

동아즙을 첨가한 국수의 품질 특성

홍선표 · 전현일 · 송근섭¹ · 권경순² · 권용주 · 김영수*

전북대학교 응용생물공학부(식품공학전공), ¹익산대학 식품공업과, ²서해대학 호텔조리영양과

Characteristics of Wax Gourd Juice-added Dry Noodles

Sun-Pyo Hong, Hyun-Il Jun, Geun-Seoup Song¹, Kyoung-Soohn Kwon²,
Yong-Ju Kwon, and Young-Soo Kim*

Faculty of Biotechnology (Food Science and Technology Major), Chonbuk National University

¹Department of Food Engineering, Iksan National College

²Department of Hotel Culinary Arts and Nutrition, Sohae College

Noodles were prepared by adding 25, 50, 75, and 100% wax gourd juice to wheat flour, and effects of added wax gourd juice on dough rheology and cooking and noodle qualities were examined. Initial pasting temperature, and peak and final viscosities increased with addition of wax gourd juice. Water absorption and dough weakness, and cooked weight, moisture absorption, cooked volume, and cooking loss of noodle increased, but dough development time and dough stability decreased with increase in wax gourd juice content. Hardness, cohesiveness, and gumminess of cooked noodles increased significantly with increase in wax gourd juice content. Sensory evaluation results reveal noodles containing 25 and 50% wax gourd juices have higher qualities than other types.

Key words: wax gourd juice, dough rheology, noodle, noodle quality.

서 론

동아(*Benincasa hispida* Cogn.)는 박과(Cucurbitaceae)에 속하는 일년생 덩굴성 초본으로 열대와 동인도가 원산지이고 과피에 하얀 과분이 있어 wax gourd, ash gourd, white gourd라고 부르며 서리가 내린 후에 수확한다하여 동과라고도 한다(1-3). 과실은 원형 또는 타원형이고 껍질은 얇은 녹색이며 과육은 희고 두텁고 종자는 백색 혹은 황백색이며 맛은 달고 싱거운 느낌을 준다(2). 동아는 옛날부터 동아정과, 동아김치, 동아만두, 동아차, 동아개찜, 동아주 등의 고유음식에 많이 이용되어왔으며(4) 중앙대사전에 의하면 잎, 과육, 종자, 껍질 등이 각각 약용으로 사용되는데 주로 수종, 당뇨, 치질, 천식, 신장염, 배뇨곤란, 설사, 폐렴, 중기, 어독, 주독, 어지러움, 간장질환 등에 효과가 있는 것으로 기록되어있다(2,5). 또한 동아즙과 추출물도 부종과 위궤양 등에 효능이 있는 것으로 보고 되었다(1). 지금까지 동아와 관련된 연구로는 동아의 체중조절효과(6), 비만억제효과(7), 동아 가수분해효소의 특성(8), 동아의 항암작용(9), 동아의 glucose 흡수억제효과(10), 동아가 혈청지질조성에 미치는 영향(11) 등 주로 생리활성 및 약리적작용에 한정되어 있으

며 동아의 가공이용성 및 식품적용에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 동아의 저장기간에 따른 부패, 가공 및 분말화 과정에서의 변색이나 성분변화 등의 문제점을 고려하여 동아를 좀더 용이하게 식품가공에 적용하여 다양한 형태의 제품을 개발하고 식품소재로서의 활용도를 높이고자 동아즙을 첨가한 국수를 제조한 다음 품질특성 및 가공적성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

국수제조에 사용된 밀가루는 1등급 중력분(CJ, 한국)으로 수분함량은 12.7%, 조단백질은 9.5%, 조지방은 1.5%, 회분은 0.30%였다. 소금은 순도 98%이상인 시판 정제염(한주소금)을 사용하였으며 물은 pH 6.8인 지하수를 이용하였다. 동아는 전북 김제시 백산면에서 재배되고 있는 재래종을 농가로부터 제공받아서 본 실험에 사용하였다.

동아즙 제조 및 원료혼합

성숙한 동아를 세척, 절단하고 껍질과 종자를 제거하여 녹즙기(아남공업)로 착즙 한 후 삼베포로 여과하였다. 여과한 동아즙에 물을 첨가하여 25%, 50%, 75%, 100% 농도로 희석하였다. 즉, 동아즙의 물에 대한 첨가량을 25%(동아즙 25%, 물 75%), 50%(동아즙 50%, 물 50%), 75%(동아즙 75%, 물 25%), 100%(동아즙 100%, 물 0%) 농도로 하여 희석액을 만든 후 밀

*Corresponding author: Young-Soo Kim, Faculty of Biotechnology (Food Science and Technology Major), Chonbuk National University, 664-14, Dukjin-dong, Jeonju 561-756, Korea
Tel: 82-63-270-2569
Fax: 82-63-270-2572
E-mail: ykim@chonbuk.ac.kr

Table 1. Condition of texture analyzer used to measure noodle texture

Option	T.P.A	Probe	20 mm, Cylinder type
Force unit	Grams	Time	2.0 sec
Distance format	Strain (50%)	Maximum force	2.0 kg
Test speed	0.5 mm/sec	Trigger force	10 g

Table 2. RVA data of wheat flour and different concentrations of wax gourd juice

Content ¹⁾	Pasting temp. (°C)	Peak visc (RVU) ²⁾	Time at peak (min)	Trough (RVU)	Final visc (RVU)	Setback (RVU)
Control	65.1 ± 0.08 ^{c,3)}	270.1 ± 0.17 ^{d,4)}	6.1 ± 0.00 ^a	156.7 ± 0.63 ^c	259.1 ± 0.04 ^b	102.4 ± 0.13 ^a
25%	67.9 ± 0.43 ^b	248.7 ± 1.83 ^c	6.1 ± 0.01 ^a	138.4 ± 0.54 ^d	229.2 ± 0.09 ^d	90.7 ± 1.75 ^d
50%	67.9 ± 0.40 ^b	299.6 ± 3.75 ^c	5.9 ± 0.00 ^b	156.2 ± 0.38 ^c	254.4 ± 2.17 ^c	98.1 ± 1.58 ^b
75%	68.7 ± 0.48 ^a	328.0 ± 5.13 ^b	5.9 ± 0.00 ^b	166.6 ± 0.00 ^b	262.6 ± 1.00 ^a	95.9 ± 1.66 ^c
100%	68.4 ± 0.05 ^a	346.1 ± 1.75 ^a	5.8 ± 0.03 ^c	168.6 ± 1.83 ^a	262.8 ± 2.21 ^a	94.1 ± 2.00 ^c

¹⁾Control: water 100%, 25%: wax gourd juice 25%+water 75%, 50%: wax gourd juice 50%+water 50%, 75%: wax gourd juice 75%+water 25%, 100%: wax gourd juice 100%.

²⁾RVU: rapid viscosity unit.

³⁾Determined in triplicate (mean ± SD).

⁴⁾Means followed by different letters within columns are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple test.

가루에 각각 첨가하고 국수반죽의 수분함량이 35%정도가 되도록 조절하였으며 2%의 소금을 넣어 자동 반죽기(마한기계)에서 10분간 반죽하였다. 이때 같은 방법으로 동아즙을 넣지 않고 물로 반죽하여 대조구로 하였다.

국수제조

반죽한 dough를 비닐봉지에 넣어 1시간동안 실온에서 숙성시킨 다음 2단계로 나누어서 국수를 제조하였다. 먼저 롤간격을 8 mm로 하여 면대를 형성한 후 두면대를 복합하고 롤간격이 8 mm인 복합롤에서 다시 면대를 형성하였다. 다음으로 4단계(4.0 mm, 2.8 mm, 2.0 mm, 1.5 mm)로 면가닥의 두께를 점차 감소시켜 최종적으로 1.5 mm 1.4 mm 굵기의 국수를 제조하였다. 제조된 국수는 약 1.7 m의 크기로 절단하여 건조대에서 30 시간 자연건조시킨 후 본 실험에 사용하였다.

동아즙 첨가 밀가루의 리올로지

동아즙을 첨가한 제면용 밀가루의 소화특성은 RVA(rapid visco analyzer)를 이용하여 Medcalf와 Gilles의 방법(12)에 따라 측정하였다. 밀가루에 동아즙을 농도별(0, 25, 50, 75, 100%)로 첨가하여 현탁액을 만들고 30°C부터 95°C까지 가열하여 15분간 유지한 후 분당 1.5°C의 속도로 50°C까지 냉각하여 소화개시온도, 최고점도, 최고점도 도달시간, 최종점도 및 set-back을 측정하였다. 한편, 밀가루의 리올로지 성질은 파리노그래프를 사용하여 AACC방법(13)에 따라 측정하였다. 즉, 밀가루 300 g(수분 14%)에 동아즙을 농도별(0, 25, 50, 75, 100%)로 첨가하고 파리노그래프를 사용하여 수분흡수율, 반죽의 안정성 및 약화도 등을 조사하였다.

국수의 조리특성

국수의 조리특성은 Lee와 Kim의 방법(14)에 따라 실시하였다. 국수 20 g을 끓는 증류수 300 mL에 넣고 6분간 삶은 다음 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 후 철망에서 3분간 방치하여 물을 뺀 무게로 면의 중량을 측정하고 이로부터 수분흡수율을 구하였다. 조리한 국수의 부피는 500 mL용 메스실린더에 300 mL의 증류수를 채운다음 삶은 면을 넣고 증가하는 부피로 측정하였다. 고형분량은 국수를 삶은 국물을 실온으로 냉각한 후

일정량으로 희석하여 105°C 상압가열 건조법으로 완전 건조시킨 다음 무게를 측정하였다. 중량, 부피, 수분흡수율, 국물의 고형분량은 3회 반복으로 실험하였다.

조리한 국수의 텍스처 측정

조리한 국수의 텍스처는 texture analyzer(TA-XT2, UK)를 사용하여 측정하였다. 즉, 6분간 조리하고 3분간 방치한 후 조리면 1가닥을 platform에 올려놓은 다음 직경 20 mm의 원형 probe를 이용 시료를 2회 연속으로 압착하여 견고성, 김성, 씹힘성, 응집성, 탄성 등을 20회 반복하여 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 삶은 국수의 조직감 측정을 위한 texture analyzer의 사용조건은 Table 1과 같다.

조리한 국수의 관능검사

조리한 국수에 대한 관능검사는 색상, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도를 중심으로 31명의 관능검사요원이 3회 반복으로 실시하였다. 관능검사 10분전에 조리한 국수를 흐르는 물에 냉각시킨 후 관능검사용 그릇에 담아 미리 준비한 조미액과 함께 관능검사요원에게 제시하였다. 조리면의 관능평가는 1에서 9까지의 점수를 사용한 9점 기호척도법으로 실시하였고 그 결과는 ANOVA에 의해 분석하였으며 유의성 검정은 Duncan's multiple range test를 사용하여 비교분석하였다.

결과 및 고찰

반죽의 리올로지

동아즙을 첨가하여 국수를 제조할 때 사용한 밀가루의 소화특성을 측정한 rapid visco analyzer(RVA)의 분석결과는 Table 2와 같다. 소화개시온도는 대조구가 65.1°C였으며, 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 점차적으로 상승하는 경향을 나타내어 동아즙의 첨가농도에 의해 밀가루 반죽의 호화가 지연됨을 확인할 수 있었다. Lee와 Shin(15)은 매실추출물을 첨가한 밀가루 반죽의 소화개시온도는 첨가량이 증가할수록 상승하였다고 보고하였는데 이는 본 실험결과와 일치하였다. 반죽의 최고점도는 대조구가 270.1 RVU를 나타내었고 동아즙의 첨가량이 증가할수록 증가하여 100% 첨가구에서 가장 높은 값인 346.1

Table 3. Farinograph data of doughs prepared with different wax gourd juice levels

Content ¹⁾	Water absorption (%)	Dough development time (min)	Dough stability (min)	Dough weakness (B.U.)
Control	61.5	6.0	11.5	50
25%	61.5	3.4	4.5	135
50%	62.0	3.0	3.0	240
75%	62.2	2.7	2.9	242
100%	62.7	2.6	2.4	267

¹⁾Same as Table 2.

Table 4. Cooking quality of noodles prepared with different wax gourd juice levels

Content ¹⁾	Cooked weight (g)	Cooked volume (mL)	Cooking loss (%)	Moisture absorption (%)
Control	62.3 ± 0.50 ^{d,2)}	57.2 ± 0.24 ^c	6.7 ± 0.05 ^e	210.6 ± 6.2 ^d
25%	64.9 ± 0.21 ^c	60.0 ± 0.82 ^b	7.5 ± 0.08 ^d	223.4 ± 2.2 ^c
50%	67.5 ± 0.46 ^b	62.3 ± 0.47 ^a	8.4 ± 0.06 ^c	236.7 ± 5.0 ^b
75%	68.2 ± 0.24 ^{ab}	62.7 ± 0.47 ^a	8.8 ± 0.09 ^b	240.1 ± 3.5 ^{ab}
100%	68.5 ± 0.40 ^a	63.0 ± 0.81 ^a	9.0 ± 0.07 ^a	241.9 ± 5.5 ^a

¹⁾Same as Table 2.

²⁾Means followed by different letters within columns are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple test.

RVU를 나타내었으며 25% 첨가구는 248.7 RVU로 대조구보다 낮게 나타났다. 이는 파프리카즙을 첨가한 밀가루 반죽의 최고 점도는 대조구에 비해 첨가구가 높았다는 Hwang과 Jang(16)의 연구결과와 유사하였다.

최고점도에 도달하는 시간은 대조구(6.1분)에 비하여 첨가량이 증가할수록 유의적으로 빨라져 100% 첨가구에서 5.8분을 나타내었다. 최종점도는 75%와 100% 첨가구가 각각 262.6, 262.8 RVU로 가장 높았으며 나머지 첨가구는 대조구에 비해 낮은 값을 나타내었다. Setback은 대조구가 102.4 RVU로 가장 높았으며 동아즙의 첨가농도가 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 나타내었다.

동아즙을 첨가한 밀가루 반죽의 파리노그래프 결과는 Table 3과 같다. 반죽의 최적상태에 필요한 수분함량을 나타내는 수분흡수율은 대조구가 61.5%였으며 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 점진적으로 증가하여 100% 첨가구에서 62.7%로 가장 높은 값을 나타냈다. Ju 등(17)은 열처리 동아과육의 첨가 시 파리노그래프의 수분흡수율이 10%이상 증가하였다고 보고하였는데 본 연구에서는 증가의 정도가 크게 낮았다. 이는 본 연구에서 사용된 동아즙은 동아과육에 비해 높은 보수력을 가진 식이섬유를 함유하지 않았기 때문에 판단된다. 밀가루가 물을 흡수하여 반죽의 굳기가 최고점에 도달하는 반죽형성시간(dough development time)은 대조구가 6.0분으로 가장 길게 나타났으며 동아즙의 첨가량이 증가할수록 감소하여 100% 첨가구에서는 2.6분을 나타내었다. 반죽의 안정도는 대조구가 11.5분으로 가장 길게 나타났으나 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 점진적으로 감소하여 100% 첨가구에서는 2.4분을 나타내었다. 반죽의 약화도는 안정도와 관계가 있으며 일반적으로 안정도가 높을수록 낮은 약화도를 나타내는데, 본 연구에서는 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 증가하여 100% 첨가구에서 가장 높은 값인 267 B.U.를 나타내었다. 이는 동아즙의 농도가 높을수록 반죽의 안정도의 감소를 의미하는데 이러한 결과는 매실추출 물을 첨가한 Lee 등(15)의 반죽실험 결과와 유사하였다.

국수의 조리특성

동아즙을 첨가한 국수의 조리특성 측정결과는 Table 4와 같다. 삶은 후 국수의 증량은 대조구가 62.3 g이었고 동아즙의 첨가농도가 증가할수록 점차 증가하여 100% 첨가구에서 가장 높은 68.5 g을 나타내었다. 이는 파리노그래프의 수분흡수율이 동아즙의 첨가에 의해 증가하는 경향과 일치하였다. 부피는 큰 차이는 없었지만 동아즙의 첨가량에 따라 점점 증가하는 경향을 나타냈으며 고형분 손실량도 동아즙의 첨가량이 높을수록 증가하였다.

한편, 동아즙의 첨가량이 증가할수록 조리 후 증량과 부피가 증가하는 것을 확인하였는데 이는 삶은 국수의 무게증가는 부피증가와 정의 상관관계를 지닌다는 Kim 등(18)의 보고와 일치하였다. 조리 후의 수분흡수율 또한 대조구가 210.6%로 가장 낮았으나 동아즙의 첨가량이 높을수록 증가하여 100% 첨가구는 241.9%를 나타내었다. 이는 Hwang과 Jang(16)이 파프리카즙을 첨가하여 제조한 생면은 첨가농도가 높을수록 조리 후의 증량과 수분흡수율이 증가하였다고 보고한 실험결과와 일치하였다.

조리한 국수의 텍스처

동아즙을 첨가하여 제조한 국수를 삶은 후 texture analyzer를 사용하여 측정한 텍스처의 변화는 Table 5와 같다. 조리한 국수의 탄성은 대조구(0.68)에 비하여 동아즙 첨가구(0.68-0.70)에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 견고성은 대조구가 1848 g으로 나타났으며 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하여 100% 첨가구에서 1962 g으로 가장 높았다. Sim 등(19)은 10%의 비트주스와 6%의 시금치주스를 첨가하여 제조한 국수는 견고성과 탄성이 대조구에 비해 높았다고 보고하였는데 이는 본 실험결과와 유사하였다. 응집성은 25% 첨가구가 0.53으로 가장 낮은 반면 100% 첨가구는 0.58로 가장 높게 나타났다. 검성과 씹힘성은 50% 첨가구를 제외하고는 동아즙의 첨가량이 많아지면서 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 이

Table 5. Texture parameters of noodles prepared with different wax gourd juice levels

Content ¹⁾	T.P.A. Means ²⁾				
	Springiness	Hardness (g)	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	0.68 ± 0.01 ^{a,3)}	1848 ± 27 ^{ab,4)}	0.56 ± 0.01 ^b	990 ± 39 ^c	666 ± 23 ^a
25%	0.68 ± 0.02 ^a	1837 ± 64 ^b	0.53 ± 0.02 ^c	1012 ± 23 ^b	668 ± 18 ^a
50%	0.69 ± 0.01 ^a	1869 ± 49 ^{ab}	0.55 ± 0.01 ^{bc}	936 ± 53 ^c	662 ± 73 ^a
75%	0.69 ± 0.02 ^a	1901 ± 52 ^{ab}	0.56 ± 0.01 ^b	1076 ± 56 ^b	721 ± 95 ^a
100%	0.70 ± 0.01 ^a	1962 ± 92 ^a	0.58 ± 0.01 ^a	1168 ± 94 ^a	746 ± 99 ^a

¹⁾Same as Table 2.²⁾T.P.A.: texture profile analysis.³⁾Mean ± S.D.⁴⁾Means followed by different letter within columns are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple test.**Table 6. Sensory evaluation score of noodles prepared with different wax gourd juice levels**

Content ¹⁾	Means				
	Color	Flavor	Taste	Texture	Acceptability
Control	6.3 ± 1.74 ^{a,2)}	5.7 ± 1.56 ^{a,3)}	6.2 ± 1.45 ^{ab}	7.2 ± 1.34 ^a	6.5 ± 1.41 ^a
25%	6.0 ± 1.74 ^a	5.9 ± 1.56 ^a	6.6 ± 1.67 ^a	6.7 ± 1.74 ^{ab}	6.5 ± 1.59 ^a
50%	6.1 ± 1.88 ^a	6.3 ± 1.59 ^a	6.9 ± 1.59 ^a	6.3 ± 1.51 ^{bc}	6.2 ± 1.66 ^{ab}
75%	6.2 ± 1.89 ^a	5.7 ± 1.69 ^a	5.7 ± 1.37 ^b	5.9 ± 1.60 ^c	5.8 ± 1.45 ^{ab}
100%	6.4 ± 1.26 ^a	5.7 ± 1.50 ^a	5.5 ± 1.43 ^b	5.8 ± 1.45 ^c	5.6 ± 1.34 ^b

¹⁾Same as Table 2.²⁾Rating scale: 1 (bad) to 9 (excellent).³⁾Means with the same letter are not significantly different.

와 같이 조리한 국수의 조직감을 전반적으로 살펴보면 시료간에 유의적인 차이는 크지 않았으나 견고성, 응집성, 검성, 씹힘성 등 조직의 특성이 동아즙의 첨가농도에 따라서 조금씩 다르게 나타났다.

조리한 국수의 관능특성

동아즙을 첨가하여 제조한 국수를 6분간 삶은 후 색상, 향, 맛, 조직, 전체적인 기호성 등으로 나누어 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같다. 색은 100% 첨가구가 6.4로 가장 높은 값을 나타내었고 나머지 첨가구는 대조구에 비해서 낮은 값을 보였으나 유의적 차이는 없었다. 이는 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조한 유색국수에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서 흰색위주의 전통적인 국수에 대한 고정관념에서 벗어나고 있음을 시사하고 있다. 향은 유의적 차이는 없었지만 50% 첨가구가 6.3으로 가장 높은 선호도를 나타내었다. 맛은 50% 첨가구에서 가장 높은 값(6.9)을 나타내었으나 그 이상의 농도에서는 유의적으로 낮은 선호도를 나타내었다. 조직감과 전반적인 기호도는 유의적 차이는 없으나 75%와 100% 첨가구의 경우 대조구보다 선호도가 떨어졌으며 25%와 50% 첨가구는 대조구와 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. Lee 등(20)은 참취 즙액의 농도를 25%, 50%, 75%로 조절하여 제조한 메밀국수의 관능검사 결과 색상은 75% 첨가구가 가장 높은 점수를 얻은 반면 조직감과 기호성은 다른 첨가구보다 낮은 값을 나타내었다고 보고하였는데 이는 본 실험과 유사한 경향이었다. 이상과 같은 결과를 종합해 볼 때 동아즙을 첨가하여 국수를 제조할 경우 25%와 50% 첨가량이 관능적인 기호성 측면에서 적합한 것으로 판단된다.

요 약

동아즙을 밀가루에 25, 50, 75, 100% 농도로 첨가하여 제조한 반죽의 리올로지와 이들로부터 제조한 국수의 품질특성을 조사하였다. RVA상의 호화개시온도는 전반적으로 대조구보다 첨가구가 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 상승하였으며 최고점도 및 최종점도는 25% 첨가구를 제외하고는 대조구에 비해 동아즙의 첨가량에 따라 높아지는 경향을 나타내었다. 파리노그래프상의 수분흡수율 및 반죽의 약화도는 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 반죽의 형성시간과 안정성은 동아즙의 첨가량에 따라 감소하였다. 제조한 국수의 조리후의 중량, 부피, 고형분 손실량 및 수분흡수율은 모두 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다. 조리한 국수의 텍스처 측정결과 견고성, 응집성, 검성은 동아즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으나, 탄성 및 씹힘성은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조리한 국수의 관능검사결과, 25 및 50% 첨가구가 모든 항목에서 가장 양호한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 지정 전북대학교 바이오식품 소재 개발 및 산업화 연구센터의 연구비 지원으로 수행된 연구결과로서 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Grover JK, Adiga G, Vats V, Rathi SS. Extracts of *Benincasa his-*

- pida* prevent development of experimental ulcers. J. Ethnopharmacol. 78: 159-164 (2001)
2. Lee KS, Ahn DK, Shin MK, Kim CM. Encyclopedia of Chinese Medicine. Jeong Dam, Seoul, Korea. pp. 1392-1399 (1997)
 3. Lee WS. Vegetable of Korea. Kyung Pook National Univ. Press, Daegu, Korea. pp. 186-188 (1994)
 4. Ann YG, Shin SC, Kim SK, Shin CS. Studies on wax gourd wine. Korean J. Food Nutr. 13: 578-584 (2000)
 5. Gao GZ, Nam Z. Korean-Chinese-English Oriental Medicine Dictionary, Mael Health Newspaper Co., Seoul, Korea. p. 1104 (2001)
 6. Hong SS, Lee SH, Kim CY, Kwon SH, Hwang BS. Weight loss effect of wax gourd. Korean J. Food Nutr. 15: 289-294 (2002)
 7. Ann YG, Kim SK, Shin CS. Studies on wax gourd-ginseng vinegar. Korean J. Food Nutr. 14: 52-58 (2001)
 8. Ann YG. Protease in wax gourd. Korean J. Food Nutr. 15: 131-136 (2002)
 9. Chio HR, Lee KH, Kim CH. Radiosensitizing and antitumor effect of seed of *Benincasa hispida*. Korean J. Food Sci. Technol. 35: 479-482 (2003)
 10. Ju IO, Jung GT, Ryu J, Kim YS. Effect of heat treatments on physical properties and *in vitro* glucose, bile acid, and cadmium transport retardation of wax gourd. Korean J. Food Sci. Technol. 35: 1117-1123 (2003)
 11. Lee DL, Kim YS. Effect of dianthi semen and benincasae semen on the body weight serum lipid and chemical change of rats fed high fat diet. Korean J. Herb. 18: 211-220 (2003)
 12. Medcalf DG, Gilles KA. Effect of a lyotropic series on the pasting characteristics of wheat and corn starches. *Stärke* 18: 101-111 (1965)
 13. AACC. Approved Method of the AACC. pp. 74-109. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA (1985)
 14. Lee KH, Kim HS. Preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours utilizing rice and wheat flours. Korean J. Food Sci. Technol. 13: 6-14 (1981)
 15. Lee YW, Shin DO. Bread properties utilizing extracts of mume. Korean J. Food Nutr. 14: 305-310 (2002)
 16. Hwang JH, Jang MS. Effect of paprika juice on the acceptability and quality of wet noodles. Korean J. Soc. Food Cook. Sci. 17: 373-379 (2001)
 17. Ju IO, Jung GT, Ryu J, Choi JS, Choi YG, Kim YS. Bread quality with boiled wax gourd. Korean J. Food Sci. Technol. 35: 195-200 (2003)
 18. Kim SK, Kim HR, Bang JB. Effects of alkaline reagent on the rheological properties of wheat flour and noodle property. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 58-65 (1996)
 19. Sim JH, Kim GM, Bae DH. Comparisons of physicochemical and sensory properties in noodles containing spinach juice, beetroot juice and cuttlefish ink. Food Eng. Prog. 7: 37-43 (2003)
 20. Lee SY, Lee EY, Shim TH, Oh DH, Kang IJ, Chung CK, Han SS. Cooking properties of buckwheat noodles added astescaber thumb juice. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27: 501-507 (1998)

(2004년 7월 26일 접수; 2004년 10월 15일 채택)