

## 단호박 분말을 첨가한 국수의 품질 특성

- 연구노트 -

박주환 · 최지은 · 이준호

대구대학교 식품공학과

### Selected Physicochemical and Consumer Preference Characteristics of Noodles Incorporated with Sweet Pumpkin Powder

Ju Hwan Park, Ji Eun Choi, and Jun Ho Lee

Department of Food Science and Engineering, Daegu University

**ABSTRACT** Sweet pumpkin is a squash fruit that contains low total solids but is rich in carotene, pectin, mineral salts, vitamins, and other substances beneficial to health. An attempt was made to develop a value-added food product; sweet pumpkin powders (SPP) were incorporated into a model system of noodles as a healthy food ingredient, and selected physicochemical properties and consumer preferences were determined. Elevated SPP concentration was associated with increased pH, soluble solids, and turbidity; however, moisture absorption decreased ( $P<0.05$ ). Increasing amounts of SPP significantly reduced both raw and cooked noodle brightness ( $L^*$ ); however, yellowness ( $b^*$ ) appeared to increase. In addition, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging activity increased significantly ( $P<0.05$ ). The consumer acceptance test indicated that incorporation of 10% SPP to the formulation is recommended to take advantage of the health benefits of SPP without major sacrificing the quality acceptance of consumers.

**Key words:** noodles, sweet pumpkin powder, quality, DPPH, consumer acceptance

## 서 론

국민소득의 증대와 건강 지향적 식품에 대한 소비자들의 관심이 증대하면서 건강 기능성 소재를 첨가한 기능성 면(국수류)에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다(1). 예로부터 국수는 건강 및 부부의 금슬, 장수를 기원할 때 쓰이던 가공식품으로 현재는 빵과 밥에 이어 주식으로 자리매김하고 있는 추세이다(2). 국수는 밀가루를 주원료로 하여 물과 소금을 혼합해 반죽한 다음 면대를 형성시킨 뒤 적당한 크기로 절단하여 제조되는 밀 가공식품으로(3), 최근에는 조리 시간의 단축과 가공비용을 절감하고자 생면 형태의 제품이 인기를 끌고 있다(4). 현재까지 국수에 건강기능성을 보완하고자 사용된 부재료로는 유청 분말(5), 솔잎 분말(6), 파프리카 분말(7), 비과 잎 분말(8), 곰취 분말(9) 등이 있다.

한편 단호박은 서양계 호박에 속하며 일반 호박보다 크기는 다소 작지만 항산화(10,11)와 항암(10,12) 등의 효과를 나타내는  $\beta$ -carotene이 다량 함유되어 있으며, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 C와 Na, P, Ca 등의 무기질도 풍부하다(13). 또한 풍부한 섬유질이 부종을 가라앉게 하여 임신부에

게 좋을 뿐만 아니라 식욕을 개선해 주는 효능이 있어 건강 식품으로 각광을 받고 있다(14). 단호박은 푸레(14), 스펀지 케이크(15), 스톱(16), 된장소스(17), 쿠키(18), 젤리(19) 등 다양한 식품에 기능성 부재료로 성공적으로 사용되었으나, 현재까지 국수에 적용된 연구는 보고된 바 없다.

식품의 원료를 대체하여 제조하는 경우 품질의 유지 및 개선이 나타나야 하며(20), 이는 실험을 통하여 대체하는 원료가 제품의 물리적 및 관능적 품질 특성에 영향을 미치는지 판단하여야 한다(21). 따라서 본 연구에서는 건강 기능성이 부가된 식품개발에 필요한 기초연구 자료를 제공하고자 단호박 분말을 첨가한 국수를 제조하고 이들의 물리적·관능적 특성 및 소비자들의 선호도를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료 및 국수의 제조

본 실험에서 사용한 중력분(CJ Cheiljedang, Seoul, Korea), 소금(Chungjungone, Seoul, Korea), 단호박 분말(Garunara, Seoul, Korea)은 시중에서 구입하여 사용하였다. 생면 제조 시 재료의 배합비는 밀가루 중량(100 g)을 기준으로 0%, 5%, 10%, 15%, 20%만큼 단호박 분말로 대체하여 제조하였으며, 물과 소금은 각각 45 g, 2 g을 첨가해서 단호박 분말을 제외한 다른 재료의 비율은 대조군과 동일하게 사용하였다.

Received 29 September 2014; Accepted 8 December 2014

Corresponding author: Jun Ho Lee, Department of Food Science and Engineering, Daegu University, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-714, Korea

E-mail: leejun@daegu.ac.kr, Phone: +82-53-850-6531

밀가루와 단호박 분말 혼합물에 소금과 물을 넣고 반죽기 (5K5SS, KitchenAid Inc., St. Joseph, MI, USA)를 이용하여 20분간 반죽한 뒤 비닐팩에 넣어 실온에서 20분간 숙성시킨 후, 제면기를 이용하여 최종 두께 2.0 mm, 너비 3.0 mm의 생면을 제조하였다.

### 물리화학적 품질 특성

pH와 가용성 고형분은 반죽을 만든 직후 생면 5 g을 취하여 증류수 25 mL를 가하여 균질하고 30분 동안 방치시켜 pH meter(Mettler Toledo S20K, Mettler-Toledo International Inc., Schwerzenbach, Switzerland)와 당도계 (PR-201, Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 국수의 색도는 분쇄한 생면과 조리면을 각각 80 g씩 petri dish에 담아 색차계(Model CR-200, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 측정하였다.

국수의 부피 증가량은 조리면의 중량을 측정하고 300 mL 증류수를 넣은 500 mL 메스실린더에 담긴 후 증가하는 물의 부피로 계산하였으며, 수분결합능력은 시료 2 g에 증류수 20 mL를 가하고 5분간 균질 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리 하여 상등액을 제거한 다음, 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과의 중량비로 계산하였다. 탁도는 국수를 삶아낸 물을 실온에서 냉각한 후 675 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 수분흡수율은 아래의 식에 대입하여 계산하였다. 각 실험은 3~5회 반복 측정하여 평균값을 비교하였다.

$$\text{수분흡수율}(\%) = \left( \frac{\text{삶은 면의 중량} - \text{생면의 중량}}{\text{생면의 중량}} \right) \times 100$$

### 전자공여능

전자공여능은 Blois(22)의 방법을 변형하여 측정하였다. 국수 5 g에 70% 에탄올(Merk KGaA, Darmstadt, Germany)을 50 mL를 가하여 실온에서 1시간 추출한 뒤 8,000 rpm에서 10분간 원심분리 하여 얻은 상등액을 Whatman No. 1 여과지(GE Healthcare UK Ltd., Little Chalfont, UK)에 여과시켜 시료용액으로 사용하였다. DPPH 용액(Wako, Kyoto, Japan) 5 mL와 시료용액 1 mL를 비교군으로, 50% 에탄올 5 mL와 시료용액 1 mL를 대조군으로 각각 혼합하여 10분 뒤에 517 nm에서 분광광도계(Optizen 2020 UV Plus, Mecasys Ltd., Daejeon, Korea)를 이용하여 흡광도를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다.

$$\text{EDA}(\%) = \left( 1 - \frac{\text{Abs}_{\text{sample}} - \text{Abs}_{\text{control}}}{\text{Abs}_{\text{blank}}} \right) \times 100$$

### 소비자 기호도 검사

단호박 분말을 첨가한 국수의 소비자 검사는 연령에 관계 없이 35명으로 구성된 패널들로 검사 방법과 평가 특성을 교육시킨 후 실시하였다. 각 시료는 생면을 5분간 조리하여 흐르는 물에 냉각시킨 후 건져서 물기를 제거하고, 세 자리

난수표로 구분하여 일회용 접시에 나열하여 제공하였다. 평가 항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness), 전체적인 기호도(overall preference)였고 9점 척도법(1: 매우 싫음, 9: 매우 좋음)을 사용하여 평가하였으며, 시료 간 잔향 또는 잔미의 방해를 최소화하기 위해 시료 사이에 물을 이용하여 입안을 헹군 후 검사를 실시하도록 하였다.

### 통계처리

실험결과는 SAS ver 9.1(23)을 이용하여 각 시료의 평균과 표준편차를 계산하였고, 분산분석과 Duncan's multiple range test를 실시하여  $P=0.05$  수준에서 시료 간의 유의성 차이를 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 물리화학적 품질 특성

단호박 분말을 첨가한 국수의 물리화학적 품질 특성 측정 결과는 Table 1에 요약된 바와 같다. pH는 대조군이 6.09로 가장 낮았으며, 15~20% 첨가군에서 유의적인 차이는 없었으나( $P>0.05$ ) 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 이는 실험에 사용된 단호박 분말의 pH가 6.09로 첨가량 증가에 따른 pH의 유의적인 증가에 영향을 미친 것으로 판단되며, 단호박 쿠키(18)와 단호박 젤리(19)의 연구 결과와 일치하였다. 국수의 가용성 고형분은 대조군이 1.22였으며, 5, 10, 15, 20% 첨가군은 각각 1.66, 1.98, 2.36, 2.90으로 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다( $P<0.05$ ). 이는 단호박 분말이 첨가됨에 따라 국수의 수분결합능력이 저하되었기 때문에 고형분의 용출량이 많아진 것으로 사료된다.

색도는 국수의 품질을 결정짓는 인자 중 하나로 명도( $L^*$ ), 적색도( $a^*$ ), 황색도( $b^*$ ) 값이 클수록 국수의 품질이 양호하다고 할 수 있으며(24), 특히 명도( $L^*$ ) 값이 크면 선호도가 높아지는데 일반적으로 국수에 대체되는 분말 양이 증가할수록 명도( $L^*$ )는 감소하고 적색도( $a^*$ )와 황색도( $b^*$ )는 증가하는 것으로 보고된 바 있다(25). 생면과 조리면의 색도를 비교하였을 때 생면의 명도( $L^*$ ) 값이 79.96~56.36, 조리면이 75.34~53.20으로 단호박 분말이 첨가될수록 유의적으로 감소하는데( $P<0.05$ ), 조리면이 생면보다 명도( $L^*$ ) 값이 낮은 이유는 조리 과정 중 단백질 성분과 환원당이 열에 반응하여 갈색화 반응이 촉진되었기 때문일 것으로 사료되며, 단호박 분말을 첨가한 스펀지케이크(15), 머핀(26), 쿠키(18)에서도 감소하는 것으로 보고된 바 있다. 적색도( $a^*$ ) 값은 생면과 조리면의 대조군이 각각 1.38, -0.94였으며 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 20% 첨가군이 각각 18.40, 16.50이었고( $P<0.05$ ), 황색도( $b^*$ )는 생면과 조리면에서 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 높은 수치를 나타내었는데( $P<0.05$ ) 이는 단호박 분말에 함유된 car-

**Table 1.** Physicochemical properties of noodles incorporated with different levels of sweet pumpkin powder

Properties	Sweet pumpkin powder level in noodles (%)					
	0	5	10	15	20	
pH	6.09±0.0 <sup>c</sup>	6.12±0.03 <sup>bc</sup>	6.15±0.01 <sup>ab</sup>	6.17±0.01 <sup>a</sup>	6.17±0.00 <sup>a</sup>	
Soluble solids content (°Brix)	1.22±0.08 <sup>c</sup>	1.66±0.09 <sup>d</sup>	1.98±0.07 <sup>c</sup>	2.36±0.09 <sup>b</sup>	2.90±0.10 <sup>a</sup>	
<i>L*</i>	Uncooked	79.96±1.23 <sup>a</sup>	79.96±1.23 <sup>a</sup>	64.94±2.42 <sup>b</sup>	59.59±2.64 <sup>c</sup>	56.36±3.00 <sup>d</sup>
	Cooked	75.34±1.47 <sup>a</sup>	68.15±2.37 <sup>b</sup>	61.09±1.91 <sup>c</sup>	57.05±2.54 <sup>d</sup>	53.20±2.73 <sup>e</sup>
Color <i>a*</i>	Uncooked	1.38±0.08 <sup>c</sup>	12.13±0.37 <sup>d</sup>	15.15±0.66 <sup>c</sup>	17.06±0.46 <sup>b</sup>	18.40±0.37 <sup>a</sup>
	Cooked	-0.94±0.15 <sup>c</sup>	8.11±0.62 <sup>d</sup>	14.01±0.82 <sup>c</sup>	15.69±0.51 <sup>b</sup>	16.95±0.47 <sup>a</sup>
<i>b*</i>	Uncooked	19.92±0.70 <sup>b</sup>	58.53±0.96 <sup>a</sup>	59.19±1.06 <sup>a</sup>	60.26±1.07 <sup>a</sup>	62.11±1.21 <sup>a</sup>
	Cooked	13.93±1.32 <sup>b</sup>	52.89±1.72 <sup>a</sup>	53.64±4.63 <sup>a</sup>	54.72±2.55 <sup>a</sup>	55.43±2.45 <sup>a</sup>
Volume (mL)	38.67±1.15 <sup>d</sup>	42.67±1.15 <sup>c</sup>	44.67±1.15 <sup>bc</sup>	46.67±1.15 <sup>b</sup>	52.67±1.15 <sup>a</sup>	
Water binding capacity (%)	172.84±2.11 <sup>a</sup>	160.95±1.51 <sup>b</sup>	157.49±1.38 <sup>bc</sup>	156.09±1.88 <sup>c</sup>	145.70±2.72 <sup>d</sup>	
Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)	1.13±0.14 <sup>c</sup>	1.72±0.30 <sup>d</sup>	2.11±0.03 <sup>c</sup>	2.33±0.07 <sup>b</sup>	2.64±0.03 <sup>a</sup>	
Water absorption (%)	81.47±1.33 <sup>a</sup>	78.73±1.29 <sup>ab</sup>	74.40±1.59 <sup>b</sup>	66.27±3.23 <sup>c</sup>	53.80±3.67 <sup>d</sup>	

<sup>a-c</sup>Means within the same row without a common letter are significantly different ( $P<0.05$ ).

otenoid계 색소의 함량이 증가하기 때문인 것으로 판단되며, 생면과 조리면 모두 5~20% 첨가군 사이에서 유의적인 차이가 없었다( $P>0.05$ ).

단호박 분말을 첨가한 국수의 조리 후 부피 변화는 대조군이 38.67 mL이고 5, 10, 15, 20% 첨가군이 각각 42.67, 44.67, 46.67, 52.67 mL로 단호박 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 나타내었으며( $P<0.05$ ), 동아죽(27), 한국산 파프리카 분말(7), 복어 분말(28)을 첨가한 국수의 연구 결과와 유사하였다. 한편 밥 가루(29), 들깨 가루(30)를 첨가한 국수에서는 부피가 감소한 것으로 보고되었으며, 이는 첨가되는 부재료의 수분흡착율의 차이인 것으로 사료된다.

국수의 수분결합능력은 유의적으로 감소(172.84%→145.70%)하였는데( $P<0.05$ ), 본 연구에서는 생면에 단호박 분말이 첨가됨으로써 국수의 조지방 함량이 증가하기 때문에 생면의 수분결합능력이 저하된 것으로 사료된다. 조리 중 고형분의 손실을 나타내는 국물의 탁도는 대조군에서 1.13으로 가장 낮은 수치를 보였으며, 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 1.72에서 2.64로 유의적으로 증가하였다( $P<0.05$ ). 검은비늘버섯 분말(31), 동결건조 마늘 분말(32)을 첨가한 국수에서도 본 연구 결과와 유사한 결과가 보고된 바 있으며, 이는 단호박 분말 내에 여러 생리활성 성분 및 고형분의 용출량이 많아져 분말의 첨가 함량이 높아질수록 탁도가 증가한 것으로 사료되고 앞선 국수의 당도를 증가시키는 결과와 일치하였다.

시료와 수분 간의 친화성을 나타내는 수분흡수율(함수율)은 밀가루의 단백질 함량에 따라 직선적으로 증가하며(33), 전분의 호화와 단백질의 수화, 입자의 크기에 영향을 받기 쉬운 것으로 보고된 바 있다(34). 대조군이 81.4%로 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하여 20% 첨가군이 53.80%로 가장 낮은 결과를 얻었다( $P<0.05$ ). 이는 단호박 분말이 첨가됨에 따라 국수의 단백질 함량이 대조군보다 감소하였기 때문인 것으로

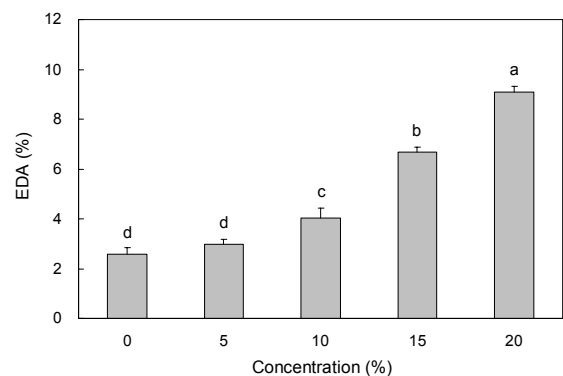
사료되며, 헛개나무 열매 분말(35), 매실과육(34)을 첨가한 국수에서도 유사한 경향을 나타낸 것으로 보고되었다.

**전자공여능**

단호박 분말을 첨가한 국수의 전자공여능은 Fig. 1에 나타내었다. 대조군의 EDA값은 2.57%였으며, 대조군과 5% 첨가군(2.98%) 사이에는 유의적인 차이가 발견되지 않았고( $P>0.05$ ) 10% 첨가 이후 유의적으로 증가하였다( $P<0.05$ ). 이러한 결과는 항산화제 소재로 주목받는 β-carotene이 단호박에 다량 함유되어 이에 영향을 받은 것으로 사료되며(11), 단호박과 늙은 호박의 항산화 활성 비교(36), 단호박 스탁(16), 단호박 된장 소스(17)의 연구에서도 단호박의 항산화 활성 발현에 대해 보고된 바 있다. 따라서 단호박 분말을 국수에 첨가할 경우 국수 섭취를 통한 개선된 항산화 효과를 기대할 수 있으며 생리활성 성분이 함유된 제품을 제조할 수 있을 것으로 사료된다.

**소비자 평가**

단호박 분말을 첨가한 국수의 색, 향, 맛, 씹힘성 및 전체



**Fig. 1.** DPPH characteristics of noodles as affected by sweet pumpkin powder. Means without a common letter (a-d) above bars are significantly different ( $P<0.05$ ).

**Table 2.** Sensory evolution of cooked noodles added with sweet pumpkin powder

Properties	Sweet pumpkin powder level in noodles (%)				
	0	5	10	15	20
Color	4.31±1.11 <sup>c</sup>	6.17±1.42 <sup>ab</sup>	6.57±1.42 <sup>a</sup>	6.17±1.38 <sup>ab</sup>	5.69±1.6 <sup>b</sup>
Flavor	3.97±1.56 <sup>d</sup>	5.69±1.30 <sup>ab</sup>	6.06±1.55 <sup>a</sup>	5.23±1.37 <sup>bc</sup>	4.66±2.06 <sup>cd</sup>
Taste	5.14±1.42 <sup>bc</sup>	5.74±1.20 <sup>ab</sup>	5.94±1.73 <sup>a</sup>	5.23±1.52 <sup>abc</sup>	4.49±1.69 <sup>c</sup>
Chewiness	5.37±1.82 <sup>abc</sup>	6.09±1.20 <sup>a</sup>	5.71±1.23 <sup>ab</sup>	5.06±1.47 <sup>bc</sup>	4.74±1.50 <sup>c</sup>
Overall preference	4.51±1.40 <sup>b</sup>	6.06±1.47 <sup>a</sup>	6.23±1.65 <sup>a</sup>	5.57±1.46 <sup>a</sup>	4.80±1.81 <sup>b</sup>

<sup>a-d</sup>Means within the same row without a common letter are significantly different ( $P<0.05$ ).

적인 기호도에 대한 소비자 평가 결과는 Table 2에 나타내었다. 단호박 국수의 색에 대한 선호도는 첨가군이 대조군에 비하여 유의적으로 높게 나타났고( $P<0.05$ ), 이 중 10% 첨가군이 6.57로 가장 높게 나타났다. 향에 대한 선호도 역시 10% 첨가군이 6.06으로 가장 높게 평가되었고( $P<0.05$ ), 5~10% 첨가군 사이에 유의적인 차이는 발견되지 않았다( $P>0.05$ ). 또한 단호박 분말이 15% 이상 첨가될 경우 색과 향에 대한 선호도가 떨어지는 경향을 보였는데, 이는 단호박 분말이 많이 반영될수록 아주 진한 노란색을 띠는 식품에 적용되기에는 다소 생소하게 받아들일 수 있으며, 향이 짙어짐에 따라 일부 소비자 사이에서 거부감을 나타낸 것으로 사료된다. 맛에 대한 평가는 10% 첨가군이 5.94로 가장 높았고, 20% 첨가군이 4.49로 유의적으로 가장 낮게 평가되었으며( $P<0.05$ ), 씹힘성에서는 5% 첨가군이 6.09로 가장 높게 평가되었으나 0~10%에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다( $P>0.05$ ). 전체적인 기호도는 10% 첨가군이 6.23으로 가장 높은 선호도를 나타냈으나 5~15% 첨가군 사이에서 유의적인 차이는 발견되지 않았으며( $P>0.05$ ), 대조군과 20% 첨가군 내에서도 유의적인 차이가 없었다( $P>0.05$ ). 따라서 10% 첨가군이 타 시료에 비해 대부분의 평가항목에서 높은 점수를 받아 국수의 관능적 품질을 최대한 유지하면서 첨가한 단호박 분말의 기능성을 활용하기 위해 가장 적합한 것으로 판단된다.

## 요 약

단호박 분말의 첨가량을 달리하여 국수를 제조한 후 물리화학적 및 관능적 품질 특성을 비교하였다. 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 국수의 pH, 당도 및 탁도는 유의적으로 증가하는 경향이 나타났고( $P<0.05$ ). 부피는 20% 첨가군(52.67 mL)이 가장 높았으며 단호박 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였으나( $P<0.05$ ), 5~15% 첨가군 사이에서 유의적인 차이는 발견되지 않았다( $P>0.05$ ). 국수의 함유율은 대조군이 81.47%이며, 20% 첨가군이 53.80%로 단호박 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었으며( $P<0.05$ ), 수분결합능력 또한 유의적으로 감소하였다( $P<0.05$ ). 국수의  $L^*$  값은 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고( $P<0.05$ ),  $a^*$  값은 단계적인 유의적 증가를 보였으며( $P<0.05$ ),  $b^*$  값은 첨가군이 대조군보

다 유의적으로 높았으나 첨가군(5~20%) 내에서 유의적인 차이는 발견되지 않았다( $P>0.05$ ). 국수의 전자공여능은 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으나( $P<0.05$ ), 대조군과 5% 첨가군에서는 유의적인 차이가 발견되지 않았다( $P>0.05$ ). 한편 소비자 선호도 검사결과 씹힘성을 제외한 모든 항목에서 10% 첨가군이 다른 시료에 비해 유의적으로 높게 평가되었으며( $P<0.05$ ), 따라서 관능적 품질을 유지하면서 단호박 분말의 기능성 효과를 기대하기에 최적 첨가 농도는 10%가 가장 적절할 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- Kim SM, Kim EJ. 2009. Development of chicken breast noodles adding *Rubus coreanum* Miquel and *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*. *J Korean Soc Food Sci Technol* 38: 1111-1117.
- Sung SY, Kim MH, Kang MY. 2008. Quality characteristics of noodles containing *Pleurotus eryugii*. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 405-411.
- Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ. 2003. Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 77-83.
- Lee YJ, Yeon BR, Kim MH, Kim MR. 2008. Quality characteristics and antioxidant activity of raw and cooked noodles amended with spirulina. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1081-1088.
- Kim SK, Yoo YJ. 2001. A study on quality characteristics of noodle with whey powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 11: 386-392.
- Jeon JR, Kim HH, Park GS. 2005. Quality characteristics of noodles prepared with pine needle powder and extract during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 685-692.
- Jeong CH, Kim JH, Cho JR, Ahn CG, Shim KH. 2007. Quality characteristics of wet noodles added with Korean paprika powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1081-1088.
- Park ID, Cho HS. 2011. Quality characteristics of dried noodles with added *Loquat* leaf powder. *Korean J Food Culture* 26: 709-716.
- Park BH, Joo HM, Cho HS. 2014. Quality characteristics of dried noodles added with *Ligularia fischeri* powder. *Korean J Food Culture* 29: 205-211.
- Krinsky NI, Deneke SM. 1982. Interaction of oxygen and oxy-radicals with carotenoids. *J Natl Cancer Inst* 69: 205-210.
- Burton GW, Ingold KU. 1984.  $\beta$ -Carotene: an unusual type of lipid antioxidant. *Science* 224: 569-573.
- Mathews-Roth MM. 1991. Recent progress in the medical

- applications of carotenoids. *Pure Appl Chem* 63: 147-152.
13. Hidaka T, Annno T, Nakatsu S. 1987. The composition and vitamin A values of the carotenoid of sweet pumpkins of different colors. *J Food Biochem* 11: 59-64.
  14. Heo SJ, Kim JH, Kim JK, Moon KD. 1998. Processing of purees from pumpkin and sweet-pumpkin. *Korean J Post-harvest Sci Technol* 5: 172-176.
  15. Woo IA, Kim YS, Choi HS, Song TH, Lee SK. 2006. Quality characteristics of sponge cake with added dried sweet pumpkin powders. *Korean J Food & Nutr* 19: 254-260.
  16. Han CW, Park WJ, Seung SK. 2008. Optimization of preparation conditions and quality characteristics of sweet pumpkin stock. *Korean J Food Preserv* 15: 832-839.
  17. Chang KH, Cho KH, Kang MK. 2012. Optimization of the preparation conditions and quality characteristics of sweet pumpkin-doenjang sauce. *Korean J Food Preserv* 19: 492-500.
  18. Park ID. 2012. Effects of sweet pumpkin powder on quality characteristics of cookies. *Korean J Food Culture* 27: 89-94.
  19. Lee JH, Lee MK. 2013. Quality characteristics of jelly incorporated with sweet pumpkin powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 139-142.
  20. Ryu J, Jung J, Lee S, Ko S. 2012. Comparison of physico-chemical properties of agar and gelatin gel with uniform hardness. *Food Eng Prog* 16: 14-19.
  21. Choi E, Kang TY, Cho HY, Im MH, Shim SM, Ko S. 2013. Effect of roll-in fat type on Danish pastry quality properties. *Food Eng Prog* 17: 233-237.
  22. Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
  23. SAS. 2005. SAS User's Guide. Ver. 9.1. SAS Institute, Cary, NC, USA.
  24. Miskelly DM. 1984. Flour component affecting paste and noodle color. *J Sci Food Agric* 35: 463-471.
  25. Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY. 1997. Effects of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J Food Sci Technol* 29: 90-95.
  26. Lee SM, Joo N. 2007. The optimization of muffin with the addition dried sweet pumpkin powder. *J Korean Diet Assoc* 16: 332-340.
  27. Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. *Korean J Food Sci Technol* 36: 795-799.
  28. Park BH, Yoo JY, Cho HS. 2013. Quality characteristics of dried noodle with added *Lagocephalus lunaris* powder. *Korean J Food Culture* 28: 312-319.
  29. Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnuts flour. *Korean J Food & Nutr* 10: 399-343.
  30. Ha KH, Sin DH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1256-1259.
  31. Kim KS, Joo SJ, Yoon HS, Hong JS, Kim ES, Park SG, Kim TS. 2003. Quality characteristics on noodle added with *Pholiota adiposa* mushroom powder. *Korean J Food Preserv* 10: 187-191.
  32. Jeong CH, Shim KH, Bae YI, Choi JS. 2008. Quality characteristics of wet noodle added with freeze dried garlic powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1369-1374.
  33. Borghi B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salsmini F. 1996. Breadmaking quality of einkorn wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*). *Cereal Chem* 73: 208-214.
  34. Park LY, Hee M, Lee SH. 2006. Effect of *Prunus mume* byproduct obtained from liqueur manufacture on quality characteristics of noodles. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1461-1466.
  35. Choi S, Park GS. 2005. A study on the noodle quality made from *Hovenia dulcis* composite flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1586-1592.
  36. Kim SR, Ha TY, Song HN, Kim YS, Park YK. 2005. Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for kabocha squash and pumpkin. *Korean J Food Sci Technol* 37: 171-177.