

청송약수를 이용한 면 제조 및 조리에 관한 기초연구

†이 성 호

계명문화대학 식품영양조리학부

A Basic Study on Noodle Making and Cooking with Cheong-song Mineral Water

†Sung-Ho Lee

Dept. of Food Nutrition and Cookery, Keimyung College, Daegu 704-703, Korea

Abstract

This is a basic study of Cheong-song mineral water, which has high contents of Ca and Mg for making noodles as well as for general cooking. The test results of the noodles manufactured and cooked with mineral water were compared to those manufactured and cooked with distilled water and tap water. Noodles manufactured with mineral water showed higher values than others in the cooked weight, volume, water absorption ability, turbidity, lightness (L) and redness (a) on the minus scale. This means that we can manufacture cooked noodles that have high weight, high volume, high water absorption ability and high lightness (L) along with a slight green color with Cheong-song mineral water. Cooked noodles manufactured with mineral water showed significant differences in the cooked weight and volume compared to those manufactured with distilled water. Also, cooked noodles manufactured with mineral water showed significant differences in moisture absorption, turbidity, lightness (L), redness (a) and yellowness (b) compared to those manufactured with distilled water and tap water. Commercial noodles cooked in mineral water showed significant differences in the cooked weight and redness (a) compared to those cooked in distilled water and tap water. Further, commercial noodles cooked in mineral water showed significant differences in weight, volume and brightness (L) compared to those cooked in distilled water.

Key words: mineral water, noodle, Ca, Cheong-song

서 론

우리나라 식생활의 주식 소비 패턴에서 쌀의 소비는 지속적으로 감소하고 있으며, 밀가루로 만들어진 면류와 빵 등의 소비량은 지속적으로 증가하고 있다. 또한 국내에서 소비되는 밀가루의 용도로는 제면용으로 45%, 제과제빵용으로 26%, 가정용 소비를 포함한 기타 식품용으로 25%가 이용되고 있다(Kang 등 2008).

면과 관련하여 많은 연구가 있다. 품질 향상 또는 다양한 재료를 첨가한 기능성 연구가 주류를 이루고 있다. 예로서 들깨잎 첨가(Kim 등, 2012), 아마란스 첨가(Choi, 2011), 비파잎 분말 첨가(Park & Cho, 2011), 청양고추 착즙액 첨가(Hwang

등, 2011), 연잎 분말 첨가(Park 등, 2011), 천년초 열매 분말 첨가(Jeong, 2010), 어수리 분말 첨가(Nam 등, 2010), 클로렐라즙 첨가(Park & Cho, 2004), 타우린 첨가(Koh BK 2000) 등을 들 수 있다.

면 제조의 식재료인 밀가루의 영양성분의 중요한 특징을 살펴보면 다음과 같다. 쌀과 같이 열량원으로서 중요한 역할을 하고 있으며, 단백질은 8~12% 정도로 쌀보다 많다. 주된 단백질인 글루텐(gluten)은 점성을 지닌 글리아딘(gliadin)과 탄력성을 지닌 글루테린(glutelin)으로 이루어져 있다. 아미노산 조성으로는 라이신(lysine)과 메티오닌(methionine), 트레오닌(threonine) 같은 필수 아미노산이 부족하여 영양적으로는 불완전하다. 지방은 겨와 배아에 주로 함유되어 있

† Corresponding author: Sung-Ho Lee, Dept. of Food Nutrition and Cookery, Keimyung College, Daegu 704-703, Korea. Tel: +82-53-589-7824, Fax: +82-53-589-7821, E-mail: sh1315@kmcu.ac.kr

며, 배아의 지방 성분에는 항산화력이 있는 비타민 E와 레시틴(lecithin)이 함유되어 있다. Vit. 중 B 복합체, D가 부족하며, B₁의 경우는 알칼리계 팽창제를 사용하여 빵을 구울 때 거의 손실된다. 무기질의 경우는 Ca과 Fe이 상당 부분 부족하므로 강화할 필요가 있는 특징을 가지고 있다(Kang 등 2002).

다음은 면 제조를 위한 약수를 살펴본다. 전국에는 많은 약수가 있으며, 대부분은 태백산맥에 인접한 강원도, 충청북도와 경상북도에 분포되어 있다. 유명약수 중에서 몇 곳을 예로 들면, 오색약수(강원도 양양군 서면 오색리), 달기약수(경북 청송군 청송읍 부곡리)와 신촌약수(경북 청송군 진보면 신촌리)는 탄산가스와 칼슘, 마그네슘, 철분 등이 많이 함유되어 있는 약수로서, 위장병, 소화불량, 갱년기장애, 빈혈 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그러므로 본 연구는 청송약수에 대한 연구결과(Lee SH 2000)에서 보듯이 우리나라 사람의 식생활에서 부족되기 쉬운 미네랄 중의 하나인 Ca을 다량 포함한 약수를 면 음식 개발에 활용하기 위함이다. 우선 면의 제조에서의 약수의 영향 그리고 시판되는 칼국수의 조리에서의 약수의 영향에 대하여 증류수와 수돗물과 비교한 기초연구에 목적을 두고 있다.

재료 및 방법

1. 약수의 성분분석

약수 시료 중 미네랄 성분으로는 인체가 필요로 하는 미네랄인 Ca, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Zn 등 성분을 측정하였다. 분석 방법은 식품공전의 미네랄 성분 분석법(KFDA, 2005)과 AOAC 방법(AOAC, 1990)에 따라 수행하였다. 미네랄 성분의 분석은 유도결합플라즈마원자방출분광기(ICP-AES, PerkinElmer, Optima 4300DV, USA)를 사용하였으며, 음이온 성분인 Cl⁻와 SO₄²⁻의 정량에 이용한 이온크로마토그래프(Ion Chromatograph, IC)는 Dionex사(DX-120, USA)이며, 분석조건은 Eluent로 Na₂CO₃/NaHCO₃를 AS 14 Column과 1.2 ml/min의 flow rate 그리고 conductivity detector를 사용하였다.

2. 시약 및 실험재료

생면 제조에 사용한 밀가루는 시판되는 중력1등(Q-one, protein 9%, Samyang Co.)을 구입하여 사용하였으며, 사용한 소금은 NaCl 특급시약(Junsei Chem. Japan)이며, 실험에 이용한 용매로는 수돗물(Keimyung College, Deagu), 증류수로는 초순수 제조 장치인 Mill-Q를 통과시켜 얻은 탈염수(≥ 18 M Ω ·cm)를, 그리고 약수로는 채수하여 냉장고에 보관하여 생성된 침전물을 정량용 5B여과지(Advantec, Toyo, Japan)로 여과한 청송달기약수를 사용하였다.

3. 면 제조

생면 제조는 Koh BK(2000)와 Kim 등(2011)의 방법을 약간 변형하여 다음과 같이 실험하였다. 용매 40 ml에 소금(1.7%, 밀가루 무게 대비)을 녹인 소금물을 밀가루 250 g에 첨가한 다음에 혼합 반죽기 KitchenAid(model 5K5ss, Michigan, USA)의 속도 1에서 5분간, 속도 2에서 10분간 반죽 후에 비닐 백에 넣어 실온에서 1시간 숙성시킨다. 완성된 반죽들은 제면기(ATLAS-150, Marcato S.P.A, Campodarsego, Italy)를 이용하여 3, 5, 7 단계로써 절반을 접어 2회 반복으로 면대의 두께를 감소시키는 단계로써 면대를 만든 후에, 최종적으로 너비 3.5 mm, 두께 1.5 mm, 길이 200 mm의 생면을 제조하였다. 그리고 나서 제조된 생면을 dry oven에서 30°C, 15시간 건조하여 건면을 만든 다음에 비닐 백에 넣어 보관하면서 실험하였다.

4. 색도 측정

면의 색도 측정은 Color and Color Difference Meter(Denshoku tech., TC-3600, Tokyo, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었으며, 기기교정을 위해서는 표준 백색판(L=91.5, a=+0.1, b=+3.5)과 zero adjust Black을 사용하였다.

5. 제조 건면의 조리 특성

제조 건면의 조리특성은 Koh BK(2000)와 Kim 등(2011)의 방법을 약간 변형하여 다음과 같이 실험하였다. 250 ml 비커에 각 용매별 100 ml를 핫트레이트에서 가열하여 끓는 상태에서 건면 5 g을 넣고서 10분간 삶은 후에 냉수로 30초간 냉각하여 조리용 철망으로 건져 3분간 방치하여 물을 제거한 다음 중량을 구하였다.

1) 조리면의 부피는 중량을 측정한 조리면을 100 ml의 증류수를 채운 200 ml용 메스실린더에 담근 후에 증가된 부피로 구하였다.

2) 조리면의 수분흡수율은 다음의 식으로부터 구하였다.
수분흡수율(%) = [조리면의 중량(g) - 생면의 중량(g)] / 생면의 중량(g) × 100

3) 조리 국물의 탁도는 삶은 국물에 증류수를 보충하여 100 ml로 만든 다음 UV-Vis. Spectrophotometer(Shimadzu, Kyoto, Japan)로 파장 675 nm에서 흡광도(A)를 측정하였다.

6. 시판 면의 조리 특성

시판 면의 조리특성은 우리밀 칼국수인 시판 면(HyungSin Food)을 5 cm 길이로 절단한 다음 제조회사에서 추천한 조리 시간인 5분 외는 건면의 조리특성과 동일하게 실험하였다.

7. 통계처리

실험결과는 SPSS 통계프로그램을 이용하여 구하였으며, 각 구간간의 평균차이에 대한 유의성 검정을 위해 일반성분 분석은 독립표본 T 검정을 실시하였으며, 그 외 분석결과는 분산분석(ANOVA)을 실시한 후에 각 구간간의 유의성 차이를 검정하기 위해 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 비교분석했다.

결과 및 고찰

1. 약수의 성분

인체의 구성성분의 원소를 존재비에 따라 다량원소, 소량원소, 미량원소, 초미량원소로 분류할 수 있으며(Ziba HY 1995; Lee YS 1999), 미네랄성분 중에서 다량원소인 Ca, 소량원소인 Na, K, Mg, P, Si, 미량원소인 Fe, Zn, Cu, 초미량원소인 Al, Mn의 값과 Cl^- , SO_4^{2-} 등 음이온 성분 등을 Table 1에 나타내었다.

1) 다량원소 및 소량원소

다량원소인 Ca은 평균값으로 209.5 ppm의 값을 나타내었다. Ca은 P, Mg과 더불어 뼈와 치아의 구성성분으로 하루 권장량은 약 800 mg인데 비하여, 우리나라의 식생활에서 Ca의 섭취량은 하루 약 300 mg에 불과하므로 Ca의 섭취에 신경을 기울여야 하는 항목으로 알려져 있다. 섭취한 Ca 중에 30~40% 정도만이 흡수되며, 건강한 성인의 경우 1일 2,400~2,500 mg까지의 섭취는 무해하나, Ca의 섭취를 많이 하였을 때는 Fe, Zn 및 기타 필수원소의 흡수를 저해하며, 고칼슘증, 신결석 등이 생길 수 있다는 보고가 있다(Lee YS 1999). Mg은 평균값으로 91.99 ppm의 값을 나타내었다. Mg은 뼈의 구성성분일 뿐만 아니라 신경의 흥분을 억제하고, 효소작용을 촉진하며, 체액의 산, 알칼리 평형에도 관여하는 것으로 알려져 있다.

Ca, Mg의 함유량은 물의 경도를 나타내는 것으로 먹는 물의 수질기준에서 심미적 영향물질로 취급되고 있으며, CaCO_3 경도로서 300 ppm을 넘지 아니할 것을 요구하고 있다. 약수의 실험결과, 기준보다 높은 값을 보였다. 이와 같은 결과는 초정리 약수를 포함한 충청지역의 대부분 약수에서도 이 기준을 상회하는 결과를 보고한 바가 있다(Kim HG 1981). 그러

나 먹는 물 수질기준의 단서 조항에서 샘플의 경우에는 이 기준을 적용하지 아니하는 것으로 규정되어 있다.

Na, K은 평균값으로 각각 185.6 ppm과 12.56 ppm의 값을 나타내었다. Na은 인체에 60~75 g 정도 함유되어 있으며, K과는 대조적으로 주로 세포외액에 염화물, 인산염 또는 탄산염의 형태로 존재한다. K은 인체 내에 약 100 g 함유되어 있으며, Na과 함께 체액의 산, 알칼리 평형과 세포의 삼투압을 조절하며, 근육의 수축과 신경의 자극전달 및 신경흥분을 억제한다. 그리고 췌장으로부터 인슐린을 방출하는 역할을 한다. 또한 Na, K은 먹는 물 수질기준에는 포함되어 있지 않다.

2) 미량원소 및 초미량원소

인체 내의 미량원소인 Fe은 다량 함유되어 있으나, 여과된 약수에서는 평균값으로 각각 0.042 ppm의 값을 나타내었으며, 인체 내의 초미량원소인 Mn은 0.19 ppm 값을 나타내었다. 미량원소인 Fe은 인체 내에 3~4 g 함유되어 있으며, 약 60~70%는 적혈구의 헤모글로빈에 존재한다. 식품 중의 Fe은 여러 가지 형태로 존재하며 각각 흡수율이 다르다. 일반적으로 유기태의 Fe은 소화흡수가 어려운 것으로 알려져 있다. Fe은 영양 생리상 특히, 조혈을 위한 필수성분으로서 일일 요구량은 성인이 약 10 mg이지만, 사춘기에는 약 40 mg, 임산부는 약 45 mg이 필요한 것으로 알려져 있다. 그러나 과도한 철분은 철중독 증세 등을 일으킬 수 있다. Mn은 성인의 체내에 약 20 mg이 존재하며, 주로 간, 골격, 췌장, 뇌하수체에 존재하며, 효소작용을 활성화하는 역할과 조혈, 생식작용에 필요한 것으로 알려져 있다(Lee 1999). 또한 많은 양의 Fe, Mn은 물의 착색이나 금속 맛을 내는 원인이 되므로 먹는 물의 수질기준에서 심미적 영향물질로 취급되고 있고, 0.3 ppm을 넘지 아니할 것을 요구하고 있다. 그러나 먹는 물의 수질기준의 단서 조항에서 샘플의 경우에는 이 기준을 적용 받지 아니한다. 인체내의 미량원소인 Zn는 최근 생리적인 중요성이 많이 밝혀지고 있는 영양소로서, 특히 혈당조절에 관여하는 췌장 호르몬인 인슐린의 생리적 기능을 증진시키며, 많은 호르몬의 활성화와 면역기능 수행에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Lee 1999). 또한 먹는 물의 수질기준에서 심미적 영향물질로 취급되어 1.0 ppm을 넘지 아니할 것을 요구하고 있으며, 약수

Table 1. Analytical data of mineral water after filtering, except for alkalinity and pH

Unit: ppm (mg/ℓ)

Sample	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	Zn	Al	Pb	Cl^-	SO_4^{2-}	Alkalinity (meq/ℓ)	pH
Permitted limit	**	**	*	*	**<0.3	**<0.3	<1.0	<0.2	<0.05	<150	<200	*	5.8~8.5
Dalgi	209.5	91.99	185.6	12.56	0.042	0.19	0.001	N.D.	N.D.	18.82	26.03	24.75	5.97

* Means not specified. ** Means not specified for the mineral water. < Means less than, N.D.: means not detected.

Permitted limit means the standard for drinking water. # As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Ti: ND.

에서 평균값으로 0.001 ppm의 값을 나타내었다.

Cu는 모두에서 검출이 되지 않았으며, 먹는 물의 수질기준에서 심미적 영향물질로 취급되어 1.0 ppm을 넘지 아니할 것을 요구하고 있다.

3) 심미적 항목 및 기타

Henning은 식품의 맛을 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛인 네 가지의 기본적인 맛으로 구성된 사면체 안을 제시하였으며, 기타의 맛으로 매운맛, 맛난맛, 뚫은맛, 아린맛, 금속맛, 알칼리맛, 교질맛 등은 사면체 중의 어느 공간에 위치하는 맛으로 정의하였다(Kang 등 1999).

(1) 음이온

약수 중에 존재하는 음이온의 양을 살펴보면, Cl^- 은 평균값으로 18.82 ppm의 값을 나타내었으며, SO_4^{2-} 는 26.03 ppm의 값을 나타내었다. 먹는 물의 수질기준에서 Cl^- , SO_4^{2-} 는 심미적 영향물질로 취급되어 각각 150 ppm과 200 ppm 이하를 요구하고 있으며, 이 요구조건을 만족함을 알 수 있다.

(2) 맛

물맛에 대한 연구결과에 의하면 무기염류에서는 주로 음이온의 영향이 크며, $CaSO_4$ 와 $MgSO_4$ 는 특정한 맛이 없으며, $CaCl_2$ 와 $MgCl_2$ 는 쓴맛, $NaCl$ 과 Na_2SO_4 는 짠맛, Na_2CO_3 는 쓴맛과 짠맛 그리고 $NaHCO_3$ 는 단맛이 크다고 알려져 있다. 또한 맛의 강도는 양이온의 경우에 $Na > Mg > Ca$ 의 순서로 감소하며, 음이온의 경우는 $CO_3^{2-} > Cl^- > HCO_3^- > SO_4^{2-}$ 순서로 감소함을 보고하였다(Kang 등 1999).

Table 1에서 보는 바와 같이 양이온은 $Ca > Na > Mg$ 의 농도의 크기 순서로 존재하였다. 그리고 pH 5.97과 alkalinity 24.75 meq/l 값을 고려할 때에 음이온은 $HCO_3^- > SO_4^{2-} > Cl^- > CO_3^{2-}$ 순서로 존재할 것으로 예상되어, 맛의 강도는 비교적 작을 것으로 예상된다. 또한 pH 값에서 보는 바와 같이 탄산에 의한 신맛도 예상할 수 있다. 뿐만 아니라 뚫은맛을 예상할 수 있다. 뚫은맛은 혀 표면에 있는 점성단백질이 일시적으로 변성, 응고되면서, 미각신경이 마비되므로 일어나는 맛으로서 영향을 줄 수 있는 무기염류로는 Fe과 Al 등이 있다. 이와 같이

약수는 여러 맛이 혼합된 상태로 생각된다.

2. 제조면의 색도 특성

증류수(deionized water), 수돗물(tap-water) 그리고 약수(mineral water)로 만든 면을 건조시킨 면의 색도는 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 Table 2와 같다. 명도는 증류수, 수돗물, 약수로 제조한 면의 순서로 커짐을 알 수 있다. 약수의 경우에 보다 큰 값은 약수 중의 Ca, Mg, 탄산수소 주성분의 미네랄 물질에 의한 것으로 생각되며, 적색도와 황색도는 명도와 같은 경향성을 나타나지 않았다.

3. 제조면의 조리 특성

증류수, 수돗물 및 약수를 이용하여 제조한 건면의 차이점을 알아보기 위해 증류수로써 조리한 면의 특성에 대한 결과를 분산분석(ANOVA)을 실시한 후에 각 구간의 유의성 차이를 검정하기 위해 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 비교분석한 결과는 Table 3, 4와 같다.

1) 조리면 중량

Table 3에서 보는 바와 같이 조리면의 중량은 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우 평균±표준편차로서 22.67±0.58 g, 수돗물로 제조된 면에서 24.32±0.01 g, 그리고 약수로 제조된 면에서 25.00±0.010 g으로 나타났다. 조리한 후에 증가된 면의 중량은 증류수, 수돗물, 약수순서로 증가되었으며, 분산분석 결과, 증류수로 제조된 면과는 유의한 차이를 보였다.

2) 조리면 부피

건면을 조리한 후, 증가된 면의 부피(ml)는 대조구인 증류

Table 2. Characteristics of dried noodles manufactured with various solvents

Type of noodle with various solvents	L (Lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Deionized water	61.2	1.5	15.8
Tap-water	62.6	-0.7	16.1
Mineral water	65.1	0.5	15.0

Table 3. Characteristics of cooked noodles manufactured with various solvents

Solvents	Weight of cooked noodle,	Volume of cooked noodle,	Water absorption power (%)	Turbidity (A at 675 nm)
	Mean±S.D. (g)	Mean±S.D. (ml)		
Deionized water	20.520±0.010 ^a	20.067±0.058 ^a	310.4	0.212±0.002 ^a
Tap-water	22.800±0.010 ^b	21.500±0.100 ^b	356.0	0.250±0.001 ^b
Mineral water	23.650±0.010 ^b	22.033±0.058 ^b	373.0	0.255±0.001 ^c

^{a-c} Means within each column bearing different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

수로 제조된 면의 경우, 평균±표준편차로서 22.67±0.58 ml, 수돗물로 제조된 면에서 24.32±0.01 ml, 그리고 약수로 제조된 면에서 25.00±0.010 ml로 증류수, 수돗물, 약수 순서로 증가되었으며, 분산분석 결과 증류수로 제조된 면과는 유의한 차이를 보였다.

3) 조리면의 수분흡수율

건면 5 g을 조리한 후에 증량의 증가로부터 구한 수분흡수율은 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우 평균으로 310.4%, 수돗물로 제조된 면에서 356.0%, 그리고 약수로 제조된 면에서 373.0%로 증류수, 수돗물, 약수 순서로 유의하게 증가되었다.

이와 같이 청송약수를 이용할 때에 증류수나 수돗물보다 더 큰 부피와 수분흡수율을 가진 조리된 면을 만들 수 있으며, 소화흡수 및 영양적인 면은 추가로 연구될 필요가 있다.

4) 조리 국물의 탁도

조리 국물의 탁도를 675 nm에서 구한 흡광도(A)는 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우, 평균±표준편차로 0.212±0.002, 수돗물로 제조된 면에서 0.250±0.001, 그리고 약수로 제조된 면에서 0.255±0.001 값으로 증류수, 수돗물, 약수순서로 증가되었다. 이와 같은 경향은 위에서 살펴본 바와 같이 조리면의 증량, 부피, 수분흡수율과 같은 경향을 보이고 있다. 분산분석 결과, 증류수, 수돗물, 약수로 제조된 면에서 모두 유의한 차이를 보였다.

5) 조리면 및 국물의 색도

생면과 조리면의 색도 측정의 결과, 명도(L), 적색도(a) 및 황색도(b) 값을 Fig. 1에 나타내었다. 모든 용매에서 조리된 면의 명도(L)는 조리 전 값보다 작은 값을 보였으나, 약수의 경우는 증류수와 수돗물보다는 상대적으로 높은 값을 보였다. 이는 제조면의 특성에서와 동일한 경향이였다.

적색도(a)는 증류수, 수돗물, 약수로 제조한 면에서 순서대로 음의 값으로 커지는 경향성을 보였으며, 약수의 경우 -4.15로서 상대적으로 푸른색을 많이 띠고 있음을 알 수 있다. 이

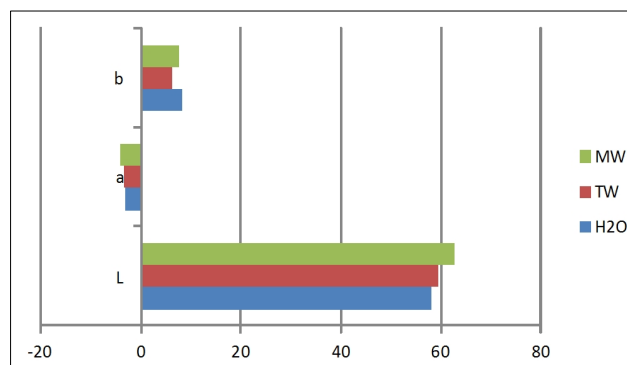


Fig. 1. Lightness (L), redness (a) and yellowness (b) of cooked noodle manufactured with various solvents. H₂O: Deionized water, TW: Tap water, MW: Mineral water.

와 같은 현상은 약수로 지은 밥에도 초록색을 띠는 것과 같았다(Lee SH 2004). 조리면의 황색도(b)도 동일하게 조리 전보다 작은 값을 보였다. 이는 노랑색이 감소된 것을 의미한다.

조리 국물에서는 조리면과는 달리 뚜렷한 경향이 잘 나타나지는 않았다. 이는 5 g의 면을 무게의 20배에 해당하는 100 ml의 증류수에서 조리되어 용해된 물질이 크게 영향을 미치지 못한 결과로 생각된다.

4. 시판 면의 조리 특성

시판 칼국수를 증류수, 수돗물 및 약수로 5분간 조리한 면의 특성과 분산분석 결과는 Table 5, 6과 같다.

1) 조리면 증량

조리면의 증량(g)은 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우, 평균±표준편차로서 11.79±0.07 g, 수돗물로 제조된 면에서 12.35±0.40 g 그리고 약수로 제조된 면에서 13.13±0.07 g으로 나타났다. 조리한 후에 증가된 면의 증량은 증류수, 수돗물, 약수 순서로 증가되었다. 이는 제조면에서와 동일한 경향임을 알 수 있다. 그리고 분산분석 결과 증류수, 수돗물, 약수로 조리된 면에서 모두 유의한 차이를 보였다.

Table 4. Data of lightness (L), redness (a) and yellowness (b) of cooked noodles manufactured with various solvents

Data of various solvents	CNL	CNa	CNb	CWL	CWa	CWb
Deionized water	57.93±0.06 ^a	-3.07±0.06 ^a	8.20±0.00 ^a	16.93±0.06 ^a	-3.47±0.06 ^a	-0.20±0.00
Tap-water	59.37±0.06 ^b	-3.37±0.06 ^b	6.33±0.06 ^b	15.93±0.06 ^b	-3.53±0.06 ^a	-0.10±0.00
Mineral water	62.73±0.06 ^c	-4.13±0.06 ^c	7.70±0.17 ^c	16.70±0.10 ^c	-3.17±0.06 ^b	-0.40±0.00

CNL: Cooked noodle's lightness, CNa: Cooked noodle's redness, CNb: Cooked noodle's yellowness, CWL: Lightness of cooked water, CWa: Redness of cooked water, CWb: Yellowness of cooked water.

^{a-c} Means within each column bearing different superscript are significantly different ($p < 0.05$). Values are mean±S.D. (n=3).

2) 조리면 부피

건면을 조리한 후, 증가된 면의 부피(ml)는 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우, 평균±표준편차로서 9.47±0.06 ml, 수돗물로 제조된 면에서 9.83±0.29 ml, 그리고 약수로 제조된 면에서 11.67±0.29 ml로 증류수, 수돗물, 약수 순서로 증가되었다. 이는 제조면에서와 동일한 경향임을 알 수 있다. 그리고 분산분석 결과, 약수로 조리된 면에서 유의한 차이를 보였다.

3) 조리면의 수분흡수율

건면 5 g을 조리한 후에 중량의 증가로부터 구한 수분흡수율은 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우 평균으로 115.8%, 수돗물로 제조된 면에서 146.9%, 그리고 약수로 제조된 면에서 162.7%로 증류수, 수돗물, 약수 순서로 증가되었으며, 분산분석 결과, 증류수, 수돗물, 약수로 제조된 면에서 모두 유의한 차이를 보였다. 이는 제조면에서와 동일한 경향임을 알 수 있다.

4) 조리 국물의 탁도

조리 국물의 탁도를 675 nm에서 구한 흡광도(A)는 대조구인 증류수로 제조된 면의 경우 평균±표준편차로 0.116±0.001, 수돗물로 제조된 면에서 0.142±0.006, 그리고 약수로 제조된 면에서 0.266±0.029로 증류수, 수돗물, 약수 순서로 증가되었다. 그리고 분산분석 결과, 약수로 조리된 면에서 유의한 차이를 보였다. 이와 같은 경향은 위에서 살펴본 바와 같이 조리면의 중량, 부피, 수분흡수율과 같은 경향을 보이고 있다. 이

는 제조면에서와 동일한 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 즉, 약수를 이용하면 더 큰 부피와 수분흡수율을 가진 조리면을 만들 수 있다는 것을 알 수 있다.

5) 조리면 및 국물의 색도

조리면의 색도 측정의 결과, 명도(L), 적색도(a) 및 황색도(b)값은 Table 6에서 보는 바와 같다. 모든 용매에서 조리된 면의 명도(L)는 조리 전 값인 73.0보다 작은 값을 보였으며, 증류수, 수돗물, 약수의 순서로 높아지는 경향을 보였다. 이는 제조면의 특성에서 살펴 본 바와 같은 동일한 경향이다.

적색도(a)도 조리 전 값인 1.7보다 감소하는 경향이며, 약수로 제조한 면에서 -0.47의 큰 감소를 나타내며, 이는 상대적으로 초록색을 많이 띠고 있음을 알 수 있다. 황색도(b)도 동일하게 조리 전 16.5보다 작은 값을 보였으나, 용매별 큰 차이는 보이지 않았다.

조리 국물에서는 약수 경우의 적색도(a)도가 -값으로 상대적으로 초록색을 띠고 있으며, 나머지 항에서는 큰 차이가 나타나지 않았으며, 이는 제조면의 조리 국물에서와 같이 희석배수에 의한 영향으로 생각된다.

요 약

청송약수가 가진 Ca, Mg 등의 풍부한 미네랄 성분을 면 제조에 이용하기 위한 기초연구를 하였다. 실험결과를 증류수와 수돗물을 이용한 면과 비교하였다.

약수로 제조한 면을 증류수로 조리한 실험 결과, 중량, 부피,

Table 5. Characteristics of cooked commercial noodles cooked with various cooking solvents

Type of noodle with various solvents	Weight (g)	Volume (ml)	Water absorption power (%)	Turbidity (A at 675 nm)
Deionized water	11.79±0.07 ^a	9.47±0.06 ^a	115.8	0.116±0.001 ^a
Tap-water	12.35±0.40 ^b	9.83±0.29 ^a	146.9	0.142±0.006 ^a
Mineral water	13.13±0.07 ^c	11.67±0.29 ^b	162.7	0.266±0.029 ^b

^{a-c} Means within each column bearing different superscripts are significantly different ($p<0.05$). Values are mean±S.D. (n=3).

Table 6. Data of lightness (L), redness (a), yellowness (b) of commercial noodles cooked with various solvents

Data of various solvents	CNL	CNa	CNb	CWL	CWa	CWb
Deionized water	54.50±0.82 ^a	-0.07±0.06 ^a	11.13±1.10	14.50±0.70	0.45±0.05 ^a	-1.55±0.05
Tap-water	56.47±0.68 ^b	0.73±0.06 ^b	11.93±0.40	14.55±0.45	0.60±0.10 ^b	-1.70±0.10
Mineral water	57.77±0.89 ^b	-0.47±0.06 ^c	11.80±0.44	15.40±1.60	-0.07±0.06 ^c	-1.50±0.20

CNL: Cooked noodle's lightness, CNa: Cooked noodle's redness, CNb: Cooked noodle's yellowness, CWL: Lightness of cooked water, CWa: Redness of cooked water, CWb: Yellowness of cooked water.

^{a-c} Means within each column bearing different superscripts are significantly different ($p<0.05$). Values are mean±S.D. (n=3).

수분흡수율, 탁도, 명도(L)에서 가장 큰 값을 보였으며, 적색도(a)는 가장 큰 음의 값을 나타내었다. 이는 약수를 이용할 때에 증류수나 수돗물보다 더 큰 중량, 부피, 수분흡수율, 탁도, 명도를 가진 초록색을 띤 조리된 면을 만들 수 있었다. 분산분석 결과, 중량과 부피에서 증류수로 제조된 면과 유의한 차이를 보였으며, 수분흡수율, 탁도, 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)에서 증류수, 수돗물로 제조된 면과 유의한 차이를 보였다. 또한 시판 칼국수의 조리예 약수를 이용한 결과, 중량과 적색도(a)에서 증류수, 수돗물로 조리된 면과 유의한 차이를 보였으며, 무게, 부피, 명도(L)에서 증류수로 조리된 면과 유의한 차이를 보였다.

감사의 글

본 연구는 계명문화대학의 2010년 연구지원비에 의하여 수행한 결과이며, 연구지원에 감사드립니다.

참고문헌

- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis 17th ed. chapter 11, pp. 1-32. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA
- Choi HS. 2011. Effect of adding amaranth powder on noodle quality. *Korean J of Food and Nutrition* 24:664-669
- Hwang IG, Kim HY, Hwang Y, Jeong HS, Yoo MS. 2011. Quality characteristics of wet noodles combined with Cheongyang hot pepper (*Capsicum annum* L.) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:860-866
- Jung BM. 2010. Quality characteristics and storage properties of wet noodle with added Cheonnyuncho fruit powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:821-830
- Kang CS, Park KS, Park JC, Kim HS, Cheong YK, Kim JG, Park CS. 2008. Flour and end-use quality of "Charmderak" wheat, a Korean wheat. *Korean J Food Preserv* 15:219-224
- Kang IS, Kim JS, Sung TS, Cho MD, Cho HH. 1999. Food Chemistry. pp. 183-184. Ji-Gu Publishing Press
- KFDA. 2005. Korean Food Standards Codex pp. 853-854. Korean Food and Drug Administration Seoul, Korea
- Kim CY, Choi SH, Kim JS. 2012. Quality characteristics of fresh noodles with perilla leaves. *Korean J Culinary Research* 18:182-196
- Kim HG. 1981. 椒井里 鑛泉水에 대한 고찰. *食品科學* 14: 44-47
- Kim YJ, Ju JC, Kim RY, Kim WT, Park JH, Chun SS. 2011. Cooking properties of fresh pasta using Korean wheat and *Durum rimachinata*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:1474-1481
- Koh BK. 2000. Change of noodle quality with addition of taurine. *Sci Nonjip* 27:183-190
- Lee SH. 2000. Study on the characteristics of Dalgi mineral water in Cheongsong. *J Korean Chem Soci* 44:220-228
- Lee SH. 2000. Study on the characteristics of Sincheon mineral water in Cheongsong. *J Korean Chem Soci* 44:380-386
- Lee SH. 2004. Characteristics of the rice and the cooked rice treated with Cheong-Song mineral water. *Keimyung Research Nonchong* 22:477-492
- Lee YS. 1999. Food Nutrition. pp. 223-225. Kangmoongak Press
- Nam YH, Hong JH, Youn KS, No HK, Lee SH. 2010. Quality characteristics and shelf life of noodles prepared with *Heracleum moellendorffii* (Hogweed) powder. *Korean J Food Preserv* 17:602-607
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010. Quality characteristics of dried noodle added with lotus leaf powder. *Korean J Food Culture* 25:225-231
- Park ID, Cho HS 2011. Quality characteristics of dried noodles with added loquat leaf powder. *Korean Soci of Food Culture* 26:709-716
- Park SI, Cho EJ. 2004. Quality charecteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean J Food & Nutr* 17:120-127
- Shin WS, Shin ES, Lyu ES. 2009. Optimization of wet noodle with onion juice using response surface ethodology. *Korean J Food Cookery Sci* 17:120-127
- Ziba HY. 1995. 微量元素の攝取と健康, *化學と生物* 33:370-375

집 수 : 2012년 10월 4일
최종수정 : 2012년 11월 9일
채 택 : 2012년 11월 10일