

## 적포도주를 첨가한 칠리소스 새우볶음의 품질특성

김혜영 · 고성희<sup>†</sup> · 이경연  
성신여자대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of Sauteing Chili Sauce Shrimp with Red Wine

Heh-Young Kim, Sung-Hee Ko<sup>†</sup> and Kyung Yeoun Lee  
Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

#### Abstract

The aim of this research was to evaluate the effects of red wine on the quality characteristics of sauteing chilli sauce shrimp. Cooked chili sauce shrimp was stored on 3°C for 15 days. The TPC of sauteing chili sauce shrimp with red wine was increased for all experimental groups with a longer storage period and the groups with 10% or 20% red wine had lower TPCs than control. The AV and TBA were increased for all experimental groups with increased holding time, but in case of 20% red wine had lower value for AV and TBA than control and 10% red wine. In a sensory evaluation, the 10% red wine group was highly evaluated compared to control and 20% red wine group. In conclusion, we can find out that 10% red wine group was most pertinent to antimicrobial effect, antioxidant effect and sensory quality.

**Key words:** chili sauce, red wine, TPC, AV, TBA, sensory evaluation

## I. 서론

최근 생활수준의 향상과 식생활의 변화, 웰빙 등 건강에 대한 관심이 고조되면서 기능성 성분으로 알려진 폴리페놀을 다량 함유하고 있는 포도주의 소비가 높아지고 있다. 포도주는 고대부터 이집트에서 질병 치료 목적으로 사용되었고, 최근 심혈관계질환 등 여러 가지 질환의 발병률을 낮춘다고 밝혀지면서 전 세계에서 기능성 식품으로 주목받고 있다(Lee HR 등 2008, Williams RL와 Elliot MS 1997). 특히 포도의 경우 껍질과 씨 등에 식품의 저장기간을 연장시킬 수 있는 유효성분들이 함유되어 있는 것으로 알려져 있으며 포도를 발효시켜 제조한 포도주에서 항산화 및 항균작용을 하는 물질은 주로 phenol을 기본구조로 한 flavonoid로 이 phenol화합물은 백포도주에 비해 적포도주에 많이 함유되어 있다(Chang SW 등 2009, Frankel EN 등 1993, Renaud S와 Lorigeril M 1992).

또한 우리나라는 80년대 이후 지속적인 경제성장과 여성의 사회 참여 확대, 여가에 대한 관심의 증가에 따라 서양 요리를 중심으로 한 외식 산업이 급성장하게 되었

다. 이와 같이 외식 산업의 발전이 서양요리를 중심으로 이루어진 것은 서양 요리의 간편성과 기호성에도 있지만 근본적으로 서양 요리가 지니고 있는 특징에서 찾아볼 수 있다(Lee HS 2006, Yoon TH 2005, Lee JR 2003). 서양요리에서는 조리에 포도주가 빈번하게 이용된다. 특히 포도주는 가열하여 알코올성분을 제거시키고 포도주 본래의 향과 독특한 맛을 이용하여 음식에 풍미를 증진시켜 다른 식품 첨가물에서 느낄 수 없는 깊고 풍부한 맛을 내기 때문이다. 이처럼 서양요리의 소스와 향신료는 음식에 풍미를 더해주고 맛과 향을 결정하는 주요소로 매우 중요하다(Kim HD 등 2002).

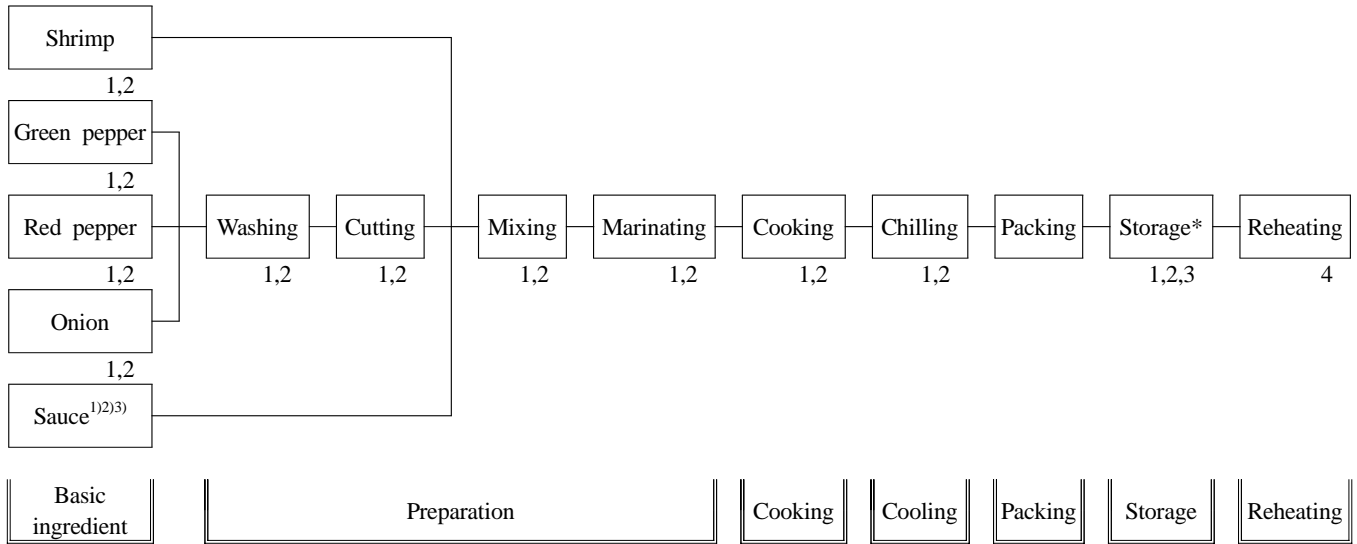
그동안 국내의 포도주에 관한 조리과학적 연구로는 품종에 관한 특성이나 항산화성과 항균성 등의 기능들에 대해서는 많은 연구들이 이루어져 왔으나(Chung HJ 2009, Ryu C와 Choi SM 2007, Choi SK 2002) 적포도주를 실제 조리에 이용 시 그 품질과 특성에 대해서는 그 연구가 매우 미비하다.

이에 본 연구에서는 칠리소스 새우볶음을 연구 적용 메뉴로 선정하고, 칠리소스에 적포도주를 첨가한 후 첨가하지 않은 대조군과 품질특성을 비교분석하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 재료 및 생산공정

<sup>†</sup>Corresponding author: Sung-Hee Ko, Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University  
Tel: 02-920-7536  
Fax: 02-920-7536  
E-mail: kosh0220@hanmail.net



Number 1 for pH and Aw ; 2 for microbiological(TPC, Coliform); 3 for antioxidant capacity(AV, TBA) ; 4 for sensory evaluation ;  
 1) Control : Not addition of red wine 2) The addition of 10%-red wine 3) The addition of 20%-red wine, \*3°C-0 day, 3 day, 5 day, 10 day, 15 day

Fig. 1. Phases in flow chart of sauteing chili sauce shrimp with red wine.

Table 1. Ingredient of sauteing chili sauce shrimp with red wine (1 portion)

	Control	10% wine added	20% wine added
Cock-tail Shrimp	70 g	70 g	70 g
Green pepper	16 g	16 g	16 g
Red pepper	16 g	16 g	16 g
Onion	32 g	32 g	32 g
(sauce) Total 60 g			
Chili	20 g	20 g	20 g
Soy sauce	10 g	10 g	10 g
Cooking oil	6 g	6 g	6 g
Sesame oil	1 g	1 g	1 g
Welsh onion	5 g	5 g	5 g
Garlic	3 g	3 g	3 g
Water	15 g	9 g	3 g
Wine	0 g	6 g	12 g

본 연구의 대상으로 선정된 칠리소스 새우볶음의 1인분 량과 생산 공정도는 Table 1, Fig. 1과 같다. 문헌조사와 예비실험을 기초로 식재료와 분량, 조리시간과 온도, 재가열 온도 등을 설정하였고, 생산량은 실험에 소요되는 양을 고려하여 Cook-chill법으로 각 50인분을 생산하였다.

본 연구에 사용된 재료는 후레시 카테일 새우(태국산), 적포도주는 G7 카베르네소비농(VICARSA, Chile), 칠리소스(하인즈, USA), 진간장(샘표, Korea), 참기름(사조대림, Korea), 식용유(해표, Korea)를 사용하였다. 1인분 량은 카테일 새우 70 g에 홍피망 16 g, 청피망 16 g, 양파 32 g을

주재료로 하고 칠리소스와 물 15 g을 혼합하여 총 60 g의 소스를 혼합한 것을 대조군으로 하고, 소스량의 10%에 해당하는 6 g의 적포도주를 첨가한 10% 적포도주 첨가군, 소스량의 20%인 12 g을 첨가한 20% 적포도주 첨가군을 실험군으로 설정하였다.

각 시료를 혼합하고 소스의 침투를 위해 3°C 냉장고에서 20분간 marinating하였다. steam convection oven(ME 106T, Lainox, Italy)에서 125°C에서 7분간 조리 후 blast chiller(HCM, Lainox, Italy)에서 3°C로 냉각하였다. 냉각 후 1인분(194 g)씩 담아 챔버형 진공포장기(Model T-300, Tower Industry, Korea)로 탈기해 밀봉하였고, 이 때 진공포장필름(폴리에틸렌+LLDP+나일론, 200 mm × 300 mm)을 사용하였다. 포장된 칠리소스새우볶음은 3°C 냉장고(TFK279X, GEC, USA)에서 15일 동안 저장하였다. 냉장고의 온도를 지속적으로 모니터링 하였으며 저장된 음식의 품질변화를 측정하기 위하여 각각의 시료를 생산직 후(0일), 3일, 5일, 10일, 15일에 채취하였다. 또한 각 저장일별 관능검사를 위해 시료의 재가열 과정이 필요하므로 예비실험을 거쳐 내부온도가 74°C 이상이 되도록 전자레인지(HS-B422CB, Hauzen, Korea)에서 3분간 가열하였다.

## 2. 실험방법

### 1) pH와 Aw 측정

각 생산단계 및 저장 일에 따른 시료의 pH는 Dahl CA 등이(1980) 행한 방법을 이용하여, 시료를 10 g씩 취하여 100 mL의 증류수를 붓고 Stomacher Lab-Blender(LB H3-400G, TMC International, USA)로 균질 상태로 한 후 pH

meter(Model 420A, Orion 3 Stars, USA)로 측정하였다.

각 생산단계 및 저장 일에 따른 시료의  $A_w$  측정은 시료를 각 부위별로 측정하여 Stomacher로 균질화한 후 4 g씩 취하여 플라스틱 용기에 담아  $A_w$ -THERM(Model ro-tronic ag, ART, Swiss)로 수분 활성도를 측정하였다.

## 2) 미생물 분석

원재료, 전처리가 끝난 재료, 조리단계별 시료들을 채취하여 생산단계 및 각 저장일별 시료의 미생물 분석을 실시하였다. 시료 채취 시 사용되는 도구와 용기 및 실험에 이용된 배지 및 기구는 모두 고압멸균기를 이용하여 무균 처리 후 사용하였다. 시료는 약 100 g씩 멸균백에 채취하여 바로 분석하였다. 각 시료 25 g에 0.85% 생리식염수 225 mL를 붓고 Stomacher를 이용하여 균질화시켜 식품공전(KFDA 2010)의 방법에 따라 표준평판균수와 대장균군수를 측정하였다.

## 3) 항산화능

### (1) 산가(Acid value)

저장일별 시료에 대해 산가를 측정함으로써 적포도주 첨가의 항산화 효과를 알아보려 하였다. 산가는 AOAC (2000)방법으로 균질화된 시료 5 g을 정확히 평량하고 ethanol-ether(1:2) 100 mL를 넣어 10분간 용출 시킨 후 페놀프탈레인액을 지시약으로 하여 엷은 홍색이 30초간 지속될 때까지 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨 용액으로 적정한 다음, 그 소비량을 다음의 식으로 계산하였다.

$$\text{산가} = \frac{5.611 \times a \times f}{s}$$

s : 시료 채취량(g)

a : 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨 용액의 소비량(mL)

f : 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨 용액의 역가

### (2) TBA가

산가와 함께 저장일별 시료에 대해 TBA가를 측정하였는데 Ahn DU 등(1998)의 2-thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)법으로 측정하였다. 시료 5 g을 시험관에 취하여 실험진행과정 중 지방산화를 중지시키기 위하여 50  $\mu$ g의 BHA(7.2% in ethanol)를 넣은 후 homogenizer (ULTRA-TURRAX, IKA-WERKE, Germany)로 균질화시켰다. 균질물 1 mL를 취하여 15 mL 시험관에 넣고 TBA/TCA용액(20 mM TBA in 15% TCA) 2 mL를 넣은 후 혼합하고 끓는 물에서 15분간 가열하였다. 10분간 냉수에 냉각한 후 다시 혼합하고 원심분리기를 이용하여 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하고, 상층액 1 mL를 취하여 UV Spectrophotometer(GENESYS 10UV, Thermo spectronic, USA) 532 nm에서 흡광도를 측정한 후 검량선을 이용하여

여 mg malondialdehyde의 농도(MDA mg/kg)로 나타내었으며, 모든 실험은 두 번 반복하여 분석하였다.

## 4) 관능검사

생산직 후와 저장일별 칠리소스 새우볶음에 대해 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원은 식품영양학과의 대학원생 8명으로 소정의 훈련을 거친 후 관능검사를 실시하였다. 관능평가 항목은 냄새(odor), 색깔(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 조직감(texture), 전반적인 수용도(acceptance)에 대해 평가하도록 구성하였고, 평가 척도는 7점 척도법으로 7점을 가장 좋은 것으로, 4점은 보통, 1점은 가장 나쁜 것으로 평가하도록 하였다(김우정과 구경형 2001).

## 3. 통계분석

모든 실험의 분석결과는 SAS 9.1(ver.)을 사용하였으며 분산분석법(ANOVA)과 t-test를 이용하여 유의성을 검토하고, 유의성이 인정되면 Duncan's Multiple range test를 이용하여 각 조건에 따른 유의적인 차이를 유의수준  $p < 0.05$ 에서 비교하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 생산단계에 따른 품질평가

#### 1) $A_w$ 및 pH 측정 결과

칠리소스새우볶음의 원재료 및 생산단계별  $A_w$ 와 pH값은 Table 2와 같다.

육류, 가금류, 생선, 유제품 등은 잠재적으로 위해한 식품(PHF)으로 감염형이나 독소형 미생물 증식을 통한 식인성 질환을 일으킬 가능성이 있는 식품으로 수분활성도가 높고, pH가 중성범위인 고단백식품이 대부분이다. 원재료인 새우의  $A_w$  값은 93.45, pH값은 7.15로 미생물 증식에 적합한 범위에 속하였다(Spears MC 2003). 본 실험에 사용된 적포도주의  $A_w$ 값은 97.90, pH값은 3.54로 매우 낮은 값을 나타내었다. 포도주 발효 또는 저장 시 권장되고 있는 pH는 3.2~3.5사이로서, pH가 3.2 이하이면 신맛이 강해 품질이 떨어지고, pH가 3.6 이상이면 잡균오염이 일어날 수 있다고 한다(Park WM 등 2002). 포도에 가장 많이 함유되어 있는 유기산은 주석산(tartaric acid), 사과산(malic acid), 구연산(citric acid)이 주를 이루고 있으며 포도주 발효 중에 생성되는 산은 초산(acetic acid), 젖산(lactic acid), 호박산(succinic acid) 등을 들 수 있다(Graham HF 1994). 혼합단계에서 대조군의 pH값이 6.25, 10% 적포도주 첨가군이 6.06, 20% 적포도주 첨가군이 5.89로  $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이를 나타내었고, marinating단계 이후에는 대조군이 6.44로 높아진 반면 10%와 20% 적포도주 첨가군은 각각 6.03, 5.81로 더욱 감소하

**Table 2.** Aw and pH of sauteing chili sauce shrimp with red wine at phases in flow chart

		(Mean±S.D)	
		Aw	pH
Ingredient	Shrimp	93.45±0.07	7.15±0.06
	Green-pepper	91.65±0.07	6.73±0.06
	Red- pepper	91.40±0.28	6.35±0.13
	Onion	94.95±0.35	6.27±0.08
	wine	97.90±0.42	3.54±0.06
Mixing	Control <sup>1)</sup>	97.25±0.07	6.25±0.05 <sup>a</sup>
	10% wine added <sup>2)</sup>	97.25±0.07	6.06±0.08 <sup>ab</sup>
	20% wine added <sup>3)</sup>	97.35±0.07	5.89±0.08 <sup>b</sup>
	F-value	1.33	11.23*
Marinating	Control	95.85±0.07	6.44±0.06 <sup>a</sup>
	10% wine added	95.45±0.35	6.03±0.08 <sup>b</sup>
	20% wine added	96.15±0.21	5.81±0.11 <sup>c</sup>
	F-value	4.23	115.01**
Cooking	Control	96.35±0.35	6.54±0.01 <sup>a</sup>
	10% wine added	96.10±0.28	6.19±0.01 <sup>b</sup>
	20% wine added	96.15±0.21	6.06±0.07 <sup>b</sup>
	F-value	0.42	68.48**
Chilling	Control	95.30±0.14	6.81±0.06 <sup>a</sup>
	10% wine added	95.15±0.07	6.59±0.03 <sup>b</sup>
	20% wine added	95.50±0.14	6.48±0.01 <sup>b</sup>
	F-value	4.11	32.47**

<sup>1)</sup> Not addition of red wine <sup>2)</sup> The addition of 10%-red wine <sup>3)</sup> The addition of 20%-red wine

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

<sup>abc</sup> : Means with the different superscripts in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test

였다. 대조군은 다른 채소류의 수분으로 인해 높아진 반면 적포도주 첨가군은 포도주의 유기산으로 인해 더욱 감소된 것으로 생각된다. 적포도주를 첨가하여 소스로 이용한 10% 적포도주 첨가군과 20% 적포도주 첨가군의 pH 값은 혼합단계에서부터 조리 후 냉각단계에 이르기 까지 모든 단계에서 대조군에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(p<0.05, p<0.01).

생산공정 과정에서의 Aw값은 95.45~97.35의 범위로 미생물의 증식 가능성이 높은 값을 나타내었다(Spears MC 2003). 각 원재료와 소스를 혼합한 단계에서는 대조군은 97.25, 10% 적포도주 첨가군은 97.25, 20% 적포도주 첨가군은 97.35로 높은 수치를 나타내었으나 소스가 침투되고(marinating), 조리와 냉각하는 과정에서 다소 낮아지는 경향을 보였다. 이러한 결과는 조리 시 간장 등의 양념의 삼투현상으로 수분함량의 감소와 조리와 냉각 과정에서 증발된 것으로 사료된다.

**Table 3.** Changes in Total plate counts and Coliform bacteria of sauteing chili sauce shrimp with red wine at phases in flow chart

		Mean±S.D	
		TPC (logCFU/g)	Coliform (logCFU/g)
Ingredient	Shrimp	-	-
	Green pepper	4.00±0.08	2.93±0.16
	Red pepper	4.46±0.07	3.13±0.25
	Onion	2.07±0.11	-
	Red wine	-	-
Mixing	Control <sup>1)</sup>	3.79±0.13	2.40±0.26 <sup>a</sup>
	10% wine added <sup>2)</sup>	3.77±0.20	2.00±0.04 <sup>b</sup>
	20% wine added <sup>3)</sup>	3.74±0.11	1.93±0.12 <sup>b</sup>
	F-value	0.12	9.24**
Marinating	Control	3.91±0.03 <sup>a</sup>	2.04±0.03 <sup>a</sup>
	10% wine added	3.69±0.15 <sup>b</sup>	1.98±0.02 <sup>b</sup>
	20% wine added	3.61±0.10 <sup>b</sup>	1.84±0.05 <sup>c</sup>
	F-value	8.38**	31.30***
Cooking	Control	2.02±0.21 <sup>a</sup>	-
	10% wine added	1.87±0.02 <sup>a</sup>	-
	20% wine added	1.60±0.02 <sup>b</sup>	-
	F-value	11.56**	-
Chilling	Control	2.29±0.25 <sup>a</sup>	-
	10% wine added	2.14±0.05 <sup>ab</sup>	-
	20% wine added	1.93±0.12 <sup>b</sup>	-
	F-value	4.79*	-

- : Not detected, <sup>1)</sup> Not addition of red wine <sup>2)</sup> The addition of 10%-red wine <sup>3)</sup> The addition of 20%-red wine

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.0001

<sup>abc</sup> : Means with the different superscripts in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test

## 2) 미생물 분석

원재료 및 생산단계별 칠리소스새우볶음의 미생물 분석결과는 Table 3과 같다. 원재료인 새우는 냉동카테일새우로 익혀서 껍질이 제거된 상품으로 본 실험에 이용된 새우에서는 총균과 대장균군 모두 검출되지 않았다. 홍피망의 총균과 대장균군은 4.46(Log CFU/g 이하 단위 생략), 3.13, 청피망은 4.00, 2.93으로 검출되었다. 적포도주는 여러 유기산이 함유된 식품으로 총균과 대장균군 모두 검출되지 않았다. 전처리 단계 중 혼합 단계와 marinating 단계의 총균수를 살펴보면 혼합단계에서는 대조군과 실험군 간의 유의적 차가 없었으나 marinating 후 대조군과 적포도주 첨가 실험군간 p<0.05의 유의적 차를 나타내었으며, 20% 첨가군이 10% 첨가군에 비해 다소 낮은 값을 나타내었다. 대장균군수를 살펴보면 혼합 후 실험군 2.40에 비해 10% 적포도주 첨가군은 2.00, 20%

**Table 4.** Changes in Aw and pH of sauteing chili sauce shrimp with red wine during storage

		Storage days					(Mean±S.D)
		0	3	5	10	15	F-value
Aw	Control <sup>1)</sup>	96.35±0.35	95.50±0.14	95.45±0.35	95.40±0.42	95.80±0.00A	3.47
	10% wine added <sup>2)</sup>	96.10±0.28	95.15±0.07	95.15±0.21	94.90±1.13	95.55±0.07B	1.56
	20% wine added <sup>3)</sup>	96.15±0.21	95.45±0.21	95.05±0.49	95.00±1.13	95.20±0.00C	1.46
F-value		F-value	3.07	0.63	0.66	109.00**	
pH	Control	6.54±0.01 <sup>Aa</sup>	6.22±0.10 <sup>Ab</sup>	6.24±0.06 <sup>Ab</sup>	6.31±0.06 <sup>Ab</sup>	6.59±0.08 <sup>Aa</sup>	13.23**
	10% wine added	6.19±0.01 <sup>Ba</sup>	5.99±0.01 <sup>Bc</sup>	6.03±0.01 <sup>Bb</sup>	5.88±0.02 <sup>Bd</sup>	6.00±0.01 <sup>Bbc</sup>	116.98***
	20% wine added	6.06±0.07 <sup>Ba</sup>	5.88±0.04 <sup>Bb</sup>	5.77±0.06 <sup>Cb</sup>	5.83±0.01 <sup>Bb</sup>	5.88±0.04 <sup>Bb</sup>	10.26*
	F-value		68.48**	16.46*	43.74**	109.52**	111.96**

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, <sup>1)</sup> Not addition of red wine <sup>2)</sup> The addition of 10%-red wine <sup>3)</sup> The addition of 20%-red wine  
<sup>abcd</sup> : Means with the different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test  
<sup>ABC</sup> : Means with the different superscripts in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test

적포도주 첨가군은 1.93으로 유의적으로 낮았으며 marinating 후에는 20% 적포도주 첨가군이 가장 낮은 미생물값을 나타내었다(p<0.001). 조리 후 총균수의 경우 약 2.0 감소하였으며 대장균군은 검출되지 않았다. 냉각시킨 후에는 대장균군은 검출되지 않았으나 총균수는 다소 증가하였다. Fernandes J 등(2007)은 포도주의 알콜과 malic acid, lactic acid와 같은 유기산으로 인한 항균효과가 매우 크며 특히 Listeria속의 위해를 감소시킬 수 있다고 하였다.

**2. 저장기간에 따른 품질평가**

**1) Aw 및 pH 측정 결과**

저장기간에 따른 칠리소스새우볶음의 Aw와 pH측정결과는 Table 4와 같다.

Aw의 경우 저장 15일까지 94.90~96.35 범위로 대조군과 10% 적포도주 첨가군, 20% 적포도주 첨가군 모두에

서 저장에 따른 유의적 차를 보이지 않았다.

pH값은 대조군의 경우 0일 6.54에서 3일에서는 6.22로 감소하였고 5일부터는 증가하여 저장 15일에는 6.59의 값을 나타내었다. 10%, 20% 적포주 첨가군은 각 저장일별로 낮아지거나 높아지는 등 불규칙한 경향을 나타내었으나 저장 15일 값이 저장 0일 값보다 더 낮은 상태를 유지하고 있었다. 각 저장일별 대조군과 실험군간의 pH값은 적포도주 무첨가인 대조군과 적포도주 첨가군간의 유의적차를 나타내었고(p<0.05, p<0.01), 저장 5일, 10% 적포도주 첨가군이 6.03, 20% 적포도주 첨가군이 5.77로 유의적 차를 나타내었을 뿐 나머지 저장일에서는 20% 첨가군이 다소 낮은 값을 나타내기는 하였으나 10% 첨가군에 비해 통계적으로 유의적인 값은 아니었다. 이러한 실험결과를 통해 10%와 20% 적포도주 첨가군의 pH값이 비슷한 것을 알 수 있었다. Chung HJ(2009)의 적포도주 첨가에 따른 브라운스톡의 연구에서 적포도주 첨가군이

**Table 5.** Changes in Total Plate Counts and Coliform bacteria of sauteing chili sauce shrimp with red wine during storage

		Storage days					(Mean±S.D)
		0	3	5	10	15	F-value
TPC (logCFU/g)	Control <sup>1)</sup>	2.02±0.21 <sup>Ae</sup>	2.37±0.07 <sup>Ad</sup>	3.00±0.05 <sup>Ac</sup>	3.27±0.05 <sup>Ab</sup>	3.92±0.02 <sup>Aa</sup>	190.18**
	10% wine added <sup>2)</sup>	1.87±0.02 <sup>Ae</sup>	2.17±0.10 <sup>Ad</sup>	2.86±0.03 <sup>Bc</sup>	3.01±0.05 <sup>Bb</sup>	3.53±0.06 <sup>Ba</sup>	228.60**
	20% wine added <sup>3)</sup>	1.60±0.02 <sup>Be</sup>	2.06±0.06 <sup>Bd</sup>	2.78±0.11 <sup>Bc</sup>	3.00±0.13 <sup>Bb</sup>	3.41±0.08 <sup>Ca</sup>	380.95**
	F-value		11.56*	10.08*	9.16*	12.27*	87.27**
Coliform (logCFU/g)	Control	-	-	-	-	-	
	10% wine added	-	-	-	-	-	
	20% wine added	-	-	-	-	-	

- : Not detected, <sup>1)</sup> Not addition of red wine <sup>2)</sup> The addition of 10%-red wine <sup>3)</sup> The addition of 20%-red wine

\*p<0.01, \*\*p<0.0001

<sup>abcde</sup> : Means with the different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test

<sup>ABC</sup> : Means with the different superscripts in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test

저장기간이 증가함에 따라 pH값이 유의적으로 낮아 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

## 2) 미생물적 품질변화

저장기간에 따른 칠리소스새우볶음의 대조군과 10%, 20% 적포도주 첨가군 모두 저장기간이 증가함에 따라 총균수는 지속적으로 증가하였으며 대장균군은 저장 15일까지 검출되지 않았다(Table 5). 대조군은 저장 0일은 2.02에서 지속적으로 증가하여 저장 15일에 3.92의 수치를 나타내었으며 이는 Solberg M 등(1990)이 제시한 조리된 식품의 기준인 총균수 5.00, 대장균군수 2.00 이하에 비추어 저장 15일까지 안전한 값을 나타냈다. 각 저장일별 10% 적포도주 첨가군에 비해 20% 적포도주 첨가군이 낮은 값을 나타내었고, 저장 0일, 3일, 15일에서는 통계적인 유의적 차를 보였으나 저장 5일과 10일에서는 10% 적포도주 첨가군과 20% 적포도주 첨가군간의 유의적 차는 아니었다. 본 연구에서 대조군에 비해 10%와 20% 적포도주를 첨가한 칠리소스새우볶음의 총균수가 대조군보다 낮은 것은 적포도주에 함유된 알코올과 유기산의 살균작용, phenol 화합물의 항균작용에 기인하는 것으로 판단된다. Chung HJ(2009)의 연구에서 적포도주는 가열처리 후에도 포도주의 주요성분인 유기산과 폴리페놀 등의 항균활성이 소실되지 않아 미생물의 생장억제에 영향을 미치며 식품의 저장성을 높이는 효과가 있었다고 하였고, Lee KS 등(2008)은 우육포에 적포도주를 첨가하였을 때 VBN 함량과 총균수가 더 낮았다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

## 3) 항산화성

식품에 존재하는 불포화지방산은 공기 중에서 쉽게 산

화되어 다량의 과산화물을 생성하여 식품의 품질을 저하시킨다. 새우의 경우 저지방식품이기는 하나 콜레스테롤이 높은 식품으로 새우 가공품의 경우 지질 산화에 대한 안정성을 유지하는 것이 제품의 품질을 유지시키는 데 매우 중요한 요인이다. 이에 본 연구에서는 적포도주를 소스량의 10%, 20% 첨가한 칠리소스새우볶음을 3°C에서 15일간 저장하면서 AV와 TBA를 측정하는 것을 Table 6에 나타내었다. 그 결과 저장기간이 증가할수록 모든 실험군의 AV와 TBA는 증가하였다. 산가의 경우 저장 0일, 대조군은 2.06, 10% 적포도주 첨가군은 1.50, 20% 적포도주 첨가군은 1.12로 적포도주 첨가군이 낮은 수치를 나타내었으나 통계적으로 유의적 차를 나타내지는 않았으나 저장 3일, 5일, 10일, 15일 모두에서 10%, 20% 적포도주 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 낮은 산가를 나타내었다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ). 특히 저장 15일, 대조군이 9.53으로 매우 높은 수치를 나타낸 반면 10% 적포도주 첨가군은 5.89, 20% 적포도주 첨가군은 4.96으로 각 61.8%, 52% 정도 더 낮은 산패도를 나타내었다. TBA값에서도 유사한 결과를 나타내었다. 즉 대조군에 비해 10%와 20% 적포도주 첨가군이 저장 15일간 통계적으로 낮은 TBA값을 나타내었고, 특히 20% 적포도주 첨가군의 경우 저장 15일에는 1.41 MDA mg/kg으로 적포도주 무 처리군인 대조군의 2.63 MDA mg/kg에 비해 약 54% 감소한 값을 나타내었다. 지방 산화를 줄이기 위한 소스 및 향신료의 첨가 효과는 이들이 가진 페놀성 화합물의 화학적 구조와 산화 환원 능력(Redox Properties)때문이며, 또한 환원제, 유리라디칼 제거제, Fe<sup>2+</sup>의 Chelator, Single oxygen 제거제로서 지방 산화를 저지한다고 보고되고 있다(Zheng W와 Wang SY 2001). 이상의 결과를 통해 적포도주의 첨가가 지질산화억제를 통해 칠

Table 6. Changes in AV and TBA(MDA mg/kg) of sauteing chili sauce shrimp with red wine during storage

		Storage days					(Mean±S.D.)
		0	3	5	10	15	F-value
AV (mg KOH/g)	Control <sup>1)</sup>	2.06±0.40 <sup>d</sup>	4.20±0.13 <sup>Ac</sup>	4.76±0.40 <sup>Ac</sup>	7.66±0.26 <sup>Ab</sup>	9.53±0.26 <sup>Aa</sup>	185.2***
	10% wine added <sup>2)</sup>	1.50±0.13 <sup>d</sup>	2.24±0.53 <sup>Bcd</sup>	2.52±0.40 <sup>Bc</sup>	3.74±0.26 <sup>Bb</sup>	5.89±0.13 <sup>Ba</sup>	54.15**
	20% wine added <sup>3)</sup>	1.12±0.13 <sup>d</sup>	1.96±0.40 <sup>Bc</sup>	2.24±0.26 <sup>Bc</sup>	3.27±0.13 <sup>Bb</sup>	4.96±0.13 <sup>Ca</sup>	77.41**
F-value		6.92	19.56*	29.57*	221.89**	334.54**	
TBA (MDA mg/kg)	Control	1.22±0.09 <sup>Ac</sup>	1.27±0.07 <sup>Ac</sup>	1.32±0.01 <sup>Ac</sup>	1.68±0.16 <sup>Ab</sup>	2.63±0.15 <sup>Aa</sup>	82.21***
	10% wine added	0.98±0.10 <sup>Bd</sup>	1.14±0.04 <sup>Bc</sup>	1.24±0.03 <sup>Bb</sup>	1.31±0.04 <sup>Bb</sup>	1.64±0.02 <sup>Ba</sup>	61.71***
	20% wine added	0.83±0.15 <sup>Bc</sup>	1.04±0.06 <sup>Bb</sup>	1.05±0.01 <sup>Cb</sup>	1.11±0.02 <sup>Cb</sup>	1.41±0.07 <sup>Ca</sup>	20.57***
F-value		8.34*	12.76**	162.29***	26.7**	135.25***	

<sup>1)</sup> Not addition of red wine <sup>2)</sup> The addition of 10%-red wine <sup>3)</sup> The addition of 20%-red wine

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.001$ , \*\*\* $p < 0.0001$

abcd : Means with the different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test

ABC : Means with the different superscripts in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test

Table 7. Score of sensory evaluation of sauteing chili sauce shrimp with red wine during storage

Storage days		Odor	Color	Taste	Flavor	Texture	Acceptance
0	Control <sup>1)</sup>	5.30±1.06	5.30±1.16 <sup>a</sup>	4.70±0.95	4.80±1.03	5.20±1.40	5.50±1.18
	10% wine added <sup>2)</sup>	5.70±0.95	5.30±1.25 <sup>a</sup>	5.50±1.18	5.40±1.07	5.50±1.08	5.70±0.95
	20% wine added <sup>3)</sup>	4.40±1.84	3.50±1.43 <sup>b</sup>	4.30±1.49	4.60±1.26	4.80±1.48	4.70±1.25
	F-value	2.46	6.52**	2.48	1.36	0.7	2.18
3	Control	4.33±0.61 <sup>b</sup>	4.57±0.64 <sup>a</sup>	4.57±0.64 <sup>b</sup>	4.00±0.67 <sup>b</sup>	4.33±0.90 <sup>b</sup>	4.29±0.40 <sup>b</sup>
	10% wine added	5.17±0.56 <sup>a</sup>	4.67±0.77 <sup>a</sup>	5.43±0.64 <sup>a</sup>	5.00±0.67 <sup>a</sup>	5.17±0.87 <sup>a</sup>	5.33±0.61 <sup>a</sup>
	20% wine added	5.07±0.62 <sup>a</sup>	2.43±0.80 <sup>b</sup>	4.14±0.87 <sup>b</sup>	4.17±0.56 <sup>b</sup>	5.17±0.56 <sup>a</sup>	4.33±0.61 <sup>b</sup>
	F-value	5.87**	29.3****	8.12**	7.15**	3.7*	11.64***
5	Control	4.00±0.82	4.00±0.67 <sup>a</sup>	3.50±0.41 <sup>b</sup>	3.57±0.44 <sup>b</sup>	4.14±0.73	4.17±0.56 <sup>b</sup>
	10% wine added	4.57±0.80	4.00±0.82 <sup>a</sup>	5.17±0.56 <sup>a</sup>	4.43±0.80 <sup>a</sup>	4.86±0.73	4.86±0.87 <sup>a</sup>
	20% wine added	4.44±1.34	2.67±1.02 <sup>b</sup>	4.00±0.67 <sup>b</sup>	3.57±0.80 <sup>b</sup>	4.43±0.64	4.00±0.67 <sup>b</sup>
	F-value	0.87	8.26**	23.74****	5.04*	2.61	4.08*
10	Control	3.78±0.63 <sup>b</sup>	3.67±0.47 <sup>a</sup>	3.22±0.63 <sup>c</sup>	3.75±1.13	3.89±0.99	3.89±0.74 <sup>b</sup>
	10% wine added	4.56±0.68 <sup>a</sup>	4.38±1.41 <sup>a</sup>	4.89±0.74 <sup>a</sup>	4.44±1.07	4.89±0.99	4.89±1.10 <sup>a</sup>
	20% wine added	4.14±0.56 <sup>ab</sup>	2.56±1.17 <sup>b</sup>	4.00±0.82 <sup>b</sup>	3.22±1.31	4.44±1.17	3.56±1.34 <sup>b</sup>
	F-value	3.85*	7.08**	13.01***	2.72	2.26	4.06*
15	Control	3.38±0.46	3.88±0.87 <sup>a</sup>	3.00±0.47 <sup>b</sup>	3.67±0.94	3.50±0.67 <sup>b</sup>	3.75±0.91 <sup>b</sup>
	10% wine added	4.25±0.78	4.22±1.31 <sup>a</sup>	4.75±0.78 <sup>a</sup>	4.38±0.94	4.75±0.91 <sup>a</sup>	4.63±1.05 <sup>a</sup>
	20% wine added	4.13±1.45	2.63±0.94 <sup>b</sup>	3.63±0.81 <sup>b</sup>	3.63±0.66	3.88±1.20 <sup>b</sup>	3.50±0.82 <sup>b</sup>
	F-value	2.3	6.28**	15.87****	2.43	4.56*	4.04*

<sup>1)</sup> Not addition of red wine <sup>2)</sup> The addition of 10%-red wine <sup>3)</sup> The addition of 20%-red wine

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 \*\*\*\*p<0.0001

<sup>abc</sup> : Means with the different superscripts in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test

리소스새우볶음의 저장성 개선을 위한 천연항산화제로의 사용이 가능할 것으로 사료된다.

#### 4) 관능적 품질변화

칠리소스새우볶음에 소스 량 기준 0%, 10%, 20% 적포도주를 첨가된 시료를 3°C에서 저장하면서 냄새, 색깔, 맛, 풍미, 조직감, 전반적인 수용도의 항목에 대해 평가하였다(Table 7).

적포도주를 첨가하지 않은 대조군의 경우 모든 항목에서 저장기일이 증가함에 따라 모든 항목의 평가 점수가 유의적으로 낮아졌으나 10% 적포도주 첨가군과 20% 적포도주 첨가군의 점수는 대체적으로 낮아지기는 하였으나 통계적으로 유의적인 수치는 아니었다. 각 저장일별 관능평가점수를 살펴보면 조리직후인 저장 0일, 모든 항목에서 10% 적포도주 첨가군의 수치가 높게 평가되었고, 대조군보다 20% 적포도주 첨가군의 수치가 더 낮게 평가되었다. 특히 색깔항목에서 20% 적포도주 첨가군의 점수가 대조군과 10% 적포도주 첨가군의 점수 5.30에 비해 3.50으로 p<0.01로 유의적으로 낮게 평가되었는데 이는 다량의 적포도주의 안토시아닌 색소와 간장 등의 색

소와 혼합하여 조리과정을 통해 더욱 짙은 색깔을 띠게 되어 오히려 식감을 떨어뜨린 것으로 사료된다. 냄새와 입안에서의 풍미 역시 저장 0일, 20% 적포도주 첨가군은 알코올향이 다소 강하게 남아있어 관능에서는 낮은 점수로 평가된 것으로 생각된다. 냄새의 항목에서는 모든 저장일에서 10% 적포도주 첨가군이 가장 높게 평가되었고, 저장 3일 이후에는 대조군에 비해 20% 적포도주 첨가군의 냄새가 더 높게 평가되었으며 저장 3일과 10일에서는 유의적 차를 나타내었다. 이는 저장기간에 따라 관능평가지 재가열과정을 거치는 동안 20% 적포도주 첨가군의 알코올이 휘발되어 오히려 대조군에 비해 더 높게 평가된 것으로 사료된다. 색깔의 항목에서 20% 적포도주 첨가군은 조리직후인 저장 0일, 7점 평가법에서 '보통이다'인 4점 보다 더 낮은 3.50으로 평가되었고 저장 3일에는 2.40으로 가장 낮게 평가되었다. 대조군에 비해 10% 적포도주 첨가군이 수치상으로 높은 점수를 나타내기는 하였으나 통계적으로 유의적인 값은 아니었다. 맛의 항목에서는 저장 0일, 10% 적포도주 첨가군이 5.50, 대조군이 4.70, 20% 적포도주 첨가군이 4.30으로 평가되었으며 이후 저장 3일, 5일, 10일, 15일 모두 10% 적포도주 첨

가군이 통계적으로 높은 값으로 평가되었다. 대조군은 저장 5일 '보통이다'인 4점보다 낮은 3.50으로 평가되었고, 10일 3.22, 15일 3.00으로 낮아진 반면 10% 적포도주 첨가군은 저장 15일에도 4.75로 높게 평가되었다. 저장 5일 이후에는 20% 적포도주 첨가군이 대조군에 비해 다소 높은 점수로 평가되었다. 풍미와 조직감에서도 10% 적포도주 첨가군이 저장일 모두에서 대조군과 20% 적포도주 첨가군에 비해 더 높게 평가되었다. 이러한 모든 항목을 종합한 전반적인 수용도 역시 10% 적포도주 첨가군이 저장기간 동안 유의적으로 가장 높게 평가되었다. Lee KS 등(2008)의 연구에서도 적포도주로 숙성시킨 우육포의 풍미가 유의적으로 높았지만 색깔은 낮게 나타났으며 그 외의 항목에서는 우수한 것으로 나타나 적포도주가 육포의 기호성 개선에 효과가 있었다고 하여 본 연구 결과와 유사한 결과를 보였다.

#### IV. 결론 및 요약

본 연구에서는 phenol 함량이 높다고 알려진 적포도주의 실제 조리에서의 항산화성과 항균성 등의 특성과 관능적 특성을 알아보려고 칠리소스 새우볶음을 연구 적용 메뉴로 선정하고, 칠리소스에 적포도주를 첨가한 후 첨가하지 않은 대조군과 품질특성을 비교분석 하였다. 이를 위하여 소스 량의 각각 10%와 20%의 적포도주를 첨가한 것을 실험군으로 하여 칠리소스 새우볶음을 쿡칠(Cook-chill)법으로 생산한 후, 각 저장일(0일, 3일, 5일, 10일, 15일)에서의 미생물적 품질(총균, 대장균군), 항산화력(AV, TBA) 그리고 관능적 품질특성을 알아보았다.

본 실험에 사용된 적포도주의 pH값은 3.54로 낮은 값을 나타내었다. 포도주 발효 중에 생성되는 유기산은 초산(acetic acid), 젖산(lactic acid), 호박산(succinic acid)으로 적포도주를 첨가하여 소스로 이용한 10% 적포도주 첨가군과 20% 적포도주 첨가군의 pH값은 혼합 단계에서부터 조리 후 냉각단계에 이르기 까지 모든 단계에서 대조군에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며 저장기간이 증가함에 따라 특히 20% 첨가군이 유의적으로 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ). 본 실험에 사용된 새우는 냉동각테일새우로 익혀서 껍질이 제거된 상품으로 총균과 대장균군 모두 검출되지 않았으며 홍 피망의 총균과 대장균군은 4.46, 3.13, 청피망은 4.00, 2.93으로 검출되었다. 전처리 단계 중 각 재료를 혼합하고 재료의 침투를 위해 20분간 냉장고에 저장한 marinating 단계를 살펴보면 총균과 대장균군 모두에서 20% 적포도주 첨가군이 가장 낮은 미생물값을 나타내었다( $p < 0.001$ ). 이후 125°C에서 7분간 조리 후 총균수의 경우 약 2.0 감소하였으며 대장균군은 검출되지 않았다. 저장기간에 따른 칠리소스새우볶음의 총균수는 저장기간이 증가함에

따라 지속적으로 증가하였다. 대조군과 10% 적포도주 첨가군, 20% 적포도주 첨가군 모두 증가하였으며 각 저장일별로 대조군에 비해 10%와 20% 적포도주 첨가군이 유의적으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 저장기간이 증가할수록 모든 실험군의 AV와 TBA는 증가하였으나 20% 적포도주 첨가군의 경우, 저장기간 내내 대조군과 10% 적포도주 첨가군에 비해 낮은 AV와 TBA값을 보였으며, 저장 15일에는 1.41 MDA mg/kg으로 적포도주 무 처리군인 대조군의 2.63 MDA mg/kg에 비해 약 54% 감소한 값을 나타내었다. 칠리소스새우볶음의 관능평가에서는 각 저장일별 각 항목에 따른 값을 살펴보면 모든 저장일에서 10% 적포도주 첨가군이 대조군과 20% 적포도주 첨가군에 비해 높은 값으로 평가되었다.

이상의 연구 결과를 통하여 미생물학적, 항산화적, 관능적 특성을 종합해 보면 적포도주 첨가량이 가장 많은 20% 첨가군이 항균, 항산화능이 높은 것을 알 수 있었으나 10% 적포도주 첨가군 역시 대조군에 비해 항균, 항산화능이 우수하였고 10%와 20% 적포도주 첨가군 간의 통계적 유의적 차는 매우 크지 않았다. 또한 식품이라는 특성에서 기호도 역시 매우 중요한 항목으로 관능에서는 10% 첨가군이 가장 우수하였다. 본 연구를 통해 칠리소스새우볶음에 적포도주 첨가 시 소스량 기준 10% 첨가가 항균 및 항산화성, 관능적 품질에 가장 적절하다는 것을 알 수 있었다. 적포도주는 가열조리 후에도 항산화성과 항균성이 유지되어 조리제품의 저장성을 높이는데 적포도주가 효과가 있을 것으로 사료된다. 포도주의 음용을 통한 소비는 증가하고 있으나 실제 조리에 이용한 연구가 매우 미비하므로 향후 조리 시 포도주와 음식의 조화를 고려한 다양한 메뉴개발 뿐만 아니라 영양과 효능에 대한 구체적인 연구가 수행되어야 하겠다.

#### V. 감사의 글

이 논문은 2010년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

#### 참고문헌

- 김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일출판사. 서울. pp 95-119
- Ahn DU, Olson DG, Jo C, Chen X, Wu C, Lee JI. 1998. Effect of muscle type, packaging, and irradiation on lipid oxidation, volatile production, and color in raw pork patties. *Meat Science* 49(1):27-39
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC Intl. 17th ed. Method 920.39. 969.17, 965.33. Association of official analytical chemists, Gaithersburg, Maryland, USA.
- Chang SW, Song JH, Shin NS, Lee KY, Rho YT. 2009. De-



- termination of Major Phenolic Compounds of Grape Juice and Wine of Different Geographic Origins. *Korean J. Food Preserv* 16(5):747-753
- Choi SK. 2002. Food and spices. *J East Asian Soc Dietary Life* 12(5):461-470
- Chung HJ. 2009. The Effects of Brown Beef Stock with Red Wine on Microbial Growth Inhibition. Master thesis. The Konkuk University of Korea.
- Dahl CA, Matthews ME, March EH. 1980. Cook/chill food-service system with a microwave oven: aerobic plate counts from beef loaf, potatoes and frozen green beans.. *J. Micro Power* 15(2): 95-105
- Fernandes J, Gomes, Couto JA, Hogg T. 2007. The antimicrobial effect of wine on *Listeria innocua* in a model stomach system. *Food Control* 18(12):1477-1483
- Frankel EN, German JB, Kinsella JE, Parks E, Kanner J. 1993. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet* 341(8843):454-457
- Graham HF. 1994. *Wine Microbiology and Biotechnology*. Department Food Science and Technology. The University of New South Wales. Sydney, Australia. pp 165-196
- KFDA, Korea Food & Drug Administration. 2010. <http://www.foodnara.go.kr/portal/site/kfdaportal/infotelegram>. Accessed May 2, 2010.
- Kim HD, Lee YJ, Han JS. 2002. An evaluation of the recognition, preference and quality factors on sauces. *J East Soc Dietary Life* 15(1):126-135
- Lee HR, Jung BR, Park JY, Kim SK, Choi JU, Lee SH, Chung SK. 2008. Antioxidants and total phenolic contents of grape juice products in the Korean market. *Korean J. Food Preserv.* 15(3):445-449
- Lee HS. 2006. A study on the priority of selection determinants of family restaurant. *J of Foodservice Management* 9(2):7-26
- Lee JR. 2003. A study on preference of marketing activities for women customer in family restaurant. *J of Foodservice Management* 6(1):65-83
- Lee KS, Moon YH, Jung IC. 2008. Effect on the Quality Characteristic of Beef Jerky Ripened by Wine. *Journal of Life Science* 18(11):1538-1542
- Park WM, Park HG, Rhee SJ, Lee CH, Yoon KE. 2002. Suitability of domestic grape, cultivar campbell's early, for production of red wine. *Korean J. Food. Sci. Technol.* 34(4): 590-596
- Renaud S, Lorigeril M. 1992. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 339(8808): 1523-1526
- Ryu C, Choi SM. 2007. The influence of Cooking Wine on Food Quality Attributes. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(4): 532-539
- Spear MC. 2003. *Foodservice Organization(5th)*. pearson Prentice Hall. Inc. New Jersey. pp308-313
- Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neil K, McDowell J, Post LS, Boderk M. 1990. Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *J Food Technology* 44(12):68-73
- Williams RL, Elliot MS. 1997. Antioxidants in grapes and wine: chemistry and health effects. In: Shaihidi, F.(Ed.), *Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects and Applications*. AOCS press, Illinois. pp 150-173
- Yoon TH. 2005. The casual relationship between consumers' lifestyle activation, satisfaction of attributes at fast-food restaurant. *Korean J Food Cookery Sci* 21(6):867-876
- Zheng W, Wang SY. 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *J Agri Food Chem* 49(11): 5165-5170

---

2010년 5월 24일 접수; 2010년 6월 20일 심사(수정); 2010년 6월 20일 채택