

시중 중화면의 수타면과 기계면의 물리적 특성

김성수 · 윤장호 · 이승주[†]

동국대학교 식품공학과

The Physical Characteristics of Chinese Hand-made and Machine-made Noodles

Sung-Su Kim, Jang-Ho Yoon and Seung Ju Lee[†]

Dept. of Food Science and Technology, Dongguk University, Seoul 100-715, Korea

Abstract

Both hand-made and machine-made Chinese noodles are popular in Korea. In this study, each type was evaluated in terms of its physical properties to rigorously determine for consumers which one has better qualities. The noodles were instrumentally measured for color, size, moisture content, density, viscoelasticity, and cutting force. The behaviors of the noodles were visually observed during cooking, and sensory evaluations were performed with the cooked noodles. The hand-made raw noodles were less dense, had higher moisture content, and generated more bubbles during cooking than the machine-made noodles. This indicated that the hand-made noodles contained more entrapped air, thereby resulting in the above physical characteristics. The change in noodle size after cooking was greater in the hand-made noodles, indicating that more entrapped air in expansion escaped during cooking and was replaced by water. The cutting force and viscoelasticity of the hand-made noodles were lower, and were controlled by viscous properties, respectively. These results agreed with the fact that the hand-made noodles had higher moisture content and lower density. In the sensory evaluation, the hand-made noodles presented lower hardness, but higher elasticity. It was inferred that the hand-made noodle dough underwent repeated processes of folding and extending, resulting in better developed of the gluten structure. Consequently, the hand-made noodles were determined to be different than the machine-made noodles in terms of instrumental measurements and sensory observations, suggesting that the hand-made noodles had superior textural properties.

Key words : Chinese hand-made noodles, machine-made noodles, noodle, physical characteristics.

서 론

식품에 대한 소비자들의 선택 기준은 시대의 변화와 더불어 달라져 왔으며, 산업화와 기계화 그리고 대량 생산이 가능해지면서 선택의 폭 또한 증가하였다. 현재 시중에 유통되고 있는 수타면과 기계면은 면 제조에 있어서 전통적인 방식으로 생산하는 수타면과 기계를 이용해 빠르고 다양하며 대량생산되고 있는 기계면으로서 대중이 간편하게 이용하는 식품으로 선호되어 왔으며, 많은 소비자들이 손으로 제조한 수타면과 기계면과의 맛에 있어서 차이에 대해 논의되어 왔으나(Kim BH 2000), 실제로 그 물리적 특성 차이의 규명은 아직 정립된 바 없다.

수타면은 제조시 숙련된 조리사가 밀가루와 수분을 적당량 조합하여 만들어진 반죽을 지속적으로 반죽을 함과 동시에 여러 갈래로 늘어뜨려 그 탄력성과 단단한 조직감 그리고

많은 함기성을 가지도록 유도해 중국에는 쫄깃한 물성을 가진 면을 만들어 내는 방법으로 전통적으로 면 제조에 사용되어 왔으며(정동호 2003, 이상호 등 1986), 기계면은 기계 반죽기로 반죽되어진 밀반죽을 압출 성형기를 사용하여 정형화된 굵기와 크기의 국수 면을 생산하는 것으로 빠른 제조 시간과 대량 생산으로 대부분의 면 제조에 이용되고 있다(홍행홍 1997, Kim YS 2001).

일반적으로 면의 물리적 성질이나 면의 기능적 특성을 향상시키기 위한 시도로서 전분, 식염 및 알칼리 첨가제 등의 물성개량제 첨가에 따른 면의 기계적 성질 변화에 관한 연구(Kweon & Lee 1984)가 이루어진 바 있다. 또한, 기능성 식품 재료들을 이용한 면류의 다양화를 위하여, 곡물류(Park *et al* 2000, Kim *et al* 2005), 야채류(Shin *et al* 1991), 해조류(Lee *et al* 2000), 기능성 향상을 위한 식물류(Lee *et al* 1999, Chung *et al* 2000, Lee *et al* 2000, Lim *et al* 2003, Park 2003)를 섞은 복합분에 의한 연구사례는 많이 있으나, 제면의 물리적 제법 차이에 따라 구분되는 일반적 예인 수타면과 기계면의

[†] Corresponding author : Seung Ju Lee, Tel : +82-2-2260-3372, Fax: 82-2-2260-3372. E-mail: lseungju@dongguk.edu

비교를 통한 물성의 차이를 규명한 연구 사례가 미진하여 이에 대한 연구가 필요한 실정이다.

면의 물성을 측정하기 위하여 면의 관능검사에 의한 면발의 색깔 및 외관, 조직감(Kim *et al* 2005, Harold *et al* 1997), 조리시험에 있어서의 부피 및 중량 변화(Iglesias HA 1986, Koh BK 2000), 그리고 면의 기기분석에 의한 조직의 경도 및 점착성의 측정(Guan & Seib 1994, Lee *et al* 1997) 사례가 있어왔다. 그 중 전분, 식염 및 알칼리 첨가제는 특히 면의 첨가물로서 물성을 구별하는데 매우 효과적인 것으로 보고되었다(Kwon & Lee 1984).

상기와 같이 기존 연구 사례들은 면의 물성 향상을 위하여 다양한 재료에 의한 효과를 주된 관점으로 다루었으나, 본 연구에서는 제법상 기계적 조건 차이의 관점에서 그 효과를 분석하였다. 즉, 본 연구에서는 수타면과 기계면의 차이를 과학적으로 규명하고자 면의 주요 물성인 조직감, 색도, 외관과 크기, 밀도, 수분 함량 및 관능적 성질을 비교 분석하여 그에 대한 기초 자료를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

수타면은 서울시내 5곳(송인동 2곳, 북창동 2곳, 혜화동 1곳)의 중화면 전문업소로부터 각각 갓 반죽 제조된 수타면 약 400 g을 밀가루로 도포하여 비닐용기에 담아 수집하여 상온(20±3℃)에서 약 2시간 이내에 바로 실험에 사용하였다.

기계면은 서울시내 5곳(송인동 3곳, 북창동 2곳)의 중화면 전문업소로부터 공통적인 로올러식 제면기(Hanil Co, Korea)로 갓 제조된 기계면 약 400 g을 밀가루로 도포하여 비닐용기에 담아 수집하여 상온(20±3℃)에서 약 2시간 이내에 바로 실험에 사용하였다.

2. 면의 조리

면 시료의 준비는 일반적인 조리 방법(이상효 등 1986)에 따라, 면 150 g을 550 mL의 끓는 물에 넣고 4분 간 조리 후 즉시 흐르는 냉수에서 30초 간 냉각시킨 후 조리용 철망에서 2분간 방치하여 물기를 제거한 후 시료로 사용하였다.

3. 색도 측정

수타면과 기계면의 생면과 조리면 색도는 색차계(Chromameter CR-300 series, Minolta, USA)를 사용하여 측정하였다(Harold C *et al* 1997). 이 때 시료의 색도는 Hunter의 색차값인 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)로 나타내었다.

4. 크기 및 외관 측정

생면과 조리면의 단면을 잘라 측정자로 크기를 측정하였다. 그리고 각각의 생면과 조리면을 동일한 길이로 나열하여 외관상으로 구별되는 차이를 관찰하였고, 실험 결과는 장폭 및 단폭과 외관 사진으로 나타내었다. 또한, 조리중 외관 변화를 관찰하기 위하여 조리 용기 대신 투명 유리 비이커에서 조리하면서 비이커 측면으로 보여지는 모습을 사진으로 나타내었다.

5. 수분 함량 측정

수분 함량 측정기(Moisture Analyzer MA100, Sartorius, USA)를 사용하여 생면과 조리면이 함유하고 있는 수분 함량을 측정하였다.

6. 밀도 측정

생면과 조리면을 각각 중량을 측정된 직후 300 mL의 증류수를 채운 100 mL용 메스실린더에 담근 후 증가하는 부피를 측정하여 부피에 대한 중량으로 밀도를 계산하였다(Lee JS *et al* 2000).

7. 기기 분석

1) 전단력(Cutting Force) 측정

조리면의 전단력 측정은 texture analyzer(model TA-XT2, Stable Micro System, England)를 사용하여 측정하였다. 수타면과 기계면을 조리한 후 1가닥의 면발을 인간의 앞니를 모사한 probe인 폭 10 mm, 두께 2 mm의 Volodkevich bite jaws (TA-XT2 Probe, Stable Micro System, England)(Fig. 1)로 하부의 jaw 위에 폭이 짧은 쪽을 바닥으로 놓고 상부의 jaw를 1 mm/s의 속도로 움직여 자르면서 측정된 힘의 최대값인 cutting force를 나타내었다.

2) 점탄성 측정

생면의 점탄성을 측정하기 위해 역시 texture analyzer를 사용하였다. 수타면과 기계면의 생면 3가닥을 역시 Volodkevich bite jaws에 폭이 짧은 쪽을 바닥에 나란히 놓고 상부의 jaw로 면이 최종 0.6 mm까지 변형시킨 후 정지하여 응력의 완화를 측정하였다. 실험 결과는 응력 완화의 해석 모델인 Peleg 식을 적용하여 MS Excel 상에서 선형 회귀분석을 하여 K_1 값과 K_2 값을 구하였다.

$$\frac{F_0 t}{F_0 - F} = K_1 + K_2 t$$

여기서 F_0 는 초기 응력, F 는 측정 중 응력, t 는 측정 경

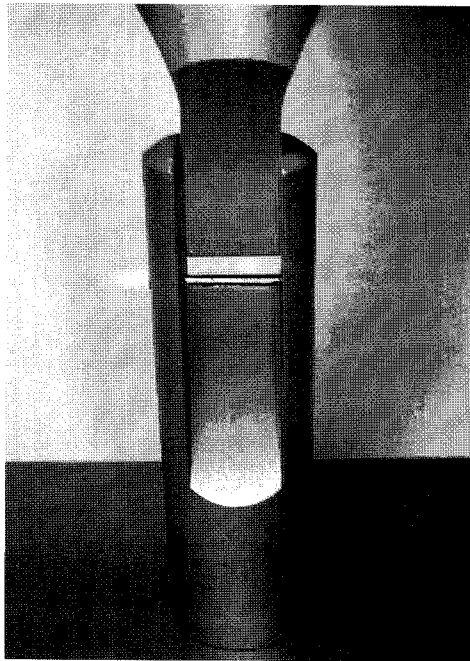


Fig. 1. Photograph of Volodkevich bite jaws.

과 시간, K_1 및 K_2 는 Peleg 모델 상수를 의미한다(Peleg M 1988).

8. 관능검사

조리면의 관능적 평가는 차이 식별검사로 선정된 패널 10명을 대상으로 실시하였으며(Iglesias *et al* 1986), 수타면과 기계면을 조리한 후 표면 광택(gloss), 투명도(transparency), 생 밀가루 향미(flour-like flavor), 경도(hardness), 쫄깃한 정도(elasticity), 치아에 붙는 정도(stickiness on teeth), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness) 표면의 매끄러운 정도(smoothness), 종합적 기호도(overall palatability)에 대하여 평가하였다. 평가 척도는 '매우 좋다'에서부터 '매우 나쁘다'까지를 9개로 나눈 9점 항목 척도법에 따라 각각 총 4회 실시하였다. 조리면은 생면 각 5g을 20분간 일정한 시간 동안 삶고, 흐르는 수돗물에 1분간 식혀서 건져 그물망 그릇에 예 2분간 방치한 다음 임의의 숫자를 기록한 접시에 담아 분배하여 관능 검사를 하였다.

9. 통계 처리

색도, 외관 및 크기, 수분 함량, 밀도, 생면의 점탄성, 조리면의 전단력은 1개 업소의 면 시료 당 5회 반복 측정하였고, 수타면 및 기계면 각각 5개 업소의 면 시료를 측정하여 총 25 반복수의 평균값 간의 유의적 차이를 SAS 프로그램(NC 5273, SAS institute Inc. USA)을 사용하여 paired *t*-test로 분석하였다(조인호 1996). 또한, 관능검사의 결과는 1개 업소의

면 시료당 패널 10명이 검사하여 5개 업소에 대한 총 50 반복수의 평균값간 유의적 차이를 역시 paired *t*-test로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 색도

수타면과 기계면의 생면과 조리면의 색도를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 명도값(L)에서 생면의 경우, 수타면이 기계면보다 유의적으로 더 큰 값을 보였으며, 반면 조리면은 유의적 차이가 없었다. 한편, 생면이 조리면에 비하여 확연히 더 높은 명도 값을 보였다. 그 이유는 밀가루 본연의 밝은 색이 조리과정중 호화과정에서 물과 결합해 상대적으로 투명하게 되어 명도가 낮아진 것으로 생각된다.

적색도(a)의 경우는 생면에서 수타면과 기계면의 유의적 차이는 없었으며, 조리후 두 면 모두 큰 음의 적색도(a) 값을 보였으나, 기계면이 수타면 보다 두 배 이상의 음의 적색도(a)를 보였다.

한편, 황색도 값(b)은 생면일 때 기계면이 수타면보다 높은 b값을 가져 보다 황색에 가까워졌고, 조리 후에는 값이 줄어드는 현상을 나타내었다. 즉, 생면의 황색도 값에 비교해 전체적으로 낮은 값을 나타내었으며, 이러한 색도의 결과는 삶는 과정 중 황색 색소가 물로 유출되거나 갈변된다는 보고와 일치한다(Lee *et al* 2000).

따라서, 조리 후에도 많은 변화가 없는 수타면의 색깔 보존성은 기계면보다 훨씬 우수함을 알 수 있었다.

2. 조리중 외관 및 크기 변화

Table 2에서 두 면을 비교한 결과로는 생면의 경우 수타면의 단폭은 기계면과 유사하였고 장폭은 다소 크게 측정되

Table 1. Hunter's L, a, b values for Chinese hand-made and machine-made noodles

Sample		Color values		
		L	a	b
Raw noodle	Hand-made	87.5±0.4 ^{1)a}	-1.5±0.3 ^a	15.2±0.4 ^a
	Machine-made	85.4±0.4 ^b	-1.8±0.1 ^a	18.8±0.3 ^b
Cooked noodle	Hand-made	68.2±0.5 ^a	-2.6±0.2 ^a	11.5±0.2 ^a
	Machine-made	68.0±0.4 ^a	-4.6±0.2 ^b	15.3±0.3 ^b

¹⁾ Means±SD from 25 measurements.

^{a,b} Same letters mean the absence of the significant difference between two averages of hand-made and machine-made noodles ($t < t_{\alpha, n-1}$) at the level of $\alpha=5\%$.

Table 2. Size of hand-made and machine-made chinese noodles

Sample		Width I ¹⁾ (mm)	Width II ²⁾ (mm)
Raw noodle	Hand-made	2.2±0.3 ^{3)a}	3.2±0.2 ^a
	Machine-made	2.1±0.3 ^a	2.7±0.2 ^b
Cooked noodle	Hand-made	2.9±0.1 ^a	3.7±0.3 ^a
	Machine-made	2.5±0.1 ^b	3.3±0.3 ^a

1) Width I : long.
 2) Width II : short.
 3) Means±SD from 25 measurements.
^{a, b} Same letters mean the absence of the significant difference between two averages of hand-made and machine-made noodles ($t < t_{\alpha, n-1}$) at the level of $\alpha=5\%$.

었으나, 유의적 차이는 없었다. 특히 수타면의 표준 편차가 더욱 크게 나타나 제조상 손 작업에 의한 면 크기의 조절이 기계면에 비하여 균일치 못함을 반영한다. 관찰한 바로도 손으로 직접 만든 수타면의 외관은 기계면과는 확연히 대별되었으며, 그 굵기 또한 균일하지 못하여 기계로 제면한 기계면의 형태와는 명확히 구분되었다. 한편, 조리후 크기 변화는 수타면의 경우, 기계면에 비하여 단축은 증가가 현저히 나타났으나, 장축의 증가는 거의 동일하였다.

차이가 없던 두 면의 굵기가 조리후 수타면이 많은 차이를 보이며 증가한 것으로 나타났고, 길이는 별차이 없이 유사하게 증가한 것으로 나왔다. 결국, 조리 후의 팽창률이 조직감 있게 손으로 제면한 수타면이 기계면보다 약 5% 가량 더 높게 증가하여 상대적 부드러움을 증명하고 있는 것으로 압력을 사방에서 골고루 가함으로써 조직력과 기포 함기성이 높아져 나타난 결과로 보여진다.

Fig. 2와 같이 조리 중 촬영된 사진들을 살펴보면, 수타면에서 기계면보다 월등히 크고 많은 기포를 발생하는 현상을 반복적으로 관찰할 수 있었다. 이로부터 수타면의 반죽에 공기가 더 많이 혼입되어 있는 것을 알 수 있는데, 반죽의 제조

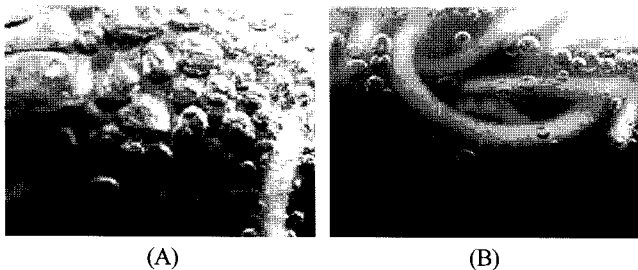


Fig. 2. Photographs of bubble generation during cooking Chinese hand-made(A) and machine-made noodles(B).

시 수타면의 경우 손으로 늘리고 접는 동작을 반복하는 과정에서 공기의 혼입이 자연히 더 많아지기 때문에 분석된다. 또한, 뒤에 언급될 수타면의 더 낮은 밀도의 결과가 이러한 사실을 뒷받침한다. 공기 혼입도와 밀도의 결과를 고려할 때 조리에 의한 수타면의 크기 변화가 기계면보다 더 클 것으로 예상되는데, 즉 가열 중 공기의 팽창이 면 크기의 증가를 촉진할 것이다. 그런데 실험 결과에서는 면 단폭의 증가는 예상과 동일하였으나, 장축의 증가는 큰 관련이 없는 것으로 나타났다. 이는 일반적으로 물질이 변형될 때 장폭보다는 단폭 방향으로 일어나기 때문으로 해석된다(윤순현 2006).

3. 수분 함량

Table 3에서 보면, 생면의 경우 수타면이 39.5%로 기계면의 36.2%보다 크게 나왔으며, 조리면의 경우에서도 역시 수타면이 68.1%로 기계면의 66.8%보다 높게 나타났다. 이와 같이 수타면에서 수분 함량이 더 높게 나온 사실은 면의 전분호화에 의한 수분 증가의 원리로 볼 때 모순된 점을 나타낸다. 왜냐하면 조리전 동일한 전분이 비록 서로 수분 함량을 갖고 동일한 조건에서 가열된다면 조리 후에는 전분호화의 특성에 기인하여 수분 함량은 서로 같아져야 하기 때문이다. 이로부터 수분 함량의 차이는 전분이 호화 이외의 원인으로부터 일어난 것임을 알 수 있다. 한편, 수타면은 조리중 수 많은 기포가 발생하였으며, 기포가 면으로부터 배출되는 순간 진공이 형성되어 그 자리에 물이 채워진 것으로 유추할 수 있는데, 이러한 물리적 현상이 수분 함량의 차이를 가져온 것으로 보인다. 또한, 이로부터 조리된 수타면은 호화된 전분과 공극에 채워진 물의 복합체로 간주할 수 있어 이로부터 파생되는 관능적인 효과를 기대할 수 있다.

4. 밀도

수타면과 기계면의 생면과 조리면의 밀도를 측정된 결과

Table 3. Moisture of Chinese hand-made and machine-made noodles

Sample		Moisture(%)
Raw noodle	Hand-made	39.5±1.2 ^{1)a}
	Machine-made	36.2±1.3 ^b
Cooked noodle	Hand-made	68.1±1.0 ^a
	Machine-made	66.8±1.0 ^a

1) Means±SD from 25 measurements.
^{a, b} Same letters mean the absence of the significant difference between two averages of hand-made and machine-made noodles ($t < t_{\alpha, n-1}$) at the level of $\alpha=5\%$.

는 Table 4와 같다. 생면의 경우 수타면은 1.08의 낮은 밀도 값을 보인 반면 기계면은 수타면보다 높은 1.24의 밀도를 보였다. 조리면의 경우는 수타면이 1.01의 밀도를 나타내었고, 기계면은 1.15를 보였다. 각각 생면에서 6.5%, 7.3%의 밀도 저하를 보였다. 이러한 결과는 앞서 논의된 수분 함량의 차이와 연관되어 설명되어진다. 즉, 수타면은 조리면에 높은 공기 혼입도를 가져 밀도가 기계면에 비하여 낮아지며, 조리 후에는 배출된 공기의 자리에 물이 치환되어 역시 기계면보다 밀도가 낮게 나온 것으로 해석할 수 있다.

5. 생면의 점탄성

반죽의 점탄성은 Peleg 모델 상수를 이용하여 생면을 측정 한 결과를 Table 5와 같다. 상수 k_1 는 Peleg 식의 절편으로 k_1 의 역수($1/k_1$)는 초기 응력 완화 속도를 나타낸다(Peleg M 1988). 이에 따르면 수타면의 응력 완화 속도가 기계면에 비하여 높음을 알 수 있다. 일반적으로 점탄성의 점성 및 탄성의 균형이 점성으로 치우칠 때 응력 완화 속도가 커진다. 따

Table 4. Density of hand-made and machine-made Chinese noodles

Sample		Density(g/cm^3)
Raw noodle	Hand-made	1.08±0.15 ^{1)a}
	Machine-made	1.24±0.15 ^a
Cooked noodle	Hand-made	1.01±0.1 ^a
	Machine-made	1.15±0.1 ^b

¹⁾ Means±SD from 25 measurements.

^{a,b} Same letters mean the absence of the significant difference between two averages of hand-made and machine-made noodles ($t < t_{\alpha, n-1}$) at the level of $\alpha=5\%$.

Table 5. Instrumental textural parameter of Chinese hand-made and machine-made noodles in stress relaxation and cutting tests

Sample	Peleg's model parameter ¹⁾		Cutting force (g-force) ²⁾
	$1/K_1$ (1/sec)	K_2	
Hand-made noodle	0.06±0.01 ^{3)a}	0.64±0.06 ^a	53.9±2.96 ^a
Machine-made noodle	0.05±0.01 ^a	1.01±0.24 ^b	61.9±2.09 ^b

¹⁾ Stress relaxation test with raw noodle.

²⁾ Cutting test with cooked noodle.

³⁾ Means±SD from 25 measurements.

^{a,b} Same letters mean the absence of the significant difference between two averages of hand-made and machine-made noodles ($t < t_{\alpha, n-1}$) at the level of $\alpha=5\%$.

라서 수타면의 점탄성은 기계면에 비하여 보다 점성이 우세함을 나타낸다.

상수 k_2 는 Peleg 식의 기울기 값으로 응력 완화 종말점의 의미를 갖는데, 그 값이 작을수록 점성이 우세한 점탄성을 나타낸다. 역시 수타면의 k_2 값이 현저히 낮아 점성이 매우 우세함을 확인할 수 있다.

한편, 수타면의 반죽은 공기 혼입이 더 많은 것으로 분석된 바 공기의 유체 성질이 점성으로 반영되어 반죽의 점탄성은 보다 점성 지배적으로 나타난 것으로 해석된다.

6. 조리면의 전단력

수타면과 기계면의 조리면의 전단력은 Table 5와 같다. 수타면의 기계적 측정에 의한 전단력이 유의적으로 낮게 나타나, 앞서 논의한 수분 함량과 밀도 차이의 원인인 치환된 내재 수분이 더 많아서 전단력 또한 낮아진 것으로 분석된다.

7. 조리면의 관능적 성질

조리한 수타면과 기계면의 관능적 성질은 Table 6과 같다. 각 항목 중 면의 투명성(transparency), 생 밀가루 향미(flour-like flavor), 면의 부착성(adhesiveness) 및 표면의 매끄러운 정도(smoothness)에 있어서는 점수 차이는 있었으나, 유의 확률 5% 수준에서의 두 면의 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.

면의 표면 광택(gloss)과 면의 경도(hardness)에 있어서는,

Table 6. Sensory preference for Chinese hand-made noodles and machine-made cooked noodles

Sensory attribute	Hand-made noodle	Machine-made noodle
Overall palatability	8.7 ^{1)a}	3.9 ^b
Gloss	4.3 ^a	7.1 ^b
Transparency	4.2 ^a	4.6 ^a
Flour-like flavor	5.8 ^a	6.6 ^a
Hardness	5.3 ^a	8.8 ^b
Elasticity	8.6 ^a	6.3 ^b
Stickiness on teeth	8.2 ^a	5.5 ^b
Adhesiveness	7.2 ^a	6.6 ^a
Cohesiveness	7.8 ^a	4.5 ^b
Smoothness	7.3 ^a	8.2 ^a

¹⁾ Averages of 50 observations.

^{a,b} Same letters mean the absence of the significant difference between two averages of hand-made and machine-made noodles ($t < t_{\alpha, n-1}$) at the level of $\alpha=5\%$.

수타면이 4.3과 5.3의 평가를 받은 반면, 기계면은 7.1과 8.8을 받았으나, 면의 쫄깃한 정도(elasticity), 치아에 붙는 정도(stickiness on teeth), 면의 응집성(cohesiveness)과 특히 쫄깃한 정도는 수타면이 8.6으로 기계면의 6.3보다 높게 나왔으며, 치아에 붙는 정도와 면의 응집성에선 수타면이 각각 8.2, 7.8을 보인 반면, 기계면에 있어서는 5.5, 4.5의 값을 나타내 역시 수타면이 높은 점수를 받았다. 더구나 가장 중요한 종합적인 기호도에선 수타면이 8.7의 높은 수치를 보인데 비해, 기계면은 3.9로서 그 차이가 많아 수타면이 기계면에 비해 우수함을 나타내고 있다. 이러한 결과는 수타면의 체법상 갖은 반죽에 의해 형성된 많은 글루텐이 조직감을 쫄깃쫄깃하게 만든 것이라 생각된다. 또한, 앞서 언급된 치환된 내재 수분에 의하여 면의 경도가 낮아져 종합적 기호도에 기여한 것으로 사료된다.

요약 및 결론

우리의 식생활에서 가장 대중적이면서 오랫동안 선호되고 있는 음식 중 한 예를 든다면 바로 면(국수)으로서 이의 꾸준한 소비 증대는 조리의 간편화, 신속화를 요구하게 되었고, 이에 따라 그 간 오랫동안 전수되어 오던 수타면과 기계면의 맛의 차이에 관한 논의가 지속되어 왔다.

본 연구에서는, 수타면과 기계면의 차이에 관한 막연한 인식을 학술적으로 규명하고자 그들의 주요 물성인 색도, 외관과 크기, 수분 함량, 밀도, 생면의 점탄성, 조리면의 전단력 및 관능적 성질을 비교 분석하였다. 먼저, 색도 측정시 명도 값(L)에서 생면의 경우, 수타면이 기계면보다 유의적으로 더 큰 값을 보였으며, 반면 조리면은 유의적 차이가 없었다. 그리고 적색도(a)는 기계면이 수타면보다 두 배 이상의 음의 적색도(a)를 보였다. 황색도 값(b)은 생면일 때 기계면이 수타면보다 높은 b값을 가져 보다 황색에 가까워졌고, 조리 후에는 값이 줄어드는 현상을 나타내었다. 이러한 결과로서 조리 후에도 많은 변화가 없는 수타면의 면 색깔 보존성은 기계면보다 훨씬 우수함을 알 수 있었다.

외관과 크기에선 기계면의 경우, 조리 전의 매끈하고 일정한 두께의 외관이 조리 후 다소 팽창하긴 하였지만 그 외관은 거의 변화가 없었다. 이에 비하여 수타면은 생면의 제조상 많은 팽창과 반죽을 반복하는 방법의 차이로, 기계면보다는 다소 굵고 일정하지는 않으나 약간 꼬이면서도 부드러운 섬유성 결 조직이 조리 후에도 그대로 익혀져 나타남으로서 기계면의 형태와는 현저히 구분되었다. 조리 중에 관찰된 사진에서 보여진 바로는, 수타면이 기계면에 비해 현저히 많은 기포를 발산하고 있는데, 이는 기계면에 비해 상대적으로 더 많은 공극을 내포하고 있다는 것을 보여주며, 이 높은 공극률은 곧 더 부드러운 조직감과 연결됨을 나타내고 있다. 그

결과, 높은 공기 혼입도에 따른 대체된 내재 수분에 의해 수분 함량은 상대적으로 부드러운 수타면에서 다소 높게 나타남을 알 수 있었으며, 밀도 또한 같은 이유로 수타면이 기계면보다 낮게 나타났다.

한편, 수타면의 반죽은 공기 혼입이 더 많은 것으로 분석된 바 공기의 유체 성질이 점성으로 반영되어 반죽의 점탄성은 기계면보다 점성 지배적으로 나타났으며, 수타면의 기계적 측정에 의한 전단력은 기계면에 비해 유의적으로 낮게 나타나, 앞서 논의한 수분 함량과 밀도 차이의 원인인 치환된 내재 수분이 더 많아서 전단력 또한 낮아진 것으로 분석되었다.

조리한 수타면과 기계면의 관능적 성질은 표면 광택과 면의 경도에 있어서는 수타면보다 기계면이 높게 나왔으나, 면의 쫄깃한 정도, 치아에 붙는 정도, 면의 응집성을 평가한 결과 수타면이 높은 점수를 받았다. 더구나 가장 중요한 종합적인 기호도에선 수타면이 높은 수치를 보인데 비해 기계면은 그 차이가 많아 수타면이 기계면에 비해 우수함을 나타내고 있다.

상기의 실험 결과를 통하여, 수타면은 기계면에 비해 그 조직감에서 오는 부드러움으로 인해 씹는 맛이 한결 좋다는 결론을 얻게 되었으며, 이로써 바람직하고 유망한 유통식품으로서의 수타면의 진정한 가치와 '손맛'에 대한 소비자들의 기호성을 확인할 수 있었다.

문헌

- 윤순현 (2006) 유체역학. 학술정보, p35-64.
- 이상효, 한역, 김정상, 이현유, 김영명 (1986) 곡류를 이용한 면류가공 연구, 농유공조합 식품연구원 식품연구사업보고, p 146-150.
- 정동효 (2003) 식품의 맛과 과학. 도서출판 동화기술, p 337-339.
- 조인호 (1996) SAS 연습과 활용. 성안당.
- 홍행홍 (1997) 제면기술 1. 한국제과고등기술학교. p 138-141.
- Chung SK, Kim SH, Choi YH, Song EY, Kim SH (2000) Status of citrus fruit production and view of utilization in Cheju. *Food Industry and Nutr* 5: 42-52.
- Guan F, Seib PA (1994) Instrumental probe and method to measure stickiness of cooked spaghetti and noodle. *Cereal Chem* 71: 330-335.
- Harold C, Lun AY, Xiaofang C (1997) An automated system for the continuous measurement of time-dependent change in noodle color. *Cereal Chem* 74: 357-364.
- Iglesias HA, Chirife J, Fontan CF (1986) Temperature dependence of water sorption isotherms of some foods. *J Food*

- Sci* 51: 551-557.
- Kim BH (2000) Sutamyeon. *Food Science and Industry* 33: 11-16.
- Kim YS (2001) Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Ph D Dissertation Thesis* Sejong University, Seoul p 1-5.
- Kim YS, Han SM, Kim CK, Lee YJ, Kang IJ (2005) Quality characteristics of wet noodle by addition of buckwheat sprout powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 450-456.
- Koh BK (2000) Effects of cysteine on the texture and color of wheat flour noodle. *Korean J Soc Food Sci* 16: 128-134.
- Kwon OH, Lee CH (1984) Effects of the addition of starch, salt and soda ash on the mechanical property of naengmyon. *Korean J Food Sci Technol* 16: 175-178.
- Lee JS, Park SJ, Sung KS, Han CK, Lee MH, Jung CW, Kwon TB (2000) Effects of germinated buckwheat on blood pressure, plasma glucose and lipid levels of spontaneously hypertensive rats. *Korean J Food Sci Technol* 32: 206-211.
- Lee JW, Kee HJ, Park YK, Rhim JW, Jung ST, Ham KS, Kim IC, Kang SG (2000) Preparation of noodle with laver powder and its characteristics. *Korean J Food Sci Technol* 32: 298-305.
- Lee SY, Hur HS, Song JC, Park NK, Chung WK, Nam JH, Chang HG (1997) Comparison of noodle - related characteristics of domestic and imported wheat. *Korean J Food Sci Technol* 29: 44-50.
- Lee YC, Han YN, Moon YI, Jung SW, Kim SD, Shin KA (1999) Quality characteristics of wet noodle added with power of *Opuntia ficus-indica*. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1604-1612.
- Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Lim YJ (2003) Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 77-83.
- Park JH, Kim YO, Gouk YI, Jo DB, Choi HK (2003) Effects of green tea powder on noodle properties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1021-1025.
- Park YK, Kee HJ, Lee ST (2000) Preparation and quality characteristics of Korean wheat noodles made of brown glutinous rice flour with and without aroma. *Korean J Food Sci Technol* 32: 799-805.
- Peleg M (1988) An empirical model for the description of moisture sorption curves. *J Food Sci* 53: 1216-1223.
- Shin JY, Byun MW, Noh BS, Choi EH (1991) Noodle characteristics of Jerusalem Artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. *Korean J Food Sci Technol* 23: 538-547.
- (2007년 11월 21일 접수, 2008년 1월 11일 채택)