

백포도주 첨가량에 따른 무 피클의 품질특성

김기쁨¹⁾ · 안동기²⁾ · 황수영³⁾ · 남정석²⁾ · 최수근^{2)¶}

극동대학교 호텔외식조리학과¹⁾ · 경희대학교 조리 · 서비스경영학과^{2)¶} ·

경희대학교 조리외식경영학과³⁾

Quality Characteristics of Radish Pickle added with Different Amounts of White Wine

Ki-Bbeum Kim¹⁾ · Dong-Gi An²⁾ · Su-Young Hwang³⁾ ·

Jung-Suk Nam²⁾ · Soo-Keun Choi^{2)¶}

Dept. of Culinary Arts and Hotel Food Service, Far East University¹⁾

Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyunghee University^{2)¶}

Dept. of Food Service Management, Kyunghee University³⁾

Abstract

This study was conducted to examine the quality characteristics of radish pickle added with different amounts of white wine (0, 3.75, 7.24, 10.48, and 13.50%), stored for 0, 1, 2, 3, and 4 weeks. The sugar content of the pickle solution decreased significantly ($p < 0.001$) as the concentration of white wine increased, and decreased significantly ($p < 0.001$) as the period of storage lengthened. The pH value of the pickle solution increased significantly ($p < 0.001$) as the concentration levels of white wine rose. And a period storage decreased significantly ($p < 0.001$) during the period of storage from week 0 to week 4 [makes no sense; recommend deletion]. The L-value of the solution increased significantly ($p < 0.001$) with increasing concentrations of white wine, while the a-value and b-value both decreased. In addition, the L-value of radish pickle decreased significantly ($p < 0.001$) as white wine concentrations increased, while the a-value and b-value increased. The hardness of the radish pickle increased significantly ($p < 0.001$) when white wine concentrations were increased after 1 week. Hardness decreased significantly ($p < 0.001$) during the period of storage. According to the results of sensory tests, appearance, taste, and overall preference were higher in the 30% additional sample [I can't find what this refers to]. These results are expected to be useful in producing radish pickle of optimal quality and to contribute to the development of various foods and the advancement of the food industry.

Key words: pickle, radish pickle, white wine, quality characteristics

I. 서 론

포도는 사과산(malic acid), 주석산(tartaric acid), 구연산(citric acid) 등의 유기산과 다량의 페놀 화합물을 함유하고 있어, 항균작용과 항산화작용을

한다(Mato I et al 2005; Jayaprakasha GK et al 2003; Buahanan RL et al 1993). 이러한 포도를 활용한 양조주(발효주)인 포도주는 적포도주, 백포도주가 일반적으로 널리 알려져 있고, 고대 이집트에서는 포도주를 질병 치료 목적으로 사용하였

¶: 최수근, skchoi52@hanmail.net, 서울시 동대문구 회기동 1번지, 경희대학교 조리 · 서비스경영학과

고, 최근 들어 심혈관계 질환 등 여러 가지 질환의 발병률을 낮춘다고 밝혀지면서 전 세계에서 기능성 식품으로 주목받고 있다(Lee HR et al 2008). 적포도주에 함유된 페놀성 물질인 프로시아니딘(procyanidin), 안토시아닌(antocyanin), 비니페린(viniferine), 레스베라트롤(resveratrol) 등은 약리작용을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Frankel EN et al 1993). 특히, 레스베라트롤은 암세포 성장 억제, 암 예방 효과, 항산화작용, 항염증 작용 등의 생리 활성 기능을 가지고, 또한, 안토시아닌은 활성 산소 제거, 만성 퇴행성 질환 억제, 말초신경 순환 개선 등의 약리 효과가 있다고 밝혀져 있다(Passamonti S et al 2005; Kim DW 2004; Joe AK et al 2002; Hur SK et al 2001; Fremont L 2000; Martinez J & Moreno JJ 2000). 백포도주는 적포도주보다 알코올 함유량이 낮기 때문에 위에 부담도 적고 식욕조절에 도움이 되며, 병에 대한 저항력을 키워주는 각종 유기산과 미네랄, 비타민 B, C 등 몸에 좋은 영양소가 적포도주 못지않게 풍부해 건강에 도움이 된다(Recamales AF et al 2006; Mato I et al 2005; 김희수 & 전홍진 2002; Torel J et al 1986). 또한, 백포도주는 지방을 씻어내고, 산을 공급하여 위를 적당히 자극함으로써 미각을 새롭게 하고, 맛을 더욱 훌륭하게 해주며, 음식의 pH를 중화시켜 준다. 포도주의 젖산과 글리세린은 소화불량과 변비에 효과가 있고, 포도당과 과당은 장의 소화 흡수 촉진에 좋으며, 원기회복과 강장에 효과가 있다. 칼륨(K)은 사람의 근육을 튼튼하게 해주며, 심장에 좋다고 한다(Won YH 1999).

한편, 피클은 서양식 절임장아찌로 재료를 소금물, 간장, 식초 등의 용액에 넣어 탈수시켜 세포의 기능을 잃게 하여 다시 된장, 고추장 등의 장류에 넣어 발효시키는 우리나라 전통식품인 장아찌(Jung EA et al 2011)와 제조방법이 유사한 음식이다. 피클의 제조방법은 여러 가지 채소나 과일을 각종 향신료, 소금, 그리고 식초 등의 혼합물에 절인 것으로, 장아찌와 달리 사용하는 향신료에 따

라 강한 방향과 독특한 맛으로 식욕을 증대시켜주는 역할을 한다(Park MY et al 1994). 특히, 피클은 처음 식사를 하기 전 식욕을 돋우기 위한 전채요리(Appitizer)에서부터 시작되어 스프(soup), 소스(sauce), 샌드위치(sandwich), 샐러드(salad), 냉채(cold dish), 장식(decoration), 고명(garnish)과 그 밖에 다양한 요리에 광범위하게 사용된다(전희정 2001). 서양에서는 오이, 양파, 가지, 토마토, 피망, 양배추, 컬리플라워, 당근, 비트, 버섯, 올리브 등 여러 종류의 채소를 이용하여 피클을 만들며, 염지 피클과 스위트 피클로 구분되어진다. 우리나라에서 주로 이용되는 방법은 초산이나 식초를 첨가한 스위트 피클이 주를 이룬다(전희정 & 이효지 1996). 서양식 음식의 보급이 급속도로 확장되면서 국내에서는 외식산업의 다양화와 더불어 여러 가지 피클 제품이 수입되거나 제조되어 소비가 급증하고 있다. 장아찌에 익숙한 우리나라 사람들의 기호도 측면에서 쉽게 접근할 수 있는 피클의 수요가 급증하는데 비해, 피클의 주재료는 오이에 국한되어 있어 다양한 재료를 이용한 피클 제품이 요구되고 있다(Park YG et al 2003). 지금까지의 피클에 관한 선행연구는 염지 오이피클의 숙성 중 펙틴의 변화(Oh YA et al 1990), 피클링 스파이스를 달리하여 제조한 순무 피클의 저장 중 이화학적 및 관능적 특성(Oh SH et al 2003), 키토산 첨가 순무피클의 저장 중 이화학적 특징(Son EJ et al 2003), 비트 추출물 첨가 연근 피클의 품질특성(Park BH et al 2009) 등과 같이 주재료나 절임액을 달리하여 제조한 피클의 품질 특성에 관한 연구가 주를 이루었다.

그리고, 식품첨가물은 미량이라도 사람이 일생 동안 섭취하게 된다는 점에서 안전성 확보는 매우 중요하기 때문에 소비자들의 식품 첨가물에 대한 인식 및 정보 탐색 활동과 관심이 매우 높게 나타나고 있다(Kim HC & Kim MR 2005; Han MY & Ahn MS 1998; Kim KH 1996; Lee SR 1994; Han WK & Lee GJ 1991). 포도주는 서양요리에서 조리 시 다양하게 사용되고 있고, 식품첨

가물의 하나로 점차 광범위하게 활용되고 있으나, 그동안 국내외에서 포도주 관련 연구들은 대부분 소비자관련 연구가 주를 이루고 있다. 서양요리에서 향신료로서의 기능도 가지며, 소스의 중요한 재료인 조리용 포도주에 관한 연구는, 소스에 포도주를 첨가하여 나타나는 색과 점도의 변화를 관찰한 연구(Lee KH et al 2002), 백포도주를 첨가한 생선육수의 품질 특성에 관한 연구(Kang TG et al 2009) 등이 있으나, 포도주를 조리와 접목시킨 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 조리용 백포도주가 피클의 숙성에 미치는 영향에 따른 품질특성과 관능적 특성을 살펴보고자 한다. 또한, 더불어 표준화된 조리용 포도주를 피클 제조시 사용함으로써 음식의 품질을 향상시키기 위한 방안을 모색하는데 유용한 근거로 활용하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

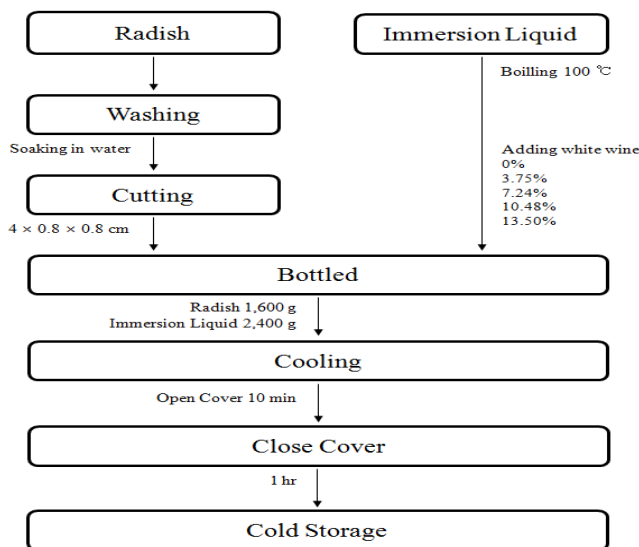
백포도주는 2010년 칠레산 샤르도네(Chardonnay) 품종이고, 와인명은 G7을 E마트에서 구입하여 사용하였으며, 생수는 제주 삼다수(제주특

별자치도 개발공사), 간장(샘표 진간장S), 식초(롯데 환만식초, 초산 14%), 설탕(삼양설탕, 정백당 100%), 무는 전라남도 나주에서 2012년 8월 생산된 것을 경동시장에서 구입하였다.

2. 무 피클의 제조

무 피클의 재료배합비는 Kim JA & Cho MS (2009)의 간장을 이용한 피클 조리법 선행연구를 토대로 예비실험을 거쳐 결정하였으며, 제조방법은 <Fig. 1>, 배합표는 <Table 1>과 같다. 무는 수세 후에 위와 아래 부분을 10 cm씩 잘라내어 중간부분을 4×0.8×0.8 cm 크기로 절단하여 준비한다. 조미액은 모든 조건을 동일하게 한 상태에서 백포도주 양만 일정한 비율(0, 3.75, 7.24, 10.48, 13.50%)로 달리하여 끓인 후 식혀서 사용하였다. 멸균한 병에 준비해 놓은 무 1,600 g과 백포도주의 양을 달리하여 제조한 조미액 2,400 g을 넣는다. 제조한 시료는 냉장고(LASSELE, LD-1140 HRF2, SAMSUNG, KOREA)에서 저장보관하면서 0, 1, 2, 3, 4주 간격으로 각 시료마다 품질특성의 변화를 측정하였다.

3. 당도 측정



<Fig. 1> Preparing procedures of radish pickle added with different amount of white wine.

<Table 1> Formula for pickled radish

Ingredients	CON(ratio%)	WP1(ratio%)	WP2(ratio%)	WP3(ratio%)	WP4(ratio%)
White wine	(0.00)	3.75	7.24	10.48	13.50
Water	(40.63)	39.11	37.69	36.38	35.15
Soy	(22.96)	22.10	21.30	20.55	19.86
Vinegar	(16.09)	15.49	14.93	14.41	13.92
Sugar	(20.32)	19.55	18.85	18.19	17.57

(g)

CON : White wine 0 g, total weight 2,461 g(0%).

WP1 : White wine 96 g, total weight 2,557 g(3.75%).

WP2 : White wine 192 g, total weight 2,653 g(7.24%).

WP3 : White wine 288 g, total weight 2,749 g(10.48%).

WP4 : White wine 384 g, total weight 2,845 g(13.50%).

무 피클 조미액의 당도는 디지털 당도계(Atago digital refractometer PAL-3, Japan)를 사용하여 0, 1, 2, 3, 4주간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

4. 염도 측정

무 피클 조미액의 염도는 디지털 염도계(Atago PAL-03S, Japan)를 사용하여 0, 1, 2, 3, 4주간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

5. pH 측정

무 피클 조미액의 pH는 pH meter(Orion ph meter, Model 420A, U.S.A.)를 사용하여 0, 1, 2, 3, 4주간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

6. 색도 측정

무 피클과 조미액의 색도는 petri dish(35×10 mm)에 담아 color meter(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용하여 0, 1, 2, 3, 4주간 저장하면서 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 사용된 표준백반의 값은 L값이 93.79, a값은 -1.79, b값

은 1.45이었다.

7. 경도 측정

무 피클의 경도(hardness) 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Sable Micro Systems Ktd, UK)를 사용하여 0, 1, 2, 3, 4주간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 사용한 probe는 P/2N이며, 측정조건은 <Table 2>와 같다.

8. 관능검사

백포도주를 첨가하여 제조한 무 피클에 대하여

<Table 2> Operating condition of texture analyzer for hardness of radish pickle added with different amounts of white wine at 4℃

Caption	Parameter
Pre-test speed	1.0 mm/s
Test speed	5.0 mm/s
Post-test speed	5.0 mm/s
Distance	5.0 mm
Time	2.0 s
Trigger force	5.0 g

경희대학교 조리전공 학부생 15명을 대상으로 오후 3시와 4시 사이에 관능검사를 실시하였다. 관능특성의 항목으로는 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 7점 평점법을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 각각의 시료는 난수표를 이용하여 무작위의 시료번호를 적은 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였으며, 물을 제공하여 평가하는 시료와 시료 사이에 반드시 입을 행구도록 하였다.

9. 통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복하여 그 결과를 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였고, $p < 0.05$ 수준에서 Duncun's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의적 차이를 검증하였으며, 통계분석은 SPSS 20.0을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 당도

백포도주를 첨가한 무 피클의 조미액 당도 측

정결과는 <Table 3>과 같다. 무 피클의 조미액 당도는 모든 저장기간에서 백포도주 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮았다. 이는 백도포주 첨가량이 증가할수록 간장과 설탕의 양이 상대적으로 줄어들게 되는 것에 기인한 것으로 사료된다. 또한, 저장기간이 길어질수록 모든 시료에서 당도가 유의적($p < 0.001$)으로 감소했는데, 이 같은 결과는 Son EJ et al(2003)과 Oh SH et al(2003)의 순무피클의 연구와 유사한 경향이였다. 이는 저장기간이 경과됨에 따라 삼투압 작용에 의해 무의 수분이 조미액으로 빠져나가고, 조미액이 무로 침투하는 과정에서 조미액의 수분 함량이 증가되고, 가용성 고형물 함량이 줄어들었기 때문으로 생각된다.

2. 염도

백포도주를 첨가한 무 피클의 조미액 염도 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 조미액 염도는 모든 저장기간 중에서 백포도주 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮았으며, 백포도주 13.50%를 첨가한 WP4의 염도가 가장 낮았다. 이는 백도포주 첨가량이 증가할수록 간장의 양이 상대적으

<Table 3> Changes in sugar content of radish pickle added with different amounts of white wine at 4°C

(°Brix)

	Storages time(weeks)					F-value
	0	1	2	3	4	
CON	28.17±0.06 ^{Aa}	18.70±0.17 ^{Ba}	18.57±0.06 ^{Ba}	18.53±0.06 ^{Ba}	18.10±0.17 ^{Ca}	4,036.38***
WP1	27.27±0.06 ^{Ab}	17.93±0.06 ^{Bb}	17.83±0.06 ^{Bb}	17.67±0.25 ^{Bb}	17.50±0.00 ^{Bb}	1,685.32***
WP2	26.43±0.06 ^{Ac}	17.77±0.31 ^{Bb}	17.40±0.00 ^{Cc}	17.30±0.10 ^{CDc}	17.20±0.00 ^{Dc}	14,571.30***
WP3	25.77±0.15 ^{Ad}	17.70±0.10 ^{Bb}	17.23±0.06 ^{Cd}	16.97±0.06 ^{Dd}	16.73±0.12 ^{Ed}	4,204.63***
WP4	25.37±0.06 ^{Ae}	17.13±0.06 ^{Bc}	16.87±0.06 ^{Ce}	16.67±0.06 ^{De}	16.47±0.06 ^{Ee}	13,316.00***
F-value	525.91***	34.08***	97.30***	484.83***	89.29***	

Mean±SD. *** $p < 0.001$.

^{A-E} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<Table 4> Changes in salinity of radish pickle added with different amounts of white wine at 4°C

(%)

	Storages time(weeks)					F-value
	0	1	2	3	4	
CON	2.03±0.01 ^{Aa}	1.64±0.01 ^{Ba}	1.58±0.01 ^{Ca}	1.57±0.01 ^{Ca}	1.45±0.01 ^{Da}	2,423.50 ^{***}
WP1	1.97±0.01 ^{Ab}	1.55±0.02 ^{Bb}	1.52±0.01 ^{Cb}	1.52±0.01 ^{Cb}	1.43±0.02 ^{Da}	1,052.32 ^{***}
WP2	1.91±0.01 ^{Ac}	1.53±0.00 ^{Bc}	1.48±0.00 ^{Cc}	1.45±0.01 ^{Dc}	1.39±0.01 ^{Eb}	2,354.56 ^{***}
WP3	1.86±0.02 ^{Ad}	1.52±0.00 ^{Bd}	1.45±0.01 ^{Cc}	1.41±0.01 ^{Dd}	1.36±0.01 ^{Ec}	1,252.39 ^{***}
WP4	1.81±0.01 ^{Ac}	1.49±0.01 ^{Bd}	1.44±0.01 ^{Cd}	1.40±0.00 ^{De}	1.34±0.01 ^{Ec}	2,220.50 ^{***}
F-value	232.57 ^{***}	100.29 ^{***}	353.38 ^{***}	560.00 ^{***}	50.24 ^{***}	

Mean±SD. *** $p < 0.001$.

^{A-E} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

로 줄어들었기 때문이라 사료된다. 저장기간이 길어질수록 모든 시료에서 염도가 유의적($p < 0.001$)으로 감소했는데, Son EJ et al(2003)의 순무피클은 저장하는 동안 조미액의 염도가 증가한 것과는 차이를 보였다. 이는 본 연구에 사용된 무의 경우 Na 함량이 13 mg/100 g이고, 순무의 경우 46 mg/100 g(농촌생활연구소 2012)으로 순무의 Na

의 함량이 높기 때문에 조미액에 저장하는 동안 Na^+ 이온이 조미액으로 빠져나가 본 연구의 결과와 차이가 있을 것이라 여겨진다.

3. pH

백포도주를 첨가한 무 피클의 조미액 pH 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 제조 직후의 무 피클

<Table 5> Changes in pH of radish pickle added with different amounts of white wine at 4°C

	Storages time(weeks)					F-value
	0	1	2	3	4	
CON	3.90±0.02 ^{Ac}	3.90±0.05 ^A	3.80±0.01 ^{Bd}	3.78±0.01 ^{Bc}	3.66±0.06 ^{Cb}	21.96 ^{***}
WP1	3.97±0.01 ^{Ab}	3.93±0.00 ^B	3.85±0.04 ^{Cc}	3.81±0.00 ^{Db}	3.79±0.00 ^{Da}	58.39 ^{***}
WP2	3.99±0.01 ^{Ab}	3.93±0.01 ^B	3.90±0.01 ^{Cb}	3.82±0.00 ^{Db}	3.80±0.01 ^{Ea}	665.38 ^{***}
WP3	3.99±0.01 ^{Ab}	3.94±0.00 ^B	3.92±0.12 ^{Cab}	3.82±0.00 ^{Db}	3.81±0.01 ^{Da}	458.33 ^{***}
WP4	4.03±0.02 ^{Aa}	3.96±0.04 ^B	3.95±0.01 ^{Ba}	3.94±0.03 ^{Ba}	3.83±0.01 ^{Ca}	21.07 ^{***}
F-value	29.97 ^{***}	2.05 ^{NS}	28.35 ^{***}	51.98 ^{***}	17.81 ^{***}	

Mean±SD. NS: not significant. *** $p < 0.001$.

^{A-D} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

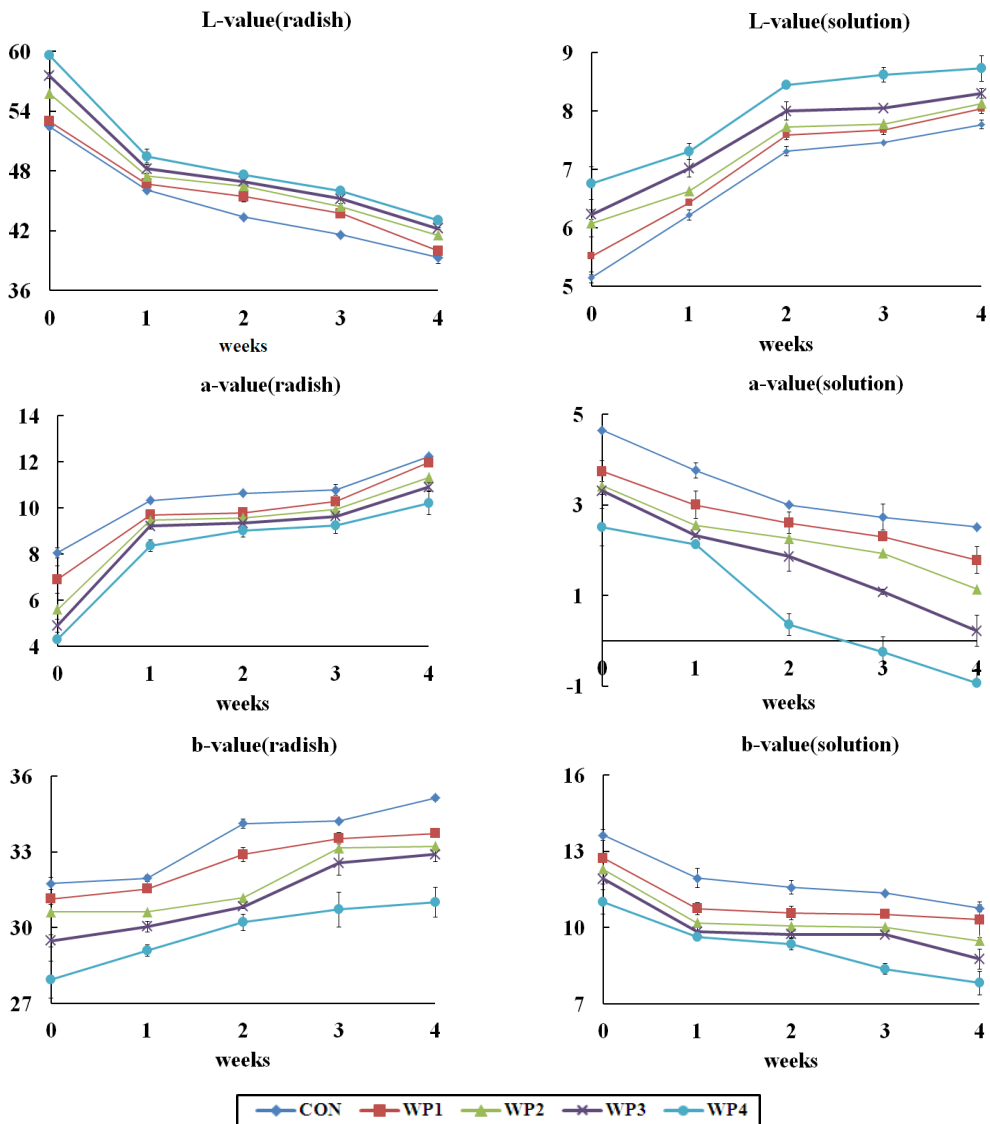
^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

조미액의 pH는 백포도주가 첨가되지 않은 대조군이 3.90으로 가장 낮았고, 백포도주 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 높게 나타났다. 저장 1주째에도 백포도주 첨가량에 따라 pH가 유의적으로 높았으나, 각 시료 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 저장 2, 3, 4주에서는 $CON < WP1 < WP2 < WP3 < WP4$ 순이었고, 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보였다. 이는 백포도주 첨가량이 증가할수록 상대적으로 산성이 더 강한 식초의

양이 줄어들어 나타난 결과라 사료된다. 또한, 저장기간이 길어짐에 따라 pH가 낮게 나타난 Son EJ et al(2003)과 Oh SH et al(2003)의 순무피클의 연구와 같은 결과를 나타내었다.

4. 색도

백포도주를 첨가한 무 피클의 L값(Lightness ; 명도), a값(redness ; 적색도), b값(yellowness ; 황색도)을 측정 결과는 <Fig. 1>과 같다. 무 피클의



<Fig. 2> Changes in Hunter's color value of radish pickle added with different amounts of white wine at 4°C.

L값은 저장기간이 길어짐에 따라 유의적($p<0.001$)으로 감소하였으며, 조미액의 경우 유의적($p<0.001$)으로 높게 나타났다. 무 피클의 L값은 조미액의 L값보다 다소 낮았는데, 이는 조미액의 삼투압 변화가 무 피클의 색에 영향을 주었기 때문이라 사료된다. 무 피클의 a와 b값은 저장기간이 길어짐에 따라 유의적($p<0.001$)으로 높게 나타났으며, 조미액의 a와 b값은 유의적($p<0.001$)으로 낮게 나타나는 경향을 보였다. 간장과 백포도주를 첨가하여 제조한 무 피클의 색도를 살펴본 본 연구의 결과와 간장을 첨가하여 제조한 양파장아찌(Kim JH & Kim JK 2008), 새송이 버섯장아찌(Jung EA et al 2011)의 조미액에 분산된 간장이 빛의 투과를 방해하여 L값이 높게 나타난다고 보고한 선행 연구의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

5. 경도

백포도주를 첨가한 무 피클의 경도 측정 결과는 <Table 6>과 같다. 제조 직후의 피클의 경도는 유의적인 차이가 없었는데, 이는 주재료인 무에 조미액이 침투되기 전이기 때문이라 생각된다. 저장 0, 1, 2, 3, 4주에서는 백포도주 첨가량이 증가

할수록 유의적($p<0.001$)으로 경도가 높아져, CON < WP1 < WP2 < WP3 < WP4 순이었다. 저장기간이 증가함에 따라서는 경도가 유의적으로 낮게 나타났다. Cha WS et al(2003)의 연구에서 조미액의 농도가 높아짐에 따라 삼투압차에 의하여 탈수 현상이 활발하므로 경도가 높았다고 보고되는데, 본 연구에서는 백포도주 첨가량이 증가할수록 상대적으로 간장과 설탕의 함량이 줄어들어 조미액의 당도 및 염도가 낮아지므로 경도가 낮게 나타난 것이라 사료된다. 또한, 모든 시료에서 저장기간이 길어짐에 따라 경도가 유의적($p<0.001$)으로 감소하였다. Lee MK et al(2010)의 연구에서 좋은 품질의 피클이란 저장기간이 길어짐에도 아삭아삭한 질감을 유지하는 것이라고 하였는데, 본 연구에서는 제조 초기의 경도는 유의적 차이가 없는 것에 반해 4주 저장 시 백포도주 첨가량이 증가할수록 대조군에 무 피클의 경도가 높은 것을 알 수 있다. 피클 제조시 백포도주를 첨가하는 것이 피클의 아삭함을 유지하는데 도움이 되는 것으로 판단된다.

6. 관능검사

<Table 6> Changes in hardness of radish pickle added with different amounts of white wine at 4°C

(g)

	Storages time(weeks)					F-value
	0	1	2	3	4	
CON	112.80±1.59 ^A	81.67±3.76 ^{Bd}	79.73±3.64 ^{Bc}	75.10±3.47 ^{Bc}	60.90±6.73 ^{Cd}	62.22 ^{***}
WP1	114.13±1.97 ^A	93.20±2.19 ^{Bc}	85.73±1.48 ^{Cc}	81.73±2.25 ^{Db}	71.47±3.01 ^{Ec}	156.92 ^{***}
WP2	115.80±0.72 ^A	95.93±0.64 ^{Bbc}	90.10±0.40 ^{Cb}	87.73±1.15 ^{CDb}	81.37±5.70 ^{Dbc}	75.64 ^{***}
WP3	114.83±3.04 ^A	97.90±1.37 ^{Bb}	92.00±0.56 ^{Cb}	91.17±0.59 ^{Ca}	90.77±0.83 ^{Cb}	125.35 ^{***}
WP4	114.43±3.54 ^A	102.00±1.23 ^{Ba}	95.77±0.91 ^{Ca}	94.33±0.12 ^{Ca}	94.13±1.36 ^{Ca}	66.41 ^{***}
F-value	0.63 ^{NS}	38.76 ^{***}	36.07 ^{***}	50.66 ^{***}	31.67 ^{***}	

Mean±SD. NS: not significant. *** $p<0.001$.

^{A~D} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

^{a~d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

〈Table 7〉 Sensory evaluation of radish pickle added with different amounts of white wine at 4°C

Item	Sample	Storages time(weeks)				
		0	1	2	3	4
Appearance	CON	1.40±0.74 ^d	3.80±1.21	4.07±1.62	4.00±1.07	3.67±1.68
	WP1	2.67±0.82 ^c	4.13±1.36	4.27±1.22	4.40±1.45	4.07±1.59
	WP2	4.13±0.99 ^b	4.27±0.80	4.27±1.10	4.40±1.06	4.33±1.59
	WP3	5.47±0.64 ^a	4.60±1.24	4.93±1.22	4.53±1.41	4.47±1.41
	WP4	5.20±0.86 ^a	4.20±1.37	4.20±1.66	4.13±1.19	3.87±1.64
	<i>F</i> -value	66.70 ^{***}	0.84 ^{NS}	0.89 ^{NS}	0.46 ^{NS}	0.65 ^{NS}
Flavor	CON	1.93±0.96 ^c	3.60±1.24 ^b	3.53±1.41 ^b	4.20±1.27	3.60±1.68
	WP1	3.33±0.98 ^b	4.40±1.12 ^{ab}	4.27±1.28 ^{ab}	4.27±1.16	3.33±1.45
	WP2	4.60±0.91 ^a	4.33±1.18 ^{ab}	4.27±0.88 ^{ab}	4.40±1.40	3.40±1.24
	WP3	4.87±0.74 ^a	4.87±0.99 ^a	4.93±1.22 ^a	4.40±1.40	3.53±1.36
	WP4	4.60±1.35 ^a	4.27±0.88 ^{ab}	4.00±0.76 ^b	4.07±1.03	3.47±1.25
	<i>F</i> -value	22.48 ^{***}	2.60 [*]	2.99 [*]	0.19 ^{NS}	0.09 ^{NS}
Taste	CON	2.13±0.74 ^c	3.87±1.25 ^{bc}	3.80±1.61	4.33±1.50	2.87±1.64
	WP1	3.33±1.11 ^b	4.67±0.90 ^{ab}	4.13±0.92	4.27±1.49	3.53±1.99
	WP2	4.53±0.64 ^a	4.47±1.72 ^{abc}	4.53±1.13	4.33±1.05	3.67±1.63
	WP3	4.87±0.52 ^a	5.07±0.88 ^a	4.87±1.13	4.80±0.68	3.87±1.41
	WP4	3.27±1.87 ^b	3.47±1.55 ^c	3.93±1.22	3.93±1.94	3.00±2.00
	<i>F</i> -value	15.11 ^{***}	3.59 [*]	1.83 ^{NS}	0.73 ^{NS}	0.92 ^{NS}
Texture	CON	3.47±1.06 ^b	4.53±1.60	4.20±1.32	4.53±1.19	3.53±1.69
	WP1	3.93±1.22 ^{ab}	4.53±1.69	4.47±1.36	4.40±1.30	3.93±1.87
	WP2	4.40±0.51 ^a	4.67±0.82	4.53±1.25	4.53±1.51	4.20±1.61
	WP3	4.60±0.99 ^a	5.20±0.78	5.27±1.03	4.47±1.55	4.27±1.39
	WP4	4.27±0.88 ^a	4.40±0.91	4.13±1.46	4.33±1.76	3.93±1.62
	<i>F</i> -value	3.21 [*]	0.98 ^{NS}	1.83 ^{NS}	0.05 ^{NS}	0.46 ^{NS}
Overall acceptability	CON	3.13±0.92 ^c	3.87±1.36 ^{bc}	3.80±1.61 ^{bc}	4.33±1.54	3.07±1.62
	WP1	3.27±0.59 ^c	4.53±1.06 ^{ab}	4.13±1.06 ^{abc}	4.33±1.40	3.67±1.88
	WP2	4.13±0.52 ^b	4.67±1.35 ^{ab}	4.60±0.63 ^{ab}	4.27±1.39	3.40±1.30
	WP3	5.13±0.74 ^a	5.27±0.80 ^a	5.00±1.07 ^a	4.40±1.18	3.73±1.39
	WP4	3.47±1.19 ^c	3.27±1.16 ^c	3.53±1.19 ^c	3.53±1.92	3.13±1.92
	<i>F</i> -value	14.95 ^{***}	6.59 ^{***}	3.95 ^{**}	0.86 ^{NS}	0.51 ^{NS}

Mean±SD. NS: not significant. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

백포도주 함량을 달리하여 제조한 무 피클에 대해 저장 0, 1, 2, 3, 4주차에 관능검사를 실시하였으며, 결과는 〈Table 7〉과 같다. 외관의 기호도는 제조 직후 백포도주를 첨가하지 않은 대조군에 비해 백포도주를 첨가한 무 피클이 유의적

($p < 0.001$)으로 높게 나타났다. 이는 간장 함량이 높은 조미액이 무에 침투되기 이전이라 어두운 색을 나타내어 기호도가 낮았을 것이라 생각된다. 저장 1, 2, 3, 4주에는 대조군이 가장 낮은 기호도를 보였고, WP3이 가장 높은 기호도를 나타내었

으나, 유의적인 차이는 없었다.

냄새의 기호도는 제조 직후에는 WP3가 4.87로 가장 선호되었고, 대조군이 1.93으로 가장 낮은 기호도를 보였으며, 각 시료 간에 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보였다. 저장 1, 2주에도 냄새의 기호도에 유의적($p < 0.05$)인 차이를 보였으며, 백포도주가 첨가되지 않은 대조군이 가장 기호도가 낮았으며, WP3가 기호도가 가장 높았다. Palma-Harris C et al(2002)에 따르면 피클의 저장기간이 경과되면 신선한 향은 감소된다고 하였고, 이는 저장 중 공기와 접촉하여 산화되기 때문(Zhou A et al 2000)이라 생각되는데, 백포도주에는 항산화 작용이 있으므로 피클의 저장에 따른 피클 특유의 신선한 향이 사라지는 것에 효과가 있을 것이라 사료된다. 또한, 백포도주가 무 피클이 발효되면서 무에 있는 황(S)화합물에 의한 냄새를 제거해주는 효과도 있는 것으로 여겨진다.

맛은 제조 직후($p < 0.001$)와 저장 1주($p < 0.05$)에는 각 시료 간의 유의적인 차이를 보여 백포도주를 첨가하지 않은 대조군이 가장 낮은 기호도를 보였고, 백포도주 10.48%를 첨가한 WP3이 가장 높은 기호도를 나타내었다. 저장 2, 3, 4주에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 백포도주 13.50%를 첨가한 WP4 피클의 기호도는 대조군보다 낮거나 비슷한 기호도를 나타냈는데, 백포도주의 과도한 첨가가 조미액을 텅텅하게, 하고 백포도주향이 강하기 때문이라 생각되며, 적당한 첨가는 백포도주를 첨가하지 않은 무 피클보다 기호도가 높아 피클의 맛에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있었다.

모든 저장기간에 따라 텍스처의 기호도는 백포도주 첨가군이 대조군에 비하여 높은 기호도를 나타냈고, WP3가 가장 높은 값을 나타냈다. 전반적인 기호도는 제조 직후와 저장 1, 2주에는 각 시료 간의 유의적($p < 0.001$, $p < 0.01$)인 차이를 보였으나, 저장 3, 4주에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 대조군과 WP4의 경우에는 가장 낮은 기호도를 나타냈고, WP3가 가장 높은 기호도를 나

타냈다. 백포도주의 첨가가 전체적인 무 피클의 기호도에 긍정적인 영향을 미치나, 지나친 첨가는 오히려 기호도를 낮게 함을 알 수 있었다.

이상의 결과로부터 무 피클 제조시 조미액의 물 첨가량 대비 백포도주 10.48%(288g) 정도를 첨가하였을 때 외관, 냄새, 맛, 텍스처 및 전반적인 기호도가 높은 피클을 제조할 수 있을 것이라 사료된다.

IV. 요약 및 결론

국내에서 서양식 음식의 보급이 확장되면서 여러 가지 피클 제품이 수입, 제조되면서 소비자의 요구를 반영한 다양한 재료의 피클 제품 개발이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 조리용 백포도주를 무피클 제조시 첨가하여 피클의 숙성에 미치는 영향에 따른 품질특성과 관능적 특성을 살펴보고자 한다. 이를 통해 피클의 대표적 재료인 오이의 대체 재료로 무의 이용 가능성을 확인하고, 표준화된 조리용 포도주를 사용함으로써 피클의 품질을 향상시키기 위한 방안을 모색하는데 유용한 근거로 활용하고자 한다.

조미액의 당도와 염도는 백포도주 첨가량이 증가하고 저장기간이 길어짐에 따라 모든 시료에서 유의적($p < 0.001$)으로 감소했는데, 이는 저장기간이 경과됨에 따라 삼투압 작용에 의해 무의 수분이 조미액으로 빠져 나가고, 조미액이 무로 침투하는 과정에서 조미액의 수분 함량이 증가되고, 가용성 고형물 함량이 줄어들었기 때문이라고 사료된다. 조미액의 pH는 $CON < WP1 < WP2 < WP3 < WP4$ 순이었고, 이러한 결과는 백포도주 첨가량이 증가할수록 상대적으로 산성이 더 강한 식초의 양이 줄어 줄었으며, 간장 함량이 많을수록 조미액의 당과 단백질 함량이 상대적으로 높기 때문에 나타난 결과라 생각된다. 모든 시료에서 저장기간이 길어짐에 따라 pH가 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였는데, 이러한 경향은 발효 과정 중에 생성된 산에 의한 것이라 판단된다.

무 피클 조미액의 L값은 모든 저장기간 중에서 백포도주를 첨가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 증가하였으며, a와 b값은 유의적($p < 0.001$)으로 낮아졌다. 이는 백포도주 첨가량이 증가할수록 상대적으로 간장의 함량이 줄어들게 되므로 간장 특유의 갈색이 약해지므로 L값이 높아지고 a, b값이 낮아지는 것이라 생각된다. 저장기간에 길어짐에 따라 무 피클의 L값은 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였고, a, b값은 유의적($p < 0.001$)으로 증가하였다. 무 피클의 색도 변화는 조미액이 무로 침투하면서 조미액의 색에 영향을 미치는 간장이 착색되고, 삼투압에 의해 무의 수분이 조미액으로 빠져나와서 나타난 결과라고 사료된다.

제조 직후의 피클의 경도는 유의적인 차이가 없었는데, 이는 주재료인 무에 조미액이 침투되기 전이기 때문이라 생각되며, 저장 1, 2, 3, 4주에서는 백포도주 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 경도가 높아져, $CON < WP1 < WP2 < WP3 < WP4$ 순이었다. 백포도주 첨가량이 증가할수록 상대적으로 간장과 설당의 함량이 줄어들어 조미액의 당도 및 염도가 낮아지므로 경도가 낮게 나타난 것이라 생각된다.

관능검사 결과, 조미액의 물 첨가량 대비 백포도주 10.48%를 첨가한 WP3가 외관, 냄새, 맛, 텍스처 및 전반적인 기호도가 높은 것으로 나타나, 무 피클을 제조할 때 백포도주 10.48%를 첨가하는 것이 우수한 피클을 제조할 수 있을 것이라 판단된다.

본 연구 결과로 제조된 무 피클은 백포도주를 첨가하여 피클의 품질에 가장 영향을 많이 미치는 연부 현상을 최소화하고, 피클의 높은 염도 및 당도를 감소시킬 수 있으며, 관능적으로도 우수한 피클을 제조할 수 있을 것이라 생각된다.

한글 초록

본 연구는 백포도주의 첨가량(0, 3.75, 7.24, 10.48, 13.50%)을 달리하여 제조한 무 피클을 0, 1, 2, 3, 4주까지 저장하면서 품질특성을 살펴보고

다. 피클과 조미액의 당도는 백포도주의 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였으며, 저장기간이 경과함에 따라 역시 감소하였다. 피클과 조미액의 염도는 백포도주의 첨가량이 증가하고, 저장기간이 길어짐에 따라 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였다. 피클과 조미액의 pH는 백포도주 첨가량에 따라 유의적($p < 0.001$)으로 높게 나타났으며, 0~4주의 저장기간에 따라서는 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였다. 조미액의 L값은 백포도주의 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p < 0.001$)으로 증가하였으며, a값과 b값은 감소하는 경향을 나타내었고, 무피클의 L값은 백포도주의 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였으며, a값과 b값은 증가하는 경향을 나타내었다. 무 피클의 경도는 백포도주의 첨가량 증가할수록 제조 1주후까지는 유의적($p < 0.001$)으로 증가하는 경향을 나타내었다. 하지만, 저장기간이 경과함에 따라서는 유의적($p < 0.001$)으로 감소하였다. 관능검사 결과 외관, 맛, 전반적인 기호도에서 백포도주 10.48%를 첨가한 무 피클이 가장 높게 나타났다. 백포도주를 첨가한 피클의 품질특성을 살펴본 결과, 백포도주를 첨가하지 않은 대조군에 비해 아삭함이 오랜 기간 동안 유지되고, 비교적 높은 기호도 및 관능검사의 결과를 나타내어 백포도주를 첨가하는 것이 피클의 저장기간에 따른 품질특성을 높이는데 도움이 될 것이라 판단된다.

주제어: 피클, 무 피클, 백포도주, 품질특성

참고문헌

- 김경화 (1996). 식품첨가물 유해론 속에 천연첨가물 인기, 구가. 식품과 위생 4:78-80, 서울.
 김희수, 전홍진 (2002). 생활 속에서 만나는 와인 이야기. 시공사, 132-133, 서울.
 농촌생활연구소 (2012). 식품 성분 분석표 제 8 개정판. 전북.
 원윙희 (1999). 와인이야기. 학문사, 44-50, 서울.

- 전희정, 이효지 (1996). 서양음식. 교문사, 296, 서울.
- 전희정 (2001). 조리용어사전. 효일출판사, 370, 서울.
- Andrew K. Joe, Hui Liu, Masumi Suzui, Muhammet E. Vural, Danhua Xiao, I. Bernard Weinstein (2002). Resveratrol induces growth inhibition, S-phase arrest, apoptosis, and changes in biomarker expression in several human cancer cell lines. *Clin Cancer Res* 8:893-903.
- Buchanan RL, Golden MH, Whing RC (1993). Differentiation of the effects of pH and lactic or acetic acid concentration on the kinetics of *Listeria monocytogenes* inactivation. *J Food Prot* 56(6):474-478.
- Cha WS, Beak SK, Na KM, Park JH, Oh SL, Lee WY, Chun SS, Choi UK, Cho YJ (2003). Changes of physicochemical characteristics during the preparation of persimmon pickles. *J Korean Soc Agr Chem Biotechnol* 46(4):317-322.
- Cheng HS, Lee JS, Lee CY (1993). Antioxidative characteristics of melanin related products fractionated from fermented soybean sauce. *J Korean Soc Food Nutr* 22(5):570-575.
- Fremont L (2000). Biological effects of resveratrol. *J Life Sci* 66(8):663-673.
- Frankel EN, Kanner J, German JB, Parks E, Kinsella JE (1993). Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet* 341(8843):454-457.
- Han MY, Ahn MS (1998). A study on the purchase action of processed foods and the recognition for food additives of urban housewives. *Korean J Dietary Culture* 13(2):119-126.
- Han WK, Lee GJ (1991). A study on the consumer recognition of food safety and food additives. *Korean J Soc Food Sci* 7(4):23-34.
- Hur SK, Kim SS, Heo YH, Ahn SM, Lee BG, Lee SK (2001). Effects of the grapevine shoot extract on free radical scavenging activity and inhibition of pro-inflammatory mediator production in raw 264.7 macrophages. *The Journal of Applied Pharmacology* 9:188-193.
- Jayaprakasha GK, Selvi T, Sakariah KK (2003). Antibacterial and antioxidant activities of grape (*Vitis uinifera*) seed extracts. *J Food Res Int.* 36:117-122.
- Joe AK, Liu H, Suzui M, Vural ME, Xiao D, Weinstein IB (2002). Resveratrol induces growth inhibition, S-phase arrest, apoptosis, and changes in biomarker expression in several human cancer cell lines. *Clin Cancer Res* 8: 893-903.
- Jung EA, Choi SK, Namkung Y (2011). Quality and sensory characteristics of low-salt fermented king mushroom(*Jangachi*) added with different amounts of soy sauce. *The Korean Journal of Culinary Research* 17(5):231-240.
- Kang TG, Choi SK, Yoon HH (2009). A study on the quality characteristics of fish stock by additions of white wine. *The Korean Journal of Culinary Research* 15(3):213-224.
- Kim DW (2004). The Inhibitory Effect of Resveratrol on the Growth of Human Gastric Cancer Cells(AGS) *in vitro*. Ph.D. Thesis, Kosen University.
- Kim HC, Kim MR (2005). Consumer attitudes towards food additives. *J East Asian Soc Dietary Life* 15(1):126-135.
- Kim JA, Cho MS (2009). Quality changes of immature green cherry tomato pickles with different concentration of soy sauce and soaking temperature during storage. *Korean J Food*

- Culture* 24(3):295-307.
- Kim JH, Kim JK (2008). Effect of maturation solution composition on the physicochemical properties of onion *Jangaji*. *Korean J Food Preser* 15(6):816-823.
- 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 KH, Lee KI, Lee YN, Park HH (2002). Sensory and mechanical characteristics of brown sauce by different ratio of ingredients. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(6):637-643.
- Lee MK, Yang HJ, Kim SK, Park SH, Moon SW (2010). Determination of suitable kolabi(*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) cultivars for pickle preparation. *J Food Sci Nutr* 15(2):152-158.
- Lee SR (1994). Safety management of food additives and contaminants. *J Food Hyg Safety* 9: S7-S15.
- Martinez J, Moreno JJ (2000). Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. *Biochem Pharmacol* 59(7):865-870.
- Mato I, Suarez-Luque S, Huidobro JF (2005). A review of the analytical methods to determine organic acids in grape juices and wine. *J Food Research International* 38(10):1175-1188.
- Oh SH, Oh YK, Park HH, Kim MR (2003). Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle added with pickling spices during storage. *Korean J Food Preserv* 10(4):347-353.
- Oh YA, Lee MJ, Kim SD (1990). Changes in the pectic substances during ripening of salted cucumber pickle. *J Korean Soc Food Nutr* 19(2):143-150.
- Palma-Harris C, Mefeeters RF, Fleming HP (2002). Fresh cucumber flavor in refrigerated pickles. comparison of sensory and instrumental analysis. *J Agriculture Food Chemistry* 50(17):4875-4877.
- Passamonti S, Vanzo A, Vrhovsek U, Terdoslavich M, Cocola A, Decorti G, Mattivi F (2005). Hepatic uptake of grape anthocyanins and the role of bilitranslocase. *J Food Research International* 38(8-9):953-960.
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS (2009). Changes in the quality characteristics of lotus root pickle with beet extract during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(8):1124-1129.
- Park MW, Park YK, Jang MS (1994). Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J Korean Soc Food Nutr* 23(4):634-640.
- Park YG, Park MW, Choi IW, Choi HD (2003). Effects of various salt concentrations on physicochemical properties of brined cucumbers for pickle process. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(4):526-530.
- Recamales AF, Sayago A, Gonzalez-Miret ML, Hernanz D (2006). The effect of time and storage conditions on the phenolic composition and colour of white wine. *J Food Research International* 39(2):220-229.
- Son EJ, Oh SH, Heo OS, Kim MR (2003). Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle added with chitosan during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(8):1302-1309.
- Torel J, Cillard J, Cillard P (1986). Antioxidant activity of flavonoids and reactivity with pe-

roxy radical. *Phytochemistry* 25(2):383-385.

Zhou A, Mefeeters RF, Fleming HP (2000). Development of oxidized odor and volatile aldehydes in fermented cucumber tissue exposed to oxygen. *J Agriculture Food Chemistry* 48(2): 193-197.

2015년 05월 29일 접수
2015년 06월 29일 1차 논문수정
2015년 07월 12일 2차 논문수정
2015년 08월 01일 논문 게재확정