. *Korean J Food Preservation* 9: 304-308.
- Kwak DY, Kim JH, Choi MS (2002) Effect of hot water extract powder from safflower(*Carthamus tinctorius* L.) seed on quality of noodle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 460-464.
- Lee YH, Moon TW (1994) Composition, water-holding capacity and effect on starch retrogradation of rice bran dietary fiber. *Korean J Food Sci Technol* 26: 288-294.
- Nast HG, Katkhuda N, Tannir I (1978) Effects of fertilization and population rate-spacing on safflower yield and other characteristics. *Agron J* 70: 683-685.
- Park GS, Lee GS, Sin YI (2001) Sensory and mechanical characteristics of Yukwa added safflower seed powder. *Nutr* 30: 1088-1094.
- Park JS (1984) Studies on a cultural practice and useful composition of Korean local safflower, *Carthamus tinctorius* L. *Ph. D. Thesis*. Konkuk University. Seoul.
- Park WP, Park KD, Um HS (2002) Effects of safflower seed powder on the quality characteristics of Kimchi. *Korean Journal of Food Preservation* 9: 200-204.
- Ryu CH, Cheigh HS, Kwon TW (1977) A note on the preparation and evaluation of Ramyon (deep fat fried instant noodle) using barley-wheat composite flours. *Korean J Food Sci Technol* 9: 81-83.
- Shelke K, Dick JW, Holm YF, Loo KS (1990) Chinese wet noodle formulation : A response surface methodology study. *Cereal Chem* 67: 338-342.
- Shin SY, Kim SK (1993) Cooking properties of dry noodles prepared from HRW-WW and HRW-ASW wheat flour blends. *Korean J Food Sci Technol* 25: 232-237.
- Srinivas CVS, Praveena B, Nagaraj G (1999) Safflower petals - A source of gamma linolenic acid of plant foods. *Human Nutr* 54: 89-92.

(2004년 11월 11일 접수, 2004년 12월 30일 채택)