

산마늘 분말을 첨가한 쌀국수의 품질특성

박금순[†] · 김지영

대구가톨릭대학교 외식식품산업학부

Quality Characteristics of Rice Noodles with Added *Allium victorialis* Powder

Geum-Soon Park[†] and Ji-Young Kim

Department of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu

Abstract

This study investigated the quality of rice noodles containing different amounts of *Allium victorialis* powder. Rice noodles were prepared at ratios of 1, 3 and 5% *Allium victorialis* powder based on flour weight. The rice noodles containing *Allium victorialis* powder had higher moisture contents than that of control, whereas the levels of water binding capacity were lower. Regarding the cooking properties of the rice noodles, weight and water absorption were significantly lower in the 1, 3% *Allium victorialis* rice noodles compared to control. : 5% *Allium victorialis* rice noodle showed the highest score. Further, volume of the 5% *Allium victorialis* rice noodle showed the highest score. *Allium victorialis* rice noodles had lower L-values and a-values than those of control, and these values decreased with increasing amounts of *Allium victorialis* powder while the b-value increased. Sensory evaluation showed that high quality cooked noodles could be produced by 1, 3% inclusion of *Allium victorialis* powder. The pH of the rice noodles decreased gradually over 15 days of storage time. Rice noodles with added *Allium victorialis* powder had lower total and fungus plate counts than that of control during 15 days of storage.

Key words: *Allium victorialis* powder, rice noodles, quality characteristics

1. 서론

국수는 우리나라에서 예로부터 경사스런 일이 있을 때나 건강 장수를 기원하고자 할 때 사용하였으며, 현재에도 밥, 빵과 더불어 주식에 해당하는 가공식품이다. 국수는 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 만든 식품으로(Kim SY 등 2008), 밀 글루텐의 독특한 성질에 의해 만들어지는 대표적인 밀 가공식품 중의 하나이다. 밀가루에는 글루텐이 적절하게 함유되어 있어 반죽이 잘되기 때문에 대부분 국수에 대한 연구는 밀가루를 이용하여 왔다. 그러나 식생활 패턴이 고급화, 다양화 방향으로 바뀌고 음식도 웰빙을 찾는 소비자가 증가하면서 밀 대신 쌀을 이용한 국수가 제조되고 있으나 쌀만으로는 면을 만들기 어렵

기 때문에 일반적으로 쌀가루에 밀가루를 혼합하여 면을 제조한다(Jung BM 등 2009). 쌀의 영양성분은 품종, 재배 지역 등에 따라 차이가 있으나 3대 영양소외에 무기질(인, 칼륨, 마그네슘, 나트륨, 철분 등)과 비타민(비타민 B·E, 엽산)이 함유되어 있으며 단백질 공급원으로써 중요한 역할을 하고 있다(Ha TY 2005). 쌀의 기능성으로는 백미의 에탄올 추출물이 강한 돌연변이 억제 활성이 있음이 보고되었고(Kim IH 등 1995), 비만, 당뇨, 체내 콜레스테롤 저하 등 성인병을 예방하는데 효과적이라고 보고되었다(Son SM 2001). 또한 쌀의 inositol hexaphosphate(IP6)의 항암(Shamsuddin AM과 Vucenik I 1999), 항혈전 작용(Vucenik I 등 1999) 등의 다양한 생리활성 물질의 작용으로 쌀은 건강식품 소재로 각광받고 있다(Jung BM 등 2009). 우리나라의 경우 현재 쌀 생산량의 95% 이상이 밥으로 소비되고 있고 그 외 죽, 떡, 술, 과자, 음료 등 가공식품으로 소비되는 양은 전체 쌀 소비량의 5% 정도에 불과하여 쌀의 소비 촉진을 위해 다양한 가공식품 개발이 시급한 실정이다(Jeong HU 2003). 지금까지 쌀을 이용한 국수의 연구는 분리대두 단백질을 첨가한 쌀국수의

[†]Corresponding author: Geum-Soon Park, Department of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu
Tel: 053-850-3512
Fax: 053-850-3512
E-mail: gspark@cu.ac.kr

특성(Park HK와 Lee HG 2005)과 매생이 가루를 첨가한 쌀 국수의 개발 및 품질특성(Jung BM 등 2009)만 보고되어 있다. 2008년 정부에서 쌀 가공식품의 활성화 방안으로 2012년까지 쌀 가공식품을 2조원 규모로 육성할 것이라고 발표하였다(Park SW 2008).

산마늘(*Allium victorialis* var. *platyphyllum*)은 백합과(Liliaceae)에 속하는 다년생 초본식물로서 우리나라를 비롯하여 중국과 일본 등지에 분포하고 있으며, 우리나라에서는 주로 지리산, 설악산 및 울릉도의 숲속이나 북부지방 고산지대에서 많이 자라고 있다(Lee HJ 등 2007). 산마늘은 예로부터 강장 및 생리 장애 완화효과와 해독작용이 있는 것으로 전해져 왔으며 특히, 독특한 맛과 향기, 무기성분, 비타민 등이 풍부하여 최근 수요가 늘고 있다. 인체 내의 비타민 B의 흡수를 촉진하는 메커니즘과 항혈전 작용의 우수한 활성물질의 존재가 밝혀짐에 따라 기능성 식품과 의약품료로서 주목되고 있다(Choi JW 2005). 이와 같이 산마늘의 약리효능, 기능성 연구는 활발한 반면 가공 식품으로 개발을 위한 연구는 거의 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 나물이나 절임식품으로만 이용되고 있는 약리효능과 기능성이 우수한 산마늘을 가공 식품에 접목하여 이용도를 높이고 쌀의 소비를 촉진하기 위하여 산마늘 분말을 첨가한 쌀국수를 개발, 제조하여 저장 중의 변화와 품질 특성을 살펴보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 산마늘은 울릉도산으로 2009년 4월 초에 수확한 것을 동결건조 후 잎과 줄기를 포함한 산마늘을 분쇄하여 사용하였고, 맵쌀은 2009년산 상주 일반미, 밀가루(중력분, 삼양사), 계란, 소금(한일식품)을 사용하였다.

2. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 제조

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 재료배합비는 Table 1과 같다. 쌀국수의 제조는 Jung BM 등(2009)의 방법에 근거하여 예비실험을 거쳐 쌀가루와 밀가루의 적정 비율을 7:3으로 고정하였다. 산마늘 가루 첨가량은 예비실험을 통해 향과 색의 거부반응이 없으면서 면대 형성에 적합한 비율인 1%, 3%, 5%로 정하여 실험하였다. 예비실험을 거쳐 쌀가루, 밀가루, 달걀과 소금의 양을 일정한 양으로 고정시키고 산마늘 분말을 쌀가루와 밀가루 양의 1, 3, 5% 첨가하고 산마늘 첨가량에 따라 가수량을 30 mL, 35 mL, 40 mL로 조절하여 Fig. 1의 공정에 따라 국수를 제조하였다. 가수량은 면대 형성을 위해 필요한 최소한의 수분으로 조정하였다.

Table 1. Formula of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder

Ingredient	S ¹⁾	F1	F3	F5
Rice flour(g)	280	280	280	280
Wheat flour(g)	120	120	120	120
<i>Allium Victorialis</i> (g)	0	4	12	20
Egg(g)	80	80	80	80
Salt(g)	2	2	2	2
Water(mL)	30	30	35	40

¹⁾ S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
 F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
 F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
 F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

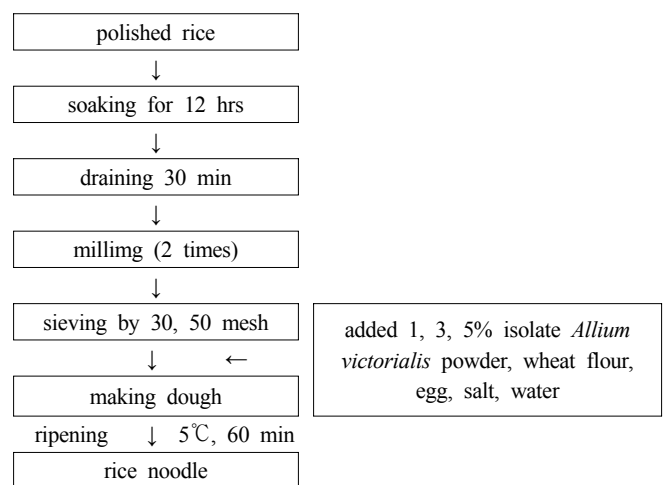


Fig. 1. Preparation procedure of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder.

3. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 수분함량

시료 1 g을 취하여 적외선 수분측정기(moisture determination balance FD-600, KETT electric laboratory, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정 후 그 평균값을 이용하였다.

4. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 수분결합력

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 수분결합력은 Song SH와 Jung HS(2009)의 방법에 근거하여 시료 2 g에 증류수 20 ml를 가하고 1시간 교반 후 8,000 rpm으로 20분간 원심 분리 후 상등액을 제거한 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과 중량비로 다음과 같이 수분결합능력을 계산하였다.

$$\text{수분결합능력(\%)} = \frac{\text{침전 후 시료의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

5. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 조리특성

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 조리특성은 Kim YA(2002)

와 Jung BM 등(2009)의 방법을 변형하여 측정하였다. 쌀국수 50 g을 증류수 500 mL에 넣고 100°C에서 3분간 조리한 다음 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 후 조리용 체에 건져 3분간 방치하여 탈수 한 후 측정하였다. 조리 쌀국수의 부피는 메스실린더에 300 mL의 증류수를 채워 물을 뺀 국수를 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하였다. 조리한 쌀국수의 함수율은 다음과 같이 계산하였다(Lee YS 등 2000).

$$\text{Water absorption(\%)} = \frac{\text{조리후의 국수의 중량(W1)} - \text{건면의 중량(W0)}}{\text{건면의 중량(W0)}} \times 100$$

6. 색도 측정

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 색도는 색차계(Color difference meter, model JC801, Color techno system Co. LTD, Japan)를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타냈다.

7. 기계적 조직감 측정

산마늘 분말 첨가 쌀국수를 3 cm 크기로 자른 후 1 L의 끓는 증류수에 넣고 호화시간과 동일하게 삶은 후 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 후 3분간 방치하여 탈수 한 후 시료로 사용하였다. 조리 전·후의 texture는 rheometer (Compac-100, Sun Sci. Co. Ltd, Tokyo, Japan)를 이용하여 plunger diameter는 15 mm, table speed 60 mm/min, sample height 2 mm, load cell 2 kg의 조건이었다. 각 시료는 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

8. 관능검사

산마늘 분말 첨가 쌀국수 50 g을 끓는 물 500 mL에 3분간 삶은 후 1분간 냉각 후 제공하였으며, 시료 번호는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 지정하였다. 관능검사는 검사특성과 평가방법을 충분히 훈련시킨 30명의 관능검사 요원을 대상으로 실시하였다. 측정방법은 7점 척도법을 사용하였고, 1점은 매우 강하다, 4점은 보통이다, 7점은 매우 약하다로 제시되었다. 평가항목은 외관(Appearance), 향(Flavor), 맛(Taste), 질감(Texture), 기호도(Acceptability)로 나누어 실시하였다.

9. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 저장 중 변화

산마늘 분말 첨가 쌀국수 10 g을 petri dish에 담아 밀봉한 후 5°C 항온기에 저장하면서 일정 기간별로 pH, 총균수 및 진균류를 측정하였다. 산마늘 분말 첨가 쌀국수 10 g에 멸균증류수를 넣어 희석한 다음 Stomacher(Mayo, France)에서 분쇄한 액 1 mL를 취하고 단계별로 희석하여 총균수는 PCA(plate count agar) 배지로 35°C에서 24-48

시간, 진균류는 PDA(potato dextrose agar) 배지로 25°C에서 5~7일간 각각 항온기에서 배양한 후 생성된 colony수를 계측하였다.

10. 통계처리

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 이화학적 검사, 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 computer program package인 SAS 9.1을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 수분함량

산마늘을 첨가한 쌀국수의 수분함량은 Fig. 2와 같다. 대조군에 비해 첨가군의 수분함량이 높았으며 산마늘 첨가량이 증가할수록 국수를 제조할 때 물의 첨가량이 증가하였기 때문에 산마늘 첨가량에 따라 수분함량에 영향을 받지 않는 것으로 사료된다. Chong HS와 Park CS(2003)의 백년초 분말 첨가에 따른 국수의 품질특성에서 백년초 분말의 첨가 농도에 관계없이 32~33% 정도로 나타나 백년초 첨가량에 영향을 받지 않는 것으로 나타난다는 결과와 유사한 경향을 보였다.

2. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 수분결합능력

산마늘 분말을 첨가한 쌀국수의 수분결합능력은 Fig. 3과 같다. 대조군에 비해 산마늘 첨가군의 수분결합능력이 낮은 것으로 나타났다($p < 0.001$). 쌀가루 전분입자는 많은 가지로 구성되어 있어 가지 내 수분이 침투되어 수분과

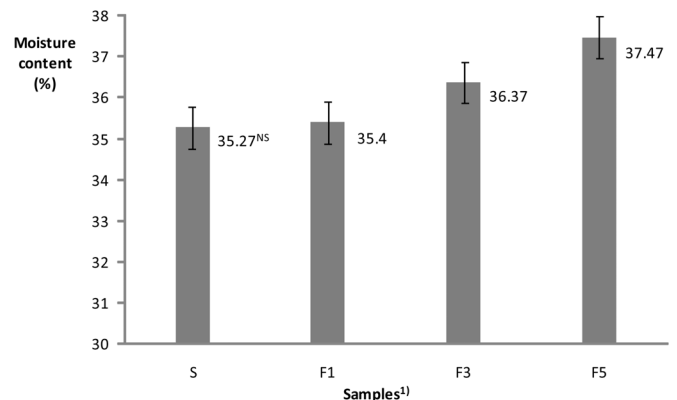


Fig. 2. Moisture content of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder.

- 1) S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
 F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
 F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
 F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

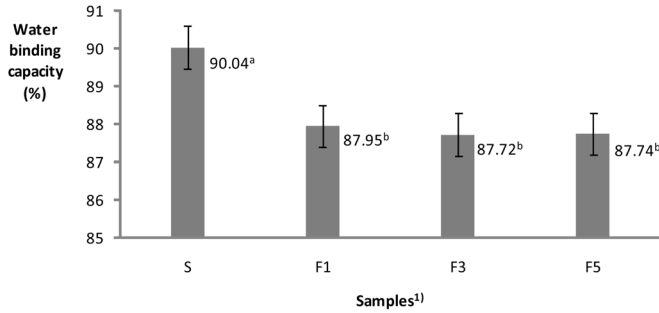


Fig. 3. Water binding capacity of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder.

- ¹⁾ S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
- F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
- F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
- F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder
- ²⁾ a-b Means with different letters are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

의 결합력이 높아지는데(Park HK와 Lee HG 2005) 산마늘 첨가군의 수분결합능력이 대조군에 비해 떨어지는 것을 볼 때 산마늘 분말이 수분과의 친수성이 떨어진다고 사료되어진다.

3. 산마늘 첨가 쌀국수의 조리실험

산마늘 첨가 쌀국수의 조리 후 결과는 Table 2와 같다. 조리후 국수의 중량은 5% 첨가군이 조리전보다 2배 이상 증가하여 가장 높은 값을 나타냈다. 반면 1% 첨가군이 가장 낮은 중량을 나타내어 시료간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 쌀국수의 부피는 5% 첨가군이 가장 높았고 대조군과 1%, 3% 첨가군은 큰 차이가 없었다($p < 0.001$). 쌀국수의 함수율은 5% 첨가군이 가장 높았으며 1% 첨가군이 가장 낮은 값을 나타내어 시료간의 유의적

Table 2. Cooking properties of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder

Sample ¹⁾	Weight(g)	Volume(mL)	Water absorption(%)
S	100.00±0.30 ^b	357.33±1.82 ^b	97.63±0.20 ^b
F1	85.50±0.30 ^d	355.20±1.10 ^b	69.98±1.27 ^d
F3	91.50±0.20 ^c	355.80±1.45 ^b	83.00±0.33 ^c
F5	110.70±0.20 ^a	400.17±1.10 ^a	120.52±0.04 ^a
F-value	5525.65***	742.35***	3179.52***

- * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$
- ¹⁾ S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
- F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
- F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
- F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder
- ²⁾ a-d Means with different letters are significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test

인 차이가 있었다($p < 0.001$). 전반적으로 5% 첨가군이 중량, 부피 및 함수율이 가장 높았으며 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 국수의 중량 및 부피 및 함수율도 증가하는 경향을 보였다.

3. 색도

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 색도측정 결과는 Table 3과 같다. 조리전 쌀국수의 색도측정 결과 명도 L값은 대조군이 76.48로 가장 높았고 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 명도값이 낮아져 시료간에 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$). 적색도 a값은 대조군이 가장 높았고 산마늘 첨가군이 -a값을 보여 연한 녹색을 나타내었다($p < 0.001$). 반면 황색도 b값은 대조군보다 산마늘 첨가군이 높게 나타나 $p < 0.001$ 수준에서 유의적인 차이를 보였다. 조리후 쌀국수의 색도측정에서 명도 L값과 적색도 a값은 대조군이 산마늘 첨가군보다 높았으나 황색도 b값은 산마늘 첨가군이 더 높아 조리전 쌀국수의 색도와 같은 결과를 보였다. 전반적으로 조리전보다 조리후의 L, a, b값이 낮아 색상이 탁해지고 연해짐을 알 수 있었다. 이러한 결과는 조리 시 국수에 첨가된 산마늘의 색소가 국수를 삶은 물에 유출되었기 때문이라고 판단된다. 첨가물이 녹색을 띠는 빵잎분말 첨가국수(Kim YA 2002), 가루녹차 첨가국수(Park JH 등 2003), 클로렐라 첨가국수(Park SI와 Cho EJ 2004), 매생이 가루를 첨가한 쌀국수(Jung BM 등 2009)의 경우 L, a값은 감소되었고 b값은 증가되었다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

Table 3. Hunter's color value of the cooked rice noodle added *Allium victorialis* powder

sample1)	L	a	b
S	76.48±0.14 ^{a2)}	1.57±0.02 ^a	12.13±0.12 ^b
before F1	65.39±0.35 ^b	-6.77±0.07 ^b	27.02±0.27 ^a
cooking F3	58.42±0.48 ^c	-9.46±0.06 ^c	27.31±0.57 ^a
F5	53.29±1.38 ^d	-9.82±0.53 ^c	26.04±2.60 ^a
F-value	528.87***	1150.79***	90.32***
S	66.09±0.29 ^a	-0.77±0.03 ^a	8.05±0.70 ^c
after F1	57.91±1.31 ^b	-7.11±0.22 ^b	20.53±1.03 ^a
cooking F3	48.86±0.15 ^c	-8.97±0.02 ^d	20.56±0.10 ^a
F5	45.45±0.85 ^d	-8.43±0.06 ^c	18.05±0.14 ^b
F-value	409.11***	3294.62***	270.73***

- *** $p < 0.001$
- ¹⁾ S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
- F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
- F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
- F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder
- ²⁾ a-d Means with different letters are significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test

Table 4. Texture characteristics of the rice noodle added *Allium victorialis* powder

		Mean±SD				
Sample ¹⁾		Hardness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Brittleness
Before cooking	S	1238.53±54.31 ^{d2)}	226.39±32.36 ^a	243.04±9.44 ^a	431.67±25.76 ^d	17043.24±892.78 ^b
	F1	1733.33±111.71 ^c	142.41±7.50 ^b	153.20±8.07 ^c	980.05±7.63 ^c	17036.94±295.45 ^b
	F3	2200.67±46.31 ^a	98.52±10.62 ^c	210.91±3.26 ^b	1143.45±63.99 ^b	17386.11±421.11 ^b
	F5	1998.33±59.86 ^b	107.64±20.04 ^b	241.55±8.75 ^a	1065.98±26.13 ^a	20522.73±373.35 ^a
	F-value	98.18***	25.17***	87.68***	227.23***	6.28*
After cooking	S	1707.00±49.00 ^d	128.02±6.25 ^a	244.59±43.40 ^a	812.80±79.41	17034.84±263.64 ^a
	F1	2185.00±29.60 ^a	96.12±2.94 ^c	99.09±16.42 ^b	815.08±51.63	14422.19±478.02 ^a
	F3	2464.00±20.30 ^b	97.90±4.33 ^c	93.79±8.05 ^b	873.19±9.64	15611.35±2848.99 ^a
	F5	2042.67±32.89 ^c	113.18±3.79 ^b	123.61±26.74 ^b	844.02±34.30	11285.90±1567.00 ^b
	F-value	250.42***	33.02***	20.48***	0.95 ^{NS}	6.61*

*p<0.05 ***p<0.001, ^{NS}: Not Significant

¹⁾ S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
 F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
 F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
 F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

²⁾ a~d Means with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test

4. 조직감 측정

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 texture 측정 결과(Table 4) 경도(hardness)는 대조군보다 산마늘 분말 첨가군이 조리 전·후 모두 높았으며 조리 전보다 조리 후 모든 시료의 견고성이 더 높아졌다(p<0.001). 분말을 첨가한 국수의 연구(Chong HS와 Park CS 2003, Park HK와 Lee HG 2005, Park BH와 Cho HS 2006, Kim SM 등 2007)에서 분말 첨가량이 증가할수록 견고성이 증가하였다고 보고 한 반면 일부 연구(Jung BM 등 2009, Kim YS 1998, Lee JW 등 2000, Lee YS 등 2000, Kim YA 2002, Jeon JR 등 2005)의 보고에서는 감소하였음을 나타내었고, Kim HR 등 (2005)의 상황버섯 분말과 추출액을 첨가한 국수의 품질 특성의 연구에서 대조군과 차이가 없었다고 보고하였는데 이들 연구결과로 볼 때 첨가 소재에 따라 각각의 조직 특성이 다르게 나타나는 것으로 사료된다. 조리 전과 조리 후의 탄력성(springiness)은 대조군에 비해 첨가군이 낮은 값을 보여 시료간의 유의적인 차이가 있었다(p<0.001). 산마늘 분말 첨가군은 조리전·후 탄력성의 큰 차이를 보이지 않았으나 대조군은 조리 전보다 조리 후의 탄력성이 낮아져 차이를 보였다. 조리 전의 응집성(cohesiveness)은 대조군과 5% 첨가군이 높았으며 산마늘 분말 첨가량이 많을수록 응집성이 높았다(p<0.001) 조리 후 대조군의 응집성은 변화가 없었으나 대조군은 조리 전보다 조리 후 응집성이 감소하였다. 씹힘성(chewiness)의 경우 조리 전은 대조군에 비해 첨가군이 높았으나(p<0.001) 조리 후에는 대조군과 유의적인 차이가 없었다. Cho HS와 Kim KH (2009)의 노인급식에 적용하기 위한 새우 국수의 품질특성 평가의 연구에서 씹힘성은 대조군에서 낮은 값을 보

였고, 새우 분말 첨가량이 증가할수록 점차 증가하는 경향을 나타낸 결과와 상반된 결과를 나타냈다. 부서짐성(brittleness)은 조리 전 5% 첨가군이 가장 높았으나(p<0.05) 조리후에는 5% 첨가군이 가장 낮은 값을 보여 시료간의 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 이러한 결과는 Jung BM 등(2009)의 매생이 가루를 첨가한 쌀국수의 개발 및 품질 특성의 연구에서 매생이 첨가량이 가장 많은 5.7% 첨가군에서 유의적으로 감소한 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 전반적으로 산마늘 첨가군이 대조군보다 경도, 씹힘성과 파쇄성은 높고 탄력성, 응집성은 낮게 나타났으며 조리전보다 조리후 응집성, 씹힘성, 파쇄성이 낮아짐을 알 수 있었다.

5. 관능검사

산마늘 분말 첨가 쌀국수의 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 외관에서 색상(color)은 대조군보다 첨가군이 높았으며 산마늘 첨가량이 증가할수록 높아져 5% 첨가군이 6.27로 가장 높았다(p<0.001). 표면의 매끄러운 정도(smooth)는 대조군과 3% 첨가군이 높은 값을 나타내었고 1%, 5% 첨가군이 낮은 값을 보였다(p<0.001). 향에서 매운향(spicy flavor)은 5% 첨가군이 5.43으로 가장 높았고 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 매운향이 강하다고 평가하였다(p<0.001). 풀잎향(leaf flavor)은 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내어 시료간의 유의적인 차이가 있었다(p<0.001). Jeon JR 등(2005)의 솔잎분말과 추출물 첨가 국수의 품질특성과 저장성의 연구에서 허브 냄새(herbal flavor)가 솔잎 분말과 추출물의 첨가량이 증가할수록 증가한다는 결과와 유사한 경향을 나타냈다. 매운

Table 5. Sensory evaluation of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder

Sample1)		S	F1	F3	F5	Mean±SD
		F-value				
Appearance	color	1.63±1.19 ^{d2)}	3.37±1.03 ^c	5.07±0.83 ^b	6.27±0.94 ^a	120.76 ^{***}
	smooth	4.50±1.33 ^a	3.87±1.11 ^a	4.43±1.45 ^a	2.97±0.10 ^b	9.88 ^{***}
Flavor	spicy	1.40±0.72 ^d	3.07±1.39 ^c	4.23±1.19 ^b	5.43±1.36 ^a	62.05 ^{***}
	savory	2.77±1.41	2.53±1.38	3.00±1.39	2.93±1.68	0.60 ^{NS}
	leaf	1.73±2.53 ^d	3.70±1.24 ^c	4.77±1.25 ^b	5.73±1.55 ^a	29.62 ^{***}
Taste	spicy	1.53±1.11 ^c	2.87±1.46 ^b	4.30±1.60 ^a	4.87±1.94 ^a	27.81 ^{***}
	savory	2.83±1.49	2.97±1.35	3.60±1.38	3.27±1.46	1.73 ^{NS}
	leaf	1.20±0.55 ^d	3.03±1.22 ^c	4.43±1.30 ^b	5.27±1.62 ^a	62.25 ^{***}
	after swallowing	4.47±1.11 ^a	3.73±1.53 ^{ab}	4.07±1.48 ^a	3.03±1.40 ^b	5.72 ^{**}
Texture	soft	4.27±1.20	3.93±0.94	4.23±1.36	3.60±1.38	1.91 ^{NS}
	springiness	4.03±1.69	4.33±1.47	4.77±1.22	4.70±1.44	1.63 ^{NS}
	chewiness	4.00±1.05 ^b	4.37±1.03 ^{ab}	4.73±0.94 ^a	4.97±1.43 ^a	4.23 ^{**}
	hardness	3.70±1.09 ^c	4.03±0.10 ^c	4.90±0.80 ^b	5.53±0.94 ^a	22.44 ^{***}
	chewy	4.10±1.58	4.03±1.30	4.97±1.33	4.53±1.63	2.61 ^{NS}
Acceptability	appearance quality	4.33±0.80 ^{bc}	5.53±1.07 ^a	5.00±1.36 ^{ab}	4.00±1.82 ^c	8.08 ^{***}
	flavor quality	4.70±1.39 ^a	3.90±1.54 ^{ab}	3.73±1.70 ^{bc}	3.03±1.71 ^c	5.55 ^{**}
	texture quality	4.33±0.96	4.50±1.17	4.43±1.19	3.97±1.45	1.17 ^{NS}
	taste quality	4.47±1.11 ^a	4.10±1.63 ^a	4.20±1.52 ^a	3.13±1.53 ^b	4.78 ^{**}
	overall quality	4.43±1.07 ^a	4.17±1.51 ^a	4.20±1.27 ^a	3.20±1.67 ^b	4.57 ^{**}

p<.01, *p<.001, NS: Not Significant

- 1) S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
- F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
- F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
- F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

2) a~d Means with different letters are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

향과 풀잎 향은 산마늘이 갖는 특유의 향 때문에 첨가군이 높게 나타난 것으로 사료된다. 맛에서 매운 맛(spicy taste)은 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 높아졌으며(p<0.001), 구수한 맛(savory taste)은 대조군보다 첨가군이 높았으나 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 풀잎맛(leaf taste) 역시 대조군보다 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였다(p<0.001). Jeon JR 등(2005)의 솔잎분말과 추출물 첨가 국수의 품질특성과 저장성의 연구에서 구수한 맛(savory taste)과 한약 맛(herbal taste)이 대조군에 비해 첨가군에서 높게 나타난 결과와 유사한 경향을 나타냈다. 삼킨 후의 느낌(after swallowing)은 대조군이 4.47로 가장 좋다고 평가하였으며 5% 첨가군이 가장 낮아 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다(p<0.01). Chong HS와 Park CS(2003)의 백년초 분말 첨가에 따른 국수의 품질특성의 연구에서 백년초 0.3% 첨가군이 삼킨 후의 느낌에서 가장 높게 나타났고, Song SH와 Jung HS(2009)의 울금가루를 첨가한 가락국수의 품질특성의 연구에서 입안에서의 느낌은 대조군, 2%, 4% 첨가군에서 높게 나타났고, 6%, 8% 첨가군에서 3.14로 낮은 값을 나타

내어 본 연구와는 차이를 나타냈다. 질감에서 부드러운 정도(softness)는 대조군과 3% 첨가군이 높았으나 시료간의 유의한 차이는 없었다. Chong HS와 Park CS(2003)의 백년초 분말 첨가에 따른 국수의 품질특성의 연구에서 백년초 0.3% 첨가군이 부드러운 정도에서 가장 높게 나타나 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 탄력성(springiness)은 대조군보다 첨가군이 높았으나 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 씹힘성(chewiness)과 견고성(hardness)은 대조군보다 산마늘 분말 첨가군이 높았으며 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였다(p<0.01, p<0.001). 쫄깃한 정도는 3% 첨가군이 4.97로 가장 높았으나 시료간의 유의적인 차이는 없었다. Chong HS와 Park CS(2003)의 백년초 분말 첨가에 따른 국수의 품질특성의 연구에서 백년초 0.3% 첨가군이 쫄깃한 정도에서 가장 높게 나타났고, Sung JM와 Han YS(2003)의 백작약 첨가 떡과 국수의 저장성 및 제품특성의 연구에서 백작약 1% 첨가군이 5.6, 3% 첨가군이 5.4의 높은 값을 나타내어 본 연구와 유사한 경향을 나타내었다. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 기호도 측정 결과 외관의 기호도는 1% 첨가군, 3%

첨가균 수으로 높게 나타났으며 $p < 0.001$ 수준에서 유의적인 차이가 있었다. 이는 백색의 국수에 비해 산마늘 특유의 적절한 푸른색이 기호도에 반영된 것으로 사료된다. Kim HR 등(2005)은 소비자들의 국수색상에 대한 기호도는 기존의 흰색에 한정되어 있지 않고 국수의 색에 대한 고정관념에서 벗어나 다양화되고 있다고 하였는데 본 연구에서도 같은 결과를 보였다. 향의 기호도는 대조군이 4.70으로 가장 높았고 5% 첨가군이 3.03으로 가장 낮아 산마늘 첨가량이 증가할수록 향의 기호도가 낮았다($p < 0.001$). 이는 산마늘 특유의 매운향과 풀잎향이 강해 상대적으로 기호도가 낮게 나타난 것으로 생각된다. 질감의 기호도는 1% 첨가군과 3% 첨가군이 높게 나타났으나 시료간의 유의적인 차이가 없었다. 맛의 기호도와 전반적인 기호도는 대조군, 3%, 1% 첨가군의 값이 유사하게 나타나 유의적인 차이가 없었으나 5% 첨가군이 가장 낮아 다른 시료와 유의적인 차이가 있었다($p < 0.01$). 맛의 경우 Kim SM 등(2007)은 조리면 만을 주었을 때 보다 국물을 함께 제시하면 맛, 향미, 질감에 대한 거부감이 감소한다고 보고하였다. 본 연구에서는 조리면만을 제시하였기 때문에 국물을 함께 제공한다면 기호도가 좀 더 향상될 것이라 생각된다. 이상으로 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 기호도는 낮아졌으나 산마늘 분말 첨가량 3%까지는 대조군과 기호도에서 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 산마늘 쌀국수 제조 시 산마늘 첨가량은 1~3% 첨가가 가장 적절할 것으로 사료된다.

6. 산마늘 첨가 쌀국수의 저장 중 변화

산마늘 첨가 쌀국수를 15일간 저장(5°C)하면서 pH를 측정된 결과는 Fig. 4와 같다. 제조 당일 대조군은 4.83, 산마늘 첨가군은 5.23~5.26으로 대조군보다 첨가군이 높게 나타났다. 15일간 저장동안 대조군의 pH는 4.48, 산마늘 분말 1% 첨가군은 4.72, 3% 첨가군은 4.81, 5% 첨가군은 4.86로 나타나 저장기간이 길수록 pH가 낮아졌다. 또한 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 pH가 높아져 산마늘의 pH가 쌀국수의 pH에 영향을 미친 것으로 사료된다. Lim YS 등(2003)의 구기자 분말을 첨가한 생면의 품질특성에서 제조 직후 대조군은 5.62, 구기자 분말 첨가군은 5.57~5.25로 대조군보다 첨가군이 높은 값을 보여 본 연구와 같은 결과를 보였다. Jung BM 등(2009)의 매생이 가루를 첨가한 쌀국수에서 대조군은 5.07, 첨가군은 6.35~6.47로 대조군에 비해 첨가군이 높게 나타났으며, 저장기간이 경과함에 따라 pH는 감소하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

산마늘 분말을 첨가한 쌀국수의 제조 후 5°C에서 15일간 저장하면서 총균수와 진균류의 변화를 살펴본 결과는 Fig. 5, 6과 같다. 쌀국수의 총균수는(Fig. 5) 제조 초기 대조군은 3.3×10^5 CFU/g, 산마늘 첨가 1, 3, 5%군은 각각

2.7×10^5 CFU/g, 2.5×10^5 CFU/g, 2.0×10^5 CFU/g으로 나타나 첨가량이 높을수록 총균수는 낮게 나타났다. 저장기간 3일이 경과한 후 대조군과 1, 5%군은 급격한 증가를 보이고 6일 이후 완만하게 증가하다가 12일 이후에는 크게 변화가 없음을 나타냈으나 3% 첨가군은 저장 6일까지 완만히 증가하다가 6일 이후 급격히 증가하여 12일 이후에는 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 식품공전(Korea Food & Drug Administration 1997)에 따르면 생면에서 세균수의 최대 허용치는 3×10^6 CFU/g으로 되어 있어 5°C 보관의 경우 저장 9일째 대조군과 1% 첨가군은 10^6 CFU/g에 도달되었으나 3%와 5% 첨가군은 저장 12일째 106 CFU/g에 근접해 산마늘 분말 첨가군이 상대적으로 저장성이

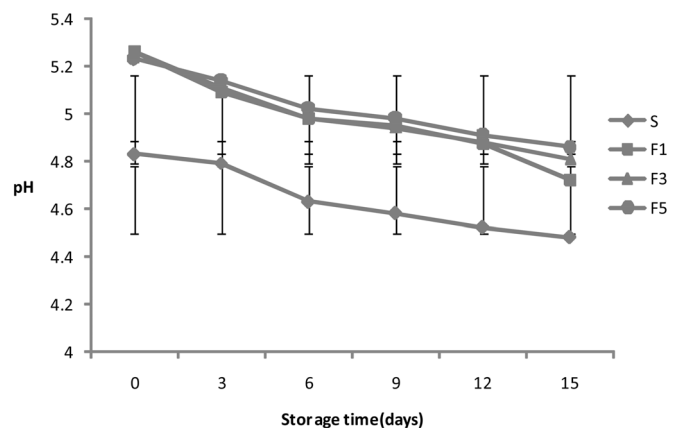


Fig. 4. Changes in pH of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder during storage for 15 days at 5°C.

- 1) S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
 F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
 F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
 F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

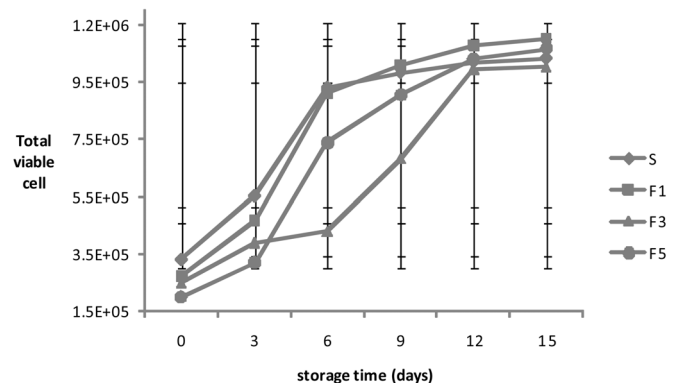


Fig. 5. Changes of total viable cells of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder during storage for 15 days at 5°C.

- 1) S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
 F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
 F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
 F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

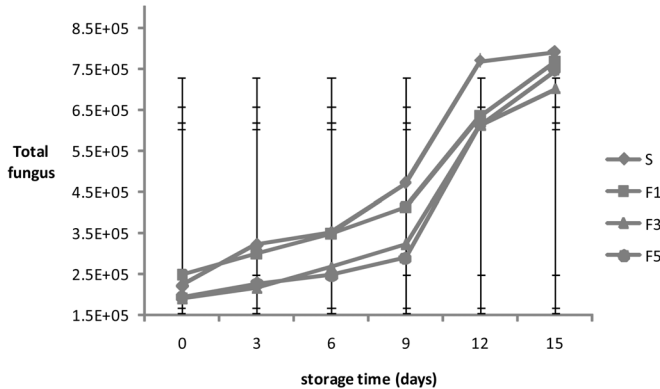


Fig. 6. Changes of total fungus of the rice noodle added with *Allium victorialis* powder during storage for 15 days at 5°C.

- 1) S: rice noodle added with 0% *Allium victorialis* powder
- F1: rice noodle added with 1% *Allium victorialis* powder
- F3: rice noodle added with 3% *Allium victorialis* powder
- F5: rice noodle added with 5% *Allium victorialis* powder

높은 것으로 나타났다. Jung BM 등(2009)의 연구에서 매생이 가루 첨가군이 대조군보다 총균수가 낮게 나타나 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

Fig. 6은 진균류의 변화를 나타낸 것으로 모든 시료가 저장 9일이 지나면서 12일까지 급격하게 증가하였다. 대조군과 1% 첨가군이 저장초기 높게 나타나 저장 기간 동안 가장 많이 증식되었다. 3% 첨가군과 5% 첨가군은 저장초기 대조군보다 진균수가 낮게 나타났으며 저장 기간 동안 유의적으로 진균류의 증식이 낮은 것으로 나타났다 ($p < 0.001$). 저장기간이 경과할수록 대조군보다 산마늘 분말 첨가군의 진균류 증식이 낮아 산마늘 분말 첨가는 국수의 저장성을 연장시키는 것으로 나타났다. 송화(Lim YS 등 2003), 구기자(Jeon JR 등 2005), 솔잎(Kim ML 2005)을 첨가한 국수에서 첨가물이 국수의 저장성을 연장시키는 것으로 보고한 바와 유사한 결과를 보였다. 송화(Kim ML 2005)에 비해서는 국수의 저장성을 연장시키는 기간이 다소 짧지만, 구기자(Lim YS 등 2003), 솔잎(Jeon JR 등 2005)을 첨가한 국수의 저장기간을 연장시키는 기간과는 비슷한 경향을 보여 첨가물이 국수의 저장성을 연장시키는 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 산마늘 분말을 첨가하여 쌀국수를 제조한 후 그 품질특성을 살펴보았다. 산마늘 분말을 첨가한 쌀국수의 수분함량은 대조군에 비해 첨가군의 수분함량이 높게 나타났으며, 수분결합능력은 대조군보다 산마늘 분말 첨가군의 낮았다. 산마늘 분말 첨가 쌀국수의 조리특성을 살펴본 결과 조리 후 중량은 5% 첨가군이 가장 높

았고 1% 첨가군이 가장 낮은 중량은 보였다. 부피는 1%, 3% 첨가군은 대조군과 유의한 차이가 없었으나 5% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 함수율은 대조군에 비해 1, 3% 첨가군이 낮았고 5% 첨가군이 가장 높아 시료간의 유의적인 차이가 있었다. 전반적으로 산마늘 분말 첨가량이 증가할수록 중량, 부피, 함수율은 증가하였다. 색도측정 결과 명도 L값과 적색도 a값은 대조군보다 첨가군이 낮았고 황색도 b값은 대조군보다 첨가군이 높았다. 쌀국수의 색상은 조리 전보다 조리후의 명도, 적색도, 황색도 값이 낮아 색상이 탁해지고 연해지는 경향을 보였다. Texture 측정 결과 산마늘 첨가군이 대조군보다 경도, 씹힘성과 파쇄성은 높았고 탄력성, 응집성은 낮았다. 그리고 조리전보다 조리 후 쌀국수의 응집성, 씹힘성, 파쇄성이 감소하였으며 산마늘 분말을 첨가할수록 단단하고 씹힘성과 파쇄성이 커진 반면 탄력성과 응집성은 떨어지는 경향을 보였다. 쌀국수의 관능검사 결과 외관의 기호도는 1%, 3% 첨가군이 높았으며, 향미의 기호도는 대조군이 높게 평가되었다. 질감의 기호도는 1%, 3% 첨가군이 대조군보다 높았으나 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 맛의 기호도와 전반적인 기호도는 대조군과 1%, 3% 첨가군은 시료간의 유의적인 차이가 없었으며 5% 첨가군이 가장 낮게 평가되었다. 산마늘 분말 첨가 쌀국수를 5°C에서 15일간 저장하면서 변화를 살펴본 결과 pH는 저장 기간 동안 지속적으로 감소하였고 대조군보다 첨가군의 pH가 높게 나타났다. 쌀국수의 총균수는 저장 3일 이후 대조군과 1%, 5% 첨가군은 급격히 증가하였으나 3% 첨가군은 저장 6일 이후 급격히 증가하여 시료간의 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 진균류는 모든 시료에서 저장 9일까지 완만한 증가를 보이다가 9일 이후 급격한 증가를 보였다. 산마늘 분말 첨가군이 대조군보다 총균수와 진균수가 저장 9일까지는 유의적으로 낮아 저장성이 좋은 것으로 나타났다. 이상의 결과 산마늘 분말 1%, 3% 첨가군이 관능검사, 이화학적 검사, 기계적 검사 및 저장성에서 대조군과 유의한 차이가 없어 쌀국수 제조시 산마늘 분말의 양은 1~3%가 적당하다고 사료된다.

V. 감사의 글

이 논문은 2010년도 대구가톨릭대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

참고문헌

Chou HS, Kim KH. 2009. Assessment of Quality Characteristics of Dried Shrimp Noodles for Elderly Foodservice Operations. *Korean J Food Cookery Sci* 25(3):267-274
 Choi JW, Lee KT, Kim WB, Park KK, Chung WY, Lee JH, Lim

- SC, Jung HJ, Park HJ. 2005. Effect of *Allium victorials* var. *platyphyllum* leaves on triton WR-1339-induced and poloxamer-407-induced hyperlipidemic rats and on diet-induced obesity rats. *Korean J Pharmacogn* 36(2):109-115
- Chong HS, Park CS. 2003. Quality of noodle added powder of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*. *Korean J Food Preserv* 10(2):200-205
- Ha TY. 2005. Functional properties of rice. Spring symposium of *Korean J Food Cookery Sci* pp 19-26
- 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(5):685-692
- Jeong HU. 2003. Current status of processed foods in rice. *Korean J Food Preserv. international symposium 2003* pp 71-77
- Jung BM, Park SO, Shin TS. 2009. Development and quality characteristics of rice noodles made with added *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25(2):180-188
- Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han GJ, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of sanhwang mushroom(*Phellinus Linteus*) powder and extract. *Korean J Food Sci Technol* 37(4):579-583
- Kim IH, Chun HS, Ha TY, Moon TW. 1995. Effect of processing on the antimutagenicity of rice. *Korean J Food Sci Technol* 27(6):944-949
- Kim ML. 2005. Sensory characteristics of Korean wheat noodles with pine pollen extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5):717-724
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK. 2007. Quality characteristics of noodle added with takju(Korean turbid rice wine) lees. *Korean J Food Culture* 22(3):359-364
- Kim SY, Kang MY, Kim MH. 2008. Quality characteristics of noodle added with browned oak mushroom(*Lentinus edodes*). *Korean J Food Cookery Sci* 24(5):665-671
- Kim YA. 2002. Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. *Korean J Food Cookery Sci* 18(6):632-636
- Kim YS. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30(6):1373-1380
- Korea Food & Drug Administration. 1997. Official book of foods. Korea Food Industry Association Seoul pp 297
- Lee HJ, Lee SK, Choi YJ, Jo HJ, Kang HY, Lee SS, Choi DH. 2007. Extractives from the *Allium victorials*. *J Korean For Soc* 96(6):620-624
- 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(2):298-305
- Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. A study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours arrowroot starch. *Korean J Soc Food Sci* 16(6):681-687
- Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ. 2003. Quality characteristics of wet noodle with Lycii fructus powder. *Korean J Food Sci Technol* 35(1):77-83
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodle made with *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22(2):173-180
- Park HK, Lee HG. 2005. Characteristics and development of rice noodle added with isolate soybean protein. *Korean J Food Cookery Sci* 21(3):326-338
- Park JH, Kim YO, Gug YI, Jo DB, Choe HG. 2003. Effects of green tea powder on noodle properties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(7):1021-1025
- Park SI, Cho EJ. 2004. Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean J Food & Nutr* 17(2):120-127
- Park SW. 2008. Revitalization of rice processed food. *Food Journal* 137:1-20
- Shamsuddin AM, Vucenic I. 1999. Mammary tumor inhibition by IP. *Anticancer Res* 19(5A):3671-3674
- Son SM. 2001. Rice based meal for prevention of obesity and chronic disease. *Korean J Community Nutr* 6(5):862-867
- Song SH, Jung HS. 2009. Quality characteristics of noodle(*garakuksu*) with *Curcuma longa* L. powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25(2):199-205
- Sung JM, Han YS. 2003. Effect of Bakjakyak(*Paeonia japonica*) Addition on the shelf-life and characteristics of rice cake and noodle. *Korean J Food Culture* 18(4):311-319
- Vucenic I, Podszasy JJ, Shamsuddin AM. 1999. Antiplatelet activity of inositol hexaphosphate(IP6). *Anticancer Res* 19(5A):3689-3693

2010년 8월 16일 접수; 2010년 11월 8일 심사(수정); 2010년 11월 8일 채택