

시금치주스, 비트주스, 오징어먹물을 첨가한 생면의 품질특성

심재호* · 김경미 · 배동호

*건국대학교 식품공학과, 건국대학교 응용생물화학과

Comparisons of Physicochemical and Sensory Properties in Noodles Containing Spinach Juice, Beetroot Juice and Cuttlefish Ink

Jae-Ho Sim*, Kyoung-Mi Kim and Dong-Ho Bae

*Department of Food Engineering, Konkuk University, Seoul, Korea

Department of Applied Biology and Chemistry, Konkuk University, Seoul, Korea

Abstract

The new colored noodles were produced by utilization of cuttlefish ink, beetroot juice and/or spinach juice in this study and the physico-chemical and sensory properties of the developed noodles were investigated before and after cooking. The weights of fresh noodles increased 2.36~2.22 times by moisture adsorption after cooking. Moisture adsorptions of the cooked noodles were higher in the cooked noodles with higher contents of additives and ranged 136 to 144%. The colors of the all fresh noodles and the cooked noodles containing cuttlefish ink or spinach juice were highly acceptable. The tensile strength was highest in the cooked noodle containing 2% cuttlefish ink, which was 9 folds higher than regular noodle. The % elongations were highest in the regular cooked noodle and the cooked noodle containing 4% cuttlefish ink. In the textural property assays of cooked noodles, the cooked noodle containing 10% beetroot juice had higher values in hardness, chewingness and gumminess than the regular noodle. The cohesiveness was highest in the cooked noodle containing 6% spinach juice. The adhesiveness of the regular cooked noodle was significantly high, compared to any developed noodle. The differences in springinesses of developed noodles were ignorable. The overall textural properties were influenced by the additives in noodles, however, the effects of concentrations of the additives were insignificant. The results of the sensory tests showed the highest values of all descriptions in the cooked noodles containing 4% cuttlefish ink or 10% spinach juice, indicating the highest acceptability.

Key words: spinach juice, beetroot juice, cuttlefish ink, noodle

서 론

밀가루로 만든 국수는 생면, 건조면 등과 함께 우리나라에서 주식대용으로 가장 많이 즐겨먹는 식품 중의 하나로 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히 청소년들에 있어서는 쌀밥보다는 면류와 빵류에 대한 선호도가 높아져 현재 국민 1인당 밀 소비량이 34 kg에 이르렀으며, 이러한 밀 소비량의 증가는

앞으로도 계속될 것으로 예상된다. 기호성 면류가 공제품인 생면류는 일반 생면, 숙면, 즉석 개량면과 냉동면으로 분류할 수 있으며, 가공 제품화된 생면은 1990년대 전반에 등장하였다(The agriculture fisheries and livestock news, 1999). 현재, 건조상태의 제품보다 수분을 함유한 저칼로리 생면타입의 제품과 영양 강화와 건강기능성 제품에 대한 관심이 고조되어, 국내 면류 시장에도 대기업의 활발한 참여가 예상되는 한편, 앞으로 그 규모도 증가할 것으로 생각된다. 그러나, 방대해질 시장규모에 비하여 아직까지는 제품의 다양성에 한계가 있어, 새로운 제품개발의 연구가 시급한 실정이다(이와 김, 2000). 이에 본 연구에서는 다양한 천연 색소를 면

Corresponding author: Dong-Ho Bae, Depart. of Applied Biology and Chemistry, Konkuk University, 1 Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-701 Korea
Phone: +82-2-450-3756, Fax: +82-2-456-7011
E-mail: donghoya@konkuk.ac.kr

에 첨가하여 소비자의 기호도를 살펴보고 첨가 색소에 따른 생면 혹은 조리면의 물리화학적 특성을 고찰하고자 하였다.

스페인을 비롯한 남유럽 사람들은 오징어 먹물을 각종 요리에 이용하여 독특한 풍미를 즐기고 있으며, 일본 식품업계에서는 오징어 먹물이 첨가된 피자, 빵, 라면, 국수 등을 개발하였고, 국내에도 그 영향이 과급되고 있다. 또한 비트는 붉은 색소를 가진 서양채소로서 사탕수수 대용으로 사용되기도 하고, 식초에 담가 맛을 낸 비트는 사탕무 셀러드로 사용되기도 하며, 요리 장식용으로 이용되기도 한다. 시금치는 비타민과 단백질이 풍부한 식품으로, 특히 시금치 단백질에는 리신과 트립토판이 많이 들어 있고 cystein도 많아 동물성 단백질과 비슷한 특징이 있다(Zang과 Zeevaart, 1998). 시금치에는 철분도 많아 빈혈 예방에 좋지만, 가공식품으로의 연구는 아직 미흡한 상태이다. 이러한 천연색소를 가진 재료를 식품에 첨가하면 기호도가 높은 식품으로 개발될 수 있을 것으로 생각된다.

12세기부터 여러 가지 파스타를 제조하여 오랫동안 주식으로 이용하고 있는 이탈리아에서는 많은 종류의 면 제조 방법이 개발되어 있으며 특수한 재료를 이용하여 개발된 면들이 200~300여종이나 된다. 그러나, 우리 나라는 아직까지 다양한 생면의 개발이 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 천연색소를 지닌 재료(오징어먹물, 비트주스, 시금치주스)를 면에 혼합하여 기호도가 높은 다양한 생면을 개발하고, 혼합에 따른 면의 품질특성 및 관능

특성을 고찰하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

생면 제조에 사용된 밀가루는 1등급 강력분(제일제당)으로, 수분 13.7%, 단백질 13.8%, 지방 1.8%, 회분 0.4%를 함유하고 있다. 소금과 물은 시판되고 있는 정제염(한주소금)과 생수(동원생수)를 사용하였다. 달걀은 중란(껍질포함 55±3 g, 껍질제거 50 g ±3 g)을 사용하였고, 오징어 먹물은 이탈리아제품(보라티알수입, 원산지: 이탈리아, 제품명: 오징어먹물 Tinta de caramar/Norma)을 사용하였다. 비트주스는 비트(사탕무)의 껍질을 제거하여 주서기로 생즙을 얻어내 가열하여 1/2로 농축한 원액을 사용하였다. 시금치는 줄기를 제외한 잎만을 떼어내어 물기를 제거한 시금치 잎 400 g에 물 200 g을 넣고 믹서에 갈아 그 즙을 사용하였다.

생면의 제조

표준 생면은 다음과 같이 제조하였다. 강력분 250 g, 소금 2 g, 올리브유 10 g, 달걀 100 g, 물 25 g을 food processer (한일전기/Model:MHC-300T/Made in korea)로 30초간 배합 및 10초간 휴식을 2회 반복하여 반죽을 완성한 다음, 밀폐용기에 담아 냉장실(5°C±2)에서 60분간 휴지시킨 후, 국수제조기(OMC Marcato, Atlas, Italy)의 롤 간격을 6 mm으로 하여 면대를 형성하여 3.5×1.5 mm 굵기의 국수

Table 1. Sample sheet for sensory evaluation of cooked noodles

(Sample No ① ~ ⑦)

Questionnaire			
Name:			
Sample No:			
① Control noodle	② Cuttlefish ink(2%)	③ Cuttlefish ink(4%)	④ Beetroot juice(6%)
⑤ Beetroot juice(10%)	⑥ Spinach juice(6%)	⑦ Spinach juice(10%)	
Instruction:			
After tasting the other samples, indicate the degree of difference in four items of samples by checking (√) one of following statements.			
1. Appearance()			
① dislike very much ② dislike slightly ③ moderately ④ like slightly ⑤ like very much			
2. Color()			
① dislike very much ② dislike slightly ③ moderately ④ like slightly ⑤ like very much			
3. Taste()			
① dislike very much ② dislike slightly ③ moderately ④ like slightly ⑤ like very much			
4. Texture()			
① dislike very much ② dislike slightly ③ moderately ④ like slightly ⑤ like very much			
5. Acceptability()			
① dislike very much ② dislike slightly ③ moderately ④ like slightly ⑤ like very much			

를 제조하였으며, 일정한 크기로 자른 뒤 비닐 팩에 넣어 시료로 사용하였다. 복합 생면의 제조는 표준 생면과 동일한 양의 밀가루, 소금, 올리브유 및 달걀을 넣고, 원료 밀가루 중량에 대한 오징어 먹물 2%와 4%, 비트주스 6%와 10%, 시금치주스 6%와 10%를 각각 첨가하고 총 387 g이 되도록 물로 보충하여 표준 생면의 제조와 같은 방법으로 제면하였다.

생면의 조리실험

생면의 조리시험은 이와 김(1981)의 방법에 따라 실시하였다. 생면 25 g을 500 ml의 끓는 증류수에 10분간 삶은 후 30초간 냉수냉각하여 조리용 철판으로 3분간 탈수한 후 중량을 측정하였다. 생면을 삶은 물의 탁도는 Kitabatke와 Kinekawa (1994)의 방법을 변형하여 UV/vis-spectrophotometer(Beckman DU-65, U.S.A)로 675 nm에서 흡광도를 측정하였다. 또한 조리면의 수분 흡수율은 다음 식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{수분 흡수율(\%)} = \frac{\text{조리면의 중량} - \text{생면의 중량}}{\text{생면의 중량}} \times 100$$

생면을 조리한 후 그 일반 성분의 변화는 A.O.A.C(1990)방법에 준하여 수분, 조지방, 조단백질, 조회분, 당질 함량을 측정하여 고찰하였다.

색도측정

밀가루 및 첨가재료들에 의해 제조된 생면의 색도는 Color and color difference meter (CR-210, Minolta Co., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 삶기 전과 삶은 후의 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 3회 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

조리면의 조직감

조리면의 인장강도(Tensile Strength : TS)와 신장율(Elongation at break : E)은 ASTM Standard Method D 882(1991)에 따라 Texture analyzer(TA plus, LF 1078, Lloyd instruments, England)로 측정하였다. 초기 grip간 간격은 3 mm이고, cross-head의 속도는 60 mm/min, 조리면의 크기는 5×20×2 mm 이었다. 조리면의 인장강도는 조리면이 끊어질 때까지 기록된 최대의 장력을 조리면의 단면적으로 나누어 계산하였으며, 조리면의 신장율은 조리면이 끊어질 때까지 늘어난 길이를 초기 grip간 간격에

대해 백분율로 나타내었다. 압착시험은 조리면 한 가닥을 전체두께의 75%까지 2회 반복 압착하여 탄성, 씹힘성, 응집성, 부착성 및 견고성을 측정하였다. 탐침은 직경 6 mm 원통형 압착 탐침을 사용하였고, 탐침속도는 0.5 mm/sec, 초기strip간의 거리는 30 mm으로 실험을 하였다. 조리면은 10분 삶은 후 냉수로 30초간 냉각시키고, 표면의 수분을 제거하여 사용하였다. 압착시험에 사용된 조리면은 5×40×2 mm 크기로 절단하여 사용하였고, 10회 반복 측정하여 그 결과를 SPSS program(2000)를 통하여 통계처리하였다.

관능평가(조리면의 관능검사)

생면의 관능검사는 냉장실(5±1°C)에서 2일동안 보관된 생면을 사용하여 10명의 관능검사원이 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대한 검사를 2회 반복하여 실시하였다. 평가는 1점(Dislike very much)에서 5점(like very much)까지의 점수를 사용한 5점 기호 척도법으로 Table 1과 같은 평가서를 사용하여 평가하였다.

결과 및 고찰

조리된 생면의 특성

개발된 생면의 조리특성을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 조리 후, 중량은 2.36~2.44배 증가하였고, 수분 흡수율은 136~144%로 각 조리면들 간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 조리면의 국물 탁도를 생면의 조리 중 고형분 손실 정도를 나타내는 척도로 사용하였으며, 그 결과, 비트주스 10%를

Table 2. Cooking quality of fresh noodles prepared with wheat flour containing cuttlefish ink, beetroot and spinach juice

Fresh noodles	cooked weight (g)	Water absorption (%)	Turbidity of soup (A _{675nm})
Control	60	140	0.549
Cuttlefish ink			
2%	59	136	0.419
4%	61	144	0.520
Beetroot juice			
6%	59	136	0.387
10%	61	144	0.578
Spinach juice			
6%	60	140	0.543
10%	61	144	0.496

Table 3. Proximate compositions of fresh and cooked noodles containing cuttlefish ink, beetroot and spinach juice (unit: %)

Samples	Moisture		Crude Protein (dry base)		Crude Fat (dry base)		Total sugar (dry base)		Crude Ash (dry base)	
	F ¹⁾	C ²⁾	F	C	F	C	F	C	F	C
Control	15.86	36.96	15.79	15.20	6.40	5.68	63.66	47.28	1.30	0.50
Cuttlefish ink										
2%	13.51	39.64	12.98	17.16	6.68	3.98	67.19	45.50	1.39	0.52
4%	14.43	41.45	15.20	19.52	6.88	4.05	64.21	42.47	1.46	0.59
Beetroot juice										
6%	16.46	44.10	11.20	14.35	6.07	5.11	66.64	42.2	1.47	0.57
10%	17.06	47.79	11.27	15.67	6.04	5.03	65.71	38.44	1.42	0.55
Spinach juice										
6%	20.88	47.79	13.60	21.01	6.39	4.97	51.31	30.69	0.66	0.58
10%	17.27	31.22	12.93	13.30	7.09	7.36	64.86	52.06	1.75	1.20

¹⁾F : Fresh noodle, ²⁾C : Cooked noodle

넣은 생면이 가장 높은 값을 나타내었고, 시금치주스를 넣은 생면 외에는 첨가물의 양이 증가할수록 탁도가 증가하였으며, 이는 이와 김(2000)의 연구보고와도 일치하였다. 생면을 조리하였을 때 영양성분의 변화를 측정된 결과(Table 3), 수분과 단백질은 조리 후 그 양이 증가하였으나, 지방, 당질, 회분의 양은 조리 전보다 감소하여 지방, 당질, 회분의 소실이 비교적 많은 것으로 나타났다.

면의 색도

생면의 조리 전·후의 색도를 측정하여 Table 4에 나타내었다. 밝기를 나타내는 L값은 오징어 먹물 4% 첨가한 면 외에는 생면보다 조리면이 높은 것으로 나타났다. 또한 대조구에 비해 첨가물을 함

Table 4. Color of fresh and cooked noodles containing cuttlefish ink, beetroot and spinach juice

	Color values					
	L		a		b	
	F ¹⁾	C ²⁾	F	C	F	C
Control	70.21	78.08	-0.56	-3.73	+28.00	+20.50
Cuttlefish ink						
2%	41.29	41.39	+0.15	-0.09	-0.70	-1.38
4%	40.33	38.93	+0.15	-0.03	-0.81	-1.40
Beetroot juice						
6%	54.20	70.12	+20.02	+2.76	+11.42	+17.67
10%	49.09	67.22	+20.69	+3.88	+8.40	+17.15
Spinach juice						
6%	62.96	71.28	-7.57	-9.88	+27.44	+25.28
10%	60.06	69.43	-9.57	-11.36	+27.25	+27.25

¹⁾F: Fresh noodle, ²⁾C: Cooked noodle

유한 생면들의 L값이 낮았으며, 첨가물의 양이 많을수록 더 낮은 값을 나타내었다. 색깔은 국수의 품질을 평가하는 주요 요소 중의 하나로서 L값이 클수록 선호도가 높다는 점을 감안하면, 각 첨가물의 첨가는 품질저해 요인으로 작용한다고 볼 수도 있다. 김 등(1997)은 미강 식이섬유의 생면에 대한 품질특성 연구에서 미강 식이섬유의 첨가에 따라 L값이 급격히 감소하는 결과를 얻어 미강의 첨가는 품질 저해의 요인으로 분석하였다. 그러나 본 연구에서와 같이 인위적으로 색을 첨가한 면의 L값이 감소하였다고 기호도가 무조건 낮아질 것이라고 단정 지을 수는 없다. 적색을 나타내는 a값은 생면보다 조리면의 값이 낮았다. 특히, 비트주스를 첨가한 것은 생면일 때 +20.02~+20.69에서 조리면은 +2.76~+3.88로 급격히 감소하였다. 이러한 결과는 조리 시 비트에 존재하는 적색 색소중의 일부가 열수에 유출되었기 때문으로 판단된다. 황색을 나타내는 b값은 비트주스를 첨가한 면을 제외한 모든 면에서 생면보다 조리면이 더 낮은 값을 나타내었다.

조리한 생면의 조직감

조리된 생면의 인장강도와 신장을 측정 결과를 Figs. 1과 2에 나타내었다. 인장강도는 대조구가 320 Pa로 가장 낮은 것으로 나타났고, 첨가물을 함유한 조리면들은 2000 Pa 이상으로 대조구와 큰 차이를 보였다. 그 중에 오징어 먹물을 2% 첨가한 조리면이 2,780 Pa로 인장강도가 가장 높았다(Fig. 1). 신장은 대조구가 138%로 가장 높았고, 오징어먹물 2% 첨가한 조리면이 94.6%로 가장 낮았다(Fig. 2).

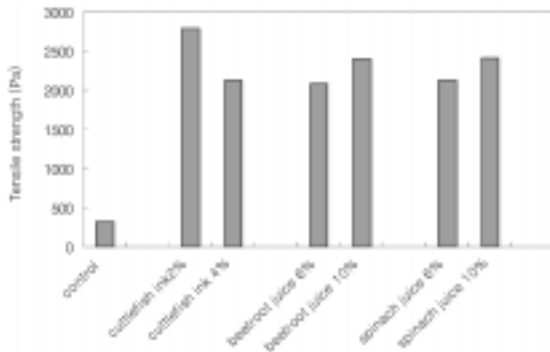


Fig. 1. Tensile strength of cooked noodles prepared with wheat flour containing cuttlefish ink, beetroot juice and spinach juice.

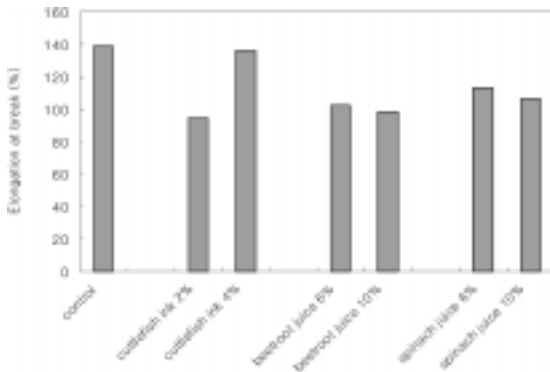


Fig. 2. Elongation at break of cooked noodles prepared with wheat flour containing cuttlefish ink, beetroot juice and spinach juice.

인장강도와 비교했을 때 상반된 결과를 보였으며, 최고값과 최소값의 차이가 인장강도에 비해 훨씬 작았다. 시금치와 비트를 넣은 조리면은 첨가농도

가 높은 면의 신장율이 낮게 나타났으나, 오징어 먹물의 경우에는 그 반대의 결과를 보였다. 이는 생면에 첨가한 재료 중, 시금치주스와 비트주스는 첨가농도를 동일하게 한 반면, 오징어먹물은 생면의 색을 고려하여 첨가 농도를 2%, 4%로 비교적 낮게 하였기 때문이라 생각된다. 이와 같은 결과로 생면 제조 시 소량의 오징어먹물, 시금치주스, 비트주스의 첨가로 생면의 인장강도를 조절할 수 있는 흥미로운 사실을 발견하였고 이에 대한 더 깊이 있는 연구가 진행되어야할 필요를 확인하였다.

오징어 먹물, 비트주스, 시금치주스를 첨가하여 제조된 생면의 조리 후 조직감 변화를 Table 5에 나타내었다. 견고성은 대조구가 8.824 ± 2.550 로, 비트주스 10% 첨가한 조리면(16.698 ± 3.052)을 제외하고 가장 높은 값을 나타내었다. 응집성에 있어서는 대조구와 첨가물 함유 면들 간의 유의적인 차이가 나타나진 않았으나, 시금치주스 6% 첨가한 조리면이 가장 높은 경향을 보였다. 탄력성 또한 대조구와 유의적 차이는 없었으며, 비트주스 6% 첨가한 조리면이 가장 높은 경향을 보였다. 뭉침성과 씹힘성도 비트주스 10% 첨가한 조리면을 제외하고는 대조구와 유의적인 차이가 없었다. 한편, 접착성에 있어서는 대조구가 첨가물을 함유한 조리면과 큰 차이를 보였다. 이와 박(1982)은 면류의 품질에 있어 견고성, 응집성 및 탄력성이 중요하며, 견고성, 응집성 및 탄력성이 큰 조직의 면을 선호한다고 보고하였다. 본 연구에서는 비트주스 10%, 시금치주스 6%, 비트주스 6%를 첨가함으로써 각각 가장 높은 견고성, 응집성 및 탄력성을 지닌 면을 생산할 수 있었으므로, 기존의 생면보다 색에 의한 기호도 뿐만이 아닌 조직감 또한 향상된 면을 제조할 수 있는 방법을 제시하고 있다.

Table 5. Texture profiles of cooked noodles containing cuttlefish ink, beetroot and spinach juice

	Texture parameters					
	Hardeness	Adehensiveness	Cohensiveness	Springiness	Gumminess	Chewingness
Control	8.824 ± 2.550	0.616 ± 0.226	0.320 ± 0.037	0.555 ± 0.115	2.979 ± 1.176	1.204 ± 0.138
Cuttlefish ink						
2%	6.240 ± 0.753	0.064 ± 0.022	0.329 ± 0.038	0.700 ± 0.076	2.042 ± 0.332	1.502 ± 0.349
4%	5.104 ± 0.475	0.007 ± 0.003	0.275 ± 0.078	0.613 ± 0.018	1.528 ± 0.551	0.926 ± 0.317
Beetroot juice						
6%	6.766 ± 10339	0.121 ± 0.065	0.398 ± 0.041	0.706 ± 0.097	2.721 ± 0.599	1.862 ± 0.392
10%	16.698 ± 3.052	0.411 ± 0.127	0.401 ± 0.056	0.468 ± 0.055	6.950 ± 1.746	3.460 ± 1.080
Spinach juice						
6%	4.972 ± 0.486	0.051 ± 0.023	0.445 ± 0.056	0.610 ± 0.019	2.150 ± 0.226	1.298 ± 0.143
10%	5.632 ± 0.506	0.059 ± 0.022	0.381 ± 0.022	0.664 ± 0.024	2.121 ± 0.157	1.416 ± 0.143

Table 6. Sensory evaluation of cooked noodles containing cuttlefish ink, beetroot and spinach juice

Treatments	Scores				
	Appearance	Color	Taste	Texture	Acceptability
Control	3.66	3.33	4.33	3.33	3.66
Cuttlefish ink					
2%	3.60	4.20	3.40	3.60	4.00
4%	3.66	4.33	3.33	3.66	4.33
Beetroot juice					
6%	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
10%	3.33	3.33	3.00	3.00	3.60
Spinach juice					
6%	3.00	3.33	3.40	3.60	3.60
10%	3.66	4.00	3.66	4.00	3.66

조리한 생면의 관능검사

조리된 생면의 외관, 맛, 색, 조직감, 기호도에 대한 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 외관에 있어서는 대조구와 오징어먹물 4%, 시금치주스 10%를 첨가한 조리면의 값이 3.66으로 가장 높게 나타났으며, 색에 있어서는 비트주스 6% 첨가한 조리면을 제외하고는 대조구이상의 점수를 보여 오징어 먹물과 시금치 색을 지닌 면을 선호하는 것으로 나타났다. 특히, 오징어먹물 4% 첨가한 조리면은 4.33으로 가장 높은 점수를 보여 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 색차계에 의해 측정된 결과와는 상반된 것으로 색차계에 의한 값으로 조리된 생면의 품질 및 기호도를 평가하는 것에는 큰 오류가 따를 수 있다는 것을 보여주고 있다. 김 등(1997) 또한, 이와 유사한 결과를 보고한 바 있다. 맛에 대한 평가로는 대조구가 4.33으로 가장 높은 점수를 보여 오징어먹물, 비트주스, 시금치주스의 첨가가 조리된 생면의 맛을 저하시키는 것으로 나타났다. 조직감은 기계적 검사에서 응집성이 가장 높은 것으로 나타난 시금치주스 10% 첨가 조리면이 가장 높은 점수를 나타내었다. 전반적인 기호도는 오징어먹물 4% 첨가 조리면이 4.33으로 가장 높았다. 이와 이(1985)는 조리면의 품질에 가장 중요한 영향을 미치는 요인은 색과 조직감이라고 보고한 바 있는데, 본 연구에서도 색과 조직감에서 비교적 높은 점수를 받은 오징어먹물 4% 첨가 조리면의 전반적인 기호도가 가장 높은 것으로 나타나 이와 이(1985)의 보고와 일치함을 보였으며, 색과 조직감에서 높은 점수를 얻은 시금치주스 10%, 오징어먹물 4%를 첨가함으로써 생면의 기호도 및 품질을 향상시킬 수 있는 방법을 제시하였다.

요 약

오징어먹물 2, 4%, 비트주스 6, 10%, 그리고 시금치주스 6, 10%를 첨가한 생면을 개발하여, 조리 후의 물리화학적 및 관능적 특성을 비교하였다. 생면의 중량은 조리 후에 2.36~2.44배 늘어났으며, 수분 흡수율은 136~144%로 대조구와 비교할 때 유의적인 차이가 없었다. 색도 측정결과, 생면보다 조리면의 L값이 컸으며, 첨가물의 첨가량이 많을수록 L값은 감소하였다. 물리적 특성에서 인장강도는 대조구의 값이 가장 작은 반면, 오징어 먹물 2% 첨가한 생면이 대조구보다 9배 높았다. 신장율은 대조구의 값이 가장 높게 나타났지만, 오징어 먹물 4%를 첨가한 생면도 대조구와 유사하게 높은 값을 보였다. 견고성, 씹힘성, 뭉침성은 비트주스 10% 첨가면이 대조구에 비해 높았고, 응집성은 시금치주스 6% 첨가면이 가장 높았다. 점착성은 대조구가 다른 첨가면들과 큰 유의적 차이를 보였으며, 탄력성은 비트주스 6% 첨가면이 가장 높았다. 조리면의 관능검사 결과, 오징어 먹물을 4% 첨가한 면과 시금치주스를 10% 첨가한 면이 조직감 및 전체적인 기호도에서 가장 높은 평가를 받았다.

문 헌

- 김영수, 하태열, 이상환, 이상효, 이현우. 1997. 미강 식이섬유가 밀가루의 리올로지와 생국수의 품질특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지 **29**(1): 90-95
- 이철호, 박상희. 1982. 한국의 조직감 표현용어에 관한 연구. 한국식품과학회지 **14**(1): 21-28
- 이경혜, 김형수. 1981. 쌀가루와 밀가루 복합분의 제면성 시험. 한국식품과학회지 **13**(1): 6-14.

- 이경혜, 김경탁. 2000. 유청분말 첨가가 제면특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지 **32**(5): 1073-1078.
- 이현덕, 이철호. 1985. 호주산 밀의 제면성에 관한 연구. 한국식품과학회지 **17**(3): 163-169
- The Agriculture Fisheries and Livestock News, 1999. '99 The Year Book of Korean Food. The Agriculture Fisheries and Livestock News, Korea. pp. 439-451
- A.O.A.C. 1990. Official method of analysis., 15th ed., Association of Official analytical Chemicsts, Washington, D.C., pp. 788
- ASTM. 1991. Standard test method for tensile properties of thin plastic sheeting D882. In Annual book of American Society for Testing and Materials, ASTM, Philadelphia, USA. pp. 313-321
- Kitabatke, N., Dio, E. and Kinekawa, Y. I. 1994. Simple and rapid method for measuring turbidity in gels and sols from milk whey protein. *J. Food Sci.* **59**: 769-772
- SPSS Institute. 2000. SPSS Program, Version 10.0, SPSS Institute, Chicago, IL.
- Zhang, H. X. and J. A. D. Zeevaart. 1998. An efficient Agrobacterium tumefaciens-mediated transformation and regeneration system for cotyledons of spinach(*Spinacia oleracea* L.). *Plant Cell Reports* **18**: 640-645