



머루주 박의 급여가 돈육 등심의 품질에 미치는 영향

정인철¹·문윤희*

¹대구공업대학 식음료조리과, 경성대학교 식품공학과

Effects on Quality Characteristics of Pork Loin Fed with Wild Grape(*Vitis amurensis* Ruprecht) Wine By-product

In-Chul Jung¹ and Yoon-Hee Moon*

¹Department of Food, Beverage and Curinary Arts, Daegu Technical College
Department of Food Science and Technology, Kyungsung University

Abstract

This study was carried out to investigate the feeding effect of wild grape wine by-products on pork qualities. The chemical composition, volatile basic nitrogen, thiobarbituric acid reactive substances and pH were not significantly different between control and wild grape pork, but the cholesterol and roast loss of wild grape pork were lower than those of the control, and the salt soluble protein extractability of the control was lower than that of the wild grape pork. The Hunter's a* and b* value of wild grape pork meat were higher than the control, the a* value of wild grape pork meat was higher than the control, but the L* value of meat and fat were not significantly different between control and wild grape pork. The cohesiveness, gumminess and chewiness of control(respectively 66.2%, 428 kg and 189 g) were higher than wild grape pork (respectively 61.4%, 357 kg and 154 g). The total amino acid composition of pork were not significantly different between control and wild grape wine, The glutamic acid, leucine, arginine and aspartic acid were major amino acids in control and wild grape pork. The arachidonic acid (C_{20:4}), EPA (C_{20:5}) and DHA (C_{22:6}) of wild grape pork were higher than those of the control. The taste (p<0.001), aroma (p<0.05), flavor (p<0.001), juiciness (p<0.01) and palatability (p<0.01) of wild grape pork were higher than those of the control, but the texture between control and wild grape pork were not significantly different.

Key words : wild grape wine by-products, wild grape pork, quality, palatability

서론

머루(*Vitis amurensis* Ruprecht)는 포도과의 낙엽성 덩굴식물로 재배환경이 우수한 우리나라의 일부 지역에서 매년 재배면적이 확대되고 있다. 머루는 신맛이 강하여 생식용으로 소비되는 경우는 많지 않고 주로 와인의 제조에 이용되고 있다. 그러나 머루에 대한 연구는 아직 초기단계에 있어서 정확한 성분대 대한 것은 잘 알려져 있지 않지만 포도보다는

산이 많으면서 주요 성분들은 포도와 비슷할 것으로 판단된다. 최근에 머루의 수요를 확대하기 위하여 개발된 머루주는 지역별 특산품으로 자리잡아가고 있고, 생산량도 증가하고 있다. 머루주는 포도주보다 산미가 강하면서 안토시아닌 함량과 페놀성분이 많이 함유된 것으로 알려져 있다(Kim, 1996). 머루와 비슷한 성분을 함유할 것으로 판단되는 포도는 polyphenol 물질인 anthocyanin, procyanidin, viniferine, resveratrol을 포함하여 flavonoid류, 유기산류 등이 많이 함유되어 있다(Hwang and Ahn, 1975; Macheix et al., 1991; Min et al., 2003). 따라서 머루에도 이와 유사한 유용성분들이 많이 함유되어 있는 것으로 판단되며, 머루주박의 이용처를 연구하는 것은 각 지역에서 폐기되고 있는 머루주박의 활용 가능성을 높이고, 또한 사료로서의 가능성이 확인되면 식육을

* Corresponding author : Yoon-Hee Moon, Department of Food Science and Technology, Kyungsung University, Busan 608-736, Korea. Tel: 82-51-620-4711, Fax: 82-51-622-4986, E-mail: yhmoon@ks.ac.kr

지역 특성화 사업으로 확대할 수 있다는 측면에서도 의미가 있을 것으로 생각된다.

이들에 함유되어 있는 polyphenol 물질들은 항균, 항산화 및 항염증작용, 심장병 예방, 암세포 성장 억제 등 다양한 생리활성 기능을 가지고 있으며(Frankel et al., 1993; Fremont, 2000; Joe et al., 2002; Martinez and Moreno, 2000), tartaric acid 및 tannin의 항균작용이 있는 것으로 알려져 있다(Beuchat and Golden, 1989). 이러한 효과로 인하여 유효성분이 함유된 식물들이나 그 폐기물을 가축에게 급여하고 식육의 기능성을 향상시키려는 연구들이 많이 이루어지고 있다. Jin 등(1999)은 한약찌꺼기를 급여하여 돈육의 생산형질 및 품질에 미치는 영향을 연구하였으며, Yoo 등(2002)은 인삼 부산물을 급여한 돈육의 도체 및 육질 특성을 연구한 바가 있다. 그리고 Joo 등(1999)은 양과 부산물을 급여한 돈육의 혈액성상 및 항돌연변이성에 관하여, An과 Kim(2002)은 썩분말을 돈육에 급여하여 이화학적 특성을 검토하는 연구를 하였다.

머루는 기온이 낮아 포도재배가 곤란한 경기도 지역과 지리산을 중심으로 한 지역에서 재배되고 있고, 이것은 솔로 대량 생산되어 내수 및 수출용으로 판매되고 있다. 그러나 그 부산물인 머루주박은 이용처를 찾지 못하여 폐기되고 있는 실정이다. 따라서 머루주박의 유효성분을 이용하여 가축에게 급여하고 기능성 식육을 생산하는 것은 아주 의미 있는 일이다. 특히 지리산을 중심으로 생산되는 흑돼지의 사료에 일부 첨가하여 다른 지역에서 생산되는 돼지고기와 차별화가 인정된다면 폐기물의 재활용과 지역 축산업 활성화에 크게 기여할 것으로 생각된다. 그러므로 본 연구는 머루주박을 발효시켜 지리산 흑돼지에게 급여하고 머루주박 사료가 돼지고기의 품질에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

재료 및 방법

재 료

머루주박을 이용한 사료의 제조는 경남 함양에 있는 D산 머루 와인공장에서 나오는 머루주박(씨앗 및 껍질)을 110℃에서 멸균한 다음 40℃에서 *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Bacillus*, *Rhizopus*, *Lactobacillus* 및 *Saccharomyces* 속 미생물을 균주로 사용하여 발효시켰다. 이것을 생후 2 개월된 돼지에 게 일반사료 : 머루주박 사료를 50:1의 비율로 출하 시까지 급여하였다.

본 연구를 위한 돈육은 일반사료를 급여한 돼지(대조구) 6두와 머루주박 함유 사료를 급여한 돼지(시험구) 6두의 돼지 등심육을 이용하였다. 이때 일반사료를 급여한 대조구의 도축시 생체중은 평균 105 kg이었고, 머루주박을 급여한 시험구의 도축시 생체중은 95 kg이었다. 돈육 등심은 부분육 분

할 작업 후 생산되어진 등심부위를 얼음이 채워진 아이스박스에 넣어 즉시 실험실로 운반하여 분석 시료로 이용하였다.

일반성분 및 콜레스테롤 함량

일반성분분석은 AOAC법(1995)에 준하였으며, 수분은 상압가열건조법, 단백질은 조단백질 분석기(Tecator Kjeltac Auto 1030 Analyzer, Korea)를 이용하였고, 지방은 조지방 분석기(Soxtec system 1046, Sweden)를 이용하였다. 그리고 회분은 직접회화법으로 하였다.

돈육의 콜레스테롤 함량은 등심 1 g을 ethanol로 추출한 후 50% KOH 용액으로 비누화시켰다. 비누화된 시료를 toluene으로 재추출한 후 0.5 M KOH와 물로 toluene 층을 수회 수세한 다음 용액을 감압하고 3 mL DMF 시약에 녹여서 GC(Trace gas chromatograph, Germany)로 분석하였다.

가열감량 및 염용성단백질 추출성

돈육을 구웠을 때의 감량은 200℃의 가열판을 이용하여 생육과 가열육의 백분율로 나타내었고, 열탕에 삶았을 때의 감량은 가열 전후의 백분율로 나타내었다(Jung, 1999). 염용성 단백질 추출성은 Arganosa와 Marriott(1989)의 방법으로 측정하였다.

pH

pH는 pH meter(ATI Orion 370, USA)를 이용하여 측정하였다.

색 도

육 및 지방의 색도는 색차계(Chromameter CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하였으며, 이 때 색보정을 위한 표준백색판의 L*, a* 및 b*값은 각각 97.8, -6.1 및 6.5였다.

조직감 및 보수력

기계적 조직감 및 전단력가는 rheometer(CR-200D, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 angle adapter 10번으로 측정하였다(Moon et al., 2001). 그리고 보수력은 Hofmann 등(1982)의 방법으로 측정하여 planimeter(X-plan, Ushikata 360dII, Japan)로 면적을 구하고 육의 표면적을 수분의 면적으로 나눈 값으로 표시하였다.

아미노산 조성

아미노산 분석은 시료 약 0.02 g에 6 N HCl 15 mL를 가하여 110℃에서 24시간 가수분해하고 55℃에서 감압 농축하였다. 그리고 pH 2.2(citric acid) dilution buffer를 이용하여 25

mL로 정용한 후 아미노산분석기(Amino acid analyzer S433, Sykam, Germany)로 분석하였다. 분석에 사용된 column 및 분석조건은 column size 4 mm×150 mm, absorbance 570 nm and 440 nm, reagent flow rate 0.25 mL/min, buffer flow rate 0.45 mL/min, reactor temperature 120°C, reactor size 15 m이었다(Nam et al., 2002).

지방산 조성

돈육의 지질은 Folch법(1957)에 의하여 정제하고, 14% BF₃-methanol 용액을 사용하여 methylation시켜 이를 GC (Gas Chromatography SRI 8610C, USA)로 분석하였다. 이 때의 분석조건은 column: Quadrex, 30 M, bonded carbowax 0.25 nm I.D×0.25 µm film, injector temperature: 250°C, carrier gas: He, flow(gas pressure): 18 psi, split: 1:50이었다.

기호성 및 통계처리

돈육 등심의 맛, 향기, 풍미, 조직감, 다즙성 및 기호성은 잘 훈련 받은 24명의 관능원에 의하여 2점대비법에 의한 양측검증으로 더 우수한 시료를 택하도록 하는 방법으로 하였으며(Stone and Didel, 1985), 얻어진 결과의 자료는 SAS program(1988)을 이용하여 통계 분석하였고, Duncan's multiple range test로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

돈육의 특성

돈육의 일반성분, 콜레스테롤 함량, 가열 감량, 염용성 단백질 추출성 및 pH는 Table 1과 같다. 일반성분 중에서 수분,

Table 1. Traits of pork loin fed with wild grape wine by-product

Traits	Control	Wild grape pork
Moisture (%)	73.7	73.3
Protein (%)	23.4	21.6
Fat (%)	2.1	3.9
Ash (%)	1.1	1.1
Cholesterol (mg/100g)	36.1 ^a	27.3 ^b
Roast loss (%)	40.3 ^a	23.6 ^b
Water boiling loss (%)	38.0	36.7
pH	5.76	5.86
Salt soluble protein (mg/g)	53.0 ^b	84.3 ^a

^{a,b} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

단백질, 지방 및 회분 함량은 대조구와 머루주박을 급여한 돈육 사이에 차이가 없었다. 콜레스테롤 함량과 고기를 구웠을 때의 가열감량은 대조구가 머루주박 급여구보다 높았으며, 염용성 단백질 추출성은 머루주박 급여구가 높아서 ($p < 0.05$) 머루주박을 사료로 이용한 돈육은 콜레스테롤 함량을 저하시키는 효과가 있고, 감량이 적어 가공하였을 때의 수율을 향상시킬 수 있으며, 염용성 단백질의 추출성이 높아 가공성이 좋을 것으로 판단된다. 그리고 pH는 대조구와 머루주박 급여구 사이에 차이가 없었다.

콜레스테롤은 인간 세포막의 중요한 구성성분이지만 식품 중의 콜레스테롤에 대해서는 성인병의 유발원인으로 인식되면서 경계의 대상이 되고 있다. 콜레스테롤 함량의 저하나 함성을 저해시키는 것은 quercetin 및 catechin(Kwon et al., 2003), 일부 올리고당(Kim et al., 1998), saponin(Yamamoto, 1984), 비타민 C(Paolisso et al., 1995), 식이섬유(Kang and Song, 1997) 등인 것으로 알려져 있으며, 머루와 같은 종에 속하는 포도껍질과 씨에는 섬유질, tocopherol, catechin류, polyphenol 화합물, tannin 등이 다량 함유되어 있기 때문에 (Jang and Han, 2002; Renaude and Lorgeril, 1992) 머루주박을 급여한 돈육의 콜레스테롤 함량이 낮은 것으로 생각된다.

돈육 및 지방의 색도, 기계적 조직감 및 보수력

돈육 및 지방의 색깔을 측정하고 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 돈육의 색깔은 붉은 색과 황색을 띄는 a* 및 b*값의 경우 머루주박을 급여한 돈육이 유의하게 높았으나 ($p < 0.05$), L*값은 차이가 없었다. 지방의 색은 머루주박 급여시 험구의 a*값이 대조구보다 높았으나 ($p < 0.05$) L* 및 b*값은 차이가 없었다. 식육의 색깔은 대부분의 myoglobin과 일부 hemoglobin에 의존하는데(Han et al., 1994), 머루에는 붉은 색을 띄는 anthocyanin이 함유되어 있고(Hwang and Ahn, 1975), 이것이 사료를 통하여 근육에 침착되어 머루주박을

Table 2. Color of pork loin fed with wild grape wine by-product

Color	Control	Wild grape pork	
Meat color	L*	50.2	51.6
	a*	8.3 ^b	13.7 ^a
	b*	0.8 ^b	4.2 ^a
Fat color	L*	79.9	81.0
	a*	4.4 ^b	5.9 ^a
b*	5.2	4.8	

^{a,b} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

Table 3. Textural properties of pork loin fed with wild grape wine by-product

Textural properties	Control	Wild grape pork
Hardness (dyne/cm ²)	492	498
Springiness (%)	67.0	63.7
Cohesiveness (%)	66.2 ^a	61.4 ^b
Gumminess (kg)	428 ^a	357 ^b
Chewiness (g)	189 ^a	154 ^b
Shear force value (kg)	1,587	1,347
Water holding capacity (%)	68.4	69.5

^{a,b} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

급여한 돈육 및 지방의 색깔이 더 붉은 것으로 생각된다. 일반 배합사료를 급여한 돈육 대조구와 머루주박 급여구의 기계적 조직감 및 보수력은 Table 3과 같다. 돈육의 hardness와 springiness는 시료 사이에 차이가 없었으나 cohesiveness, gumminess 및 chewiness는 대조구가 머루주박 급여구보다 높았다($p < 0.05$). 그리고 전단력 및 보수력은 대조구와 머루주박 급여구 사이에 유의한 차이가 없었다.

돈육의 아미노산 및 지방산 조성

식육에 함유되어 있는 아미노산이나 지방산은 산, 당, ATP 관련 화합물 등과 함께 맛과 향의 생성에 깊은 관여를 한다(Shin et al., 1998; Baily, 1983). 따라서 식육 중의 아미노산 및 지방산 조성을 규명하는 것은 기호도를 예측하는 수단이 될 수 있다.

돈육의 아미노산 조성은 Table 4와 같다. 대조구와 머루주박 급여구 사이에 아미노산 조성의 차이는 없었고, 총아미노산 함량은 대조구가 다소 높은 경향이였다. 그리고 아미노산 종류별 함량은 glutamic acid, leucine, arginine 및 aspartic acid의 순으로 많은 조성을 이루고 있었다.

돈육의 지방산 조성은 Table 5에 나타내었다. 가장 많은 조성을 이루고 있는 포화지방산은 palmitic acid와 stearic acid이고, 불포화지방산은 oleic acid와 linoleic acid였으나 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다. 그리고 두 시료 모두 불포화지방산의 비율이 63.7%를 차지하였고, 불포화지방산/포화지방산의 비율도 1.8로 같았다. 그러나 다가불포화지방산인 arachidonic acid, EPA 및 DHA는 머루주박 급여구가 대조구보다 유의하게 높아서 머루주박 사료에는 다가불포화지방산을 강화시켜 주는 작용을 하거나 이와 관련된 특정 물질이 함유되어 있는 것으로 보여져, 여기에 대한 꾸준한 연구가 이루어져 작용이나 물질이 규명되어야 할 것이다.

Table 4. Amino acid composition of pork loin fed with wild grape wine by-product (g amino acid/100 g protein)

Amino acids	Control	Wild graph pork
Aspartic acid	5.0	4.8
Threonine	3.6	3.5
Serine	2.9	2.8
Glutamic acid	12.8	12.0
Glycine	3.5	3.4
Alanine	4.5	4.4
Valine	4.5	4.1
Isoleucine	4.2	3.8
Leucine	6.6	6.2
Tyrosine	2.6	2.5
Phenylalanine	3.1	3.3
Arginine	6.5	5.6
Total	59.8	56.4

돈육의 기호성

일반 배합사료를 급여한 대조구와 발효시킨 머루주박을 일부 혼합하여 급여한 급여구의 기호성을 2점 대비법으로 조사하고 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 돈육의 맛($p < 0.001$), 향기($p < 0.05$), 풍미($p < 0.001$), 다즙성($p < 0.01$) 및 전체적인 기호성($p < 0.01$)은 머루주박을 급여한 돈육이 대조구보다 유의하게 높았으며, 조직감은 차이가 없었다.

이상의 결과에서 머루주박을 급여한 돈육의 콜레스테롤 함량과 가열감량이 낮았고, 가공성이 우수한 것으로 나타났으며, 색깔은 선호도가 높은 밝은 적색(Fu et al., 1992)을 띠었다. 지방산 조성 인자로서 급여구의 arachidonic acid, EPA 및 DHA 등의 기능성을 가진 불포화지방산이 대조구보다 많이 함유되어 있었으며, 기호성도 대조구보다 월등히 우수하여서 머루주박을 사료로 이용하는 것은 돈육의 품질을 향상시키면서 폐기물을 처리할 수 있는 방법으로 판단된다.

요 약

본 연구는 머루주박 사료가 돈육의 품질에 미치는 영향을 검토하기 위하여 수행하였다. 일반성분, VBN, TBARS 및 pH는 대조구와 머루주박 급여구 사이에 차이가 없었으나 콜레스테롤 함량과 가열감량은 대조구보다 머루주박 급여구가 낮았고, 염용성 단백질 추출성은 머루주박 급여구가 높았다($p < 0.05$). 돈육의 a* 및 b*값이 머루주박 급여 돈육이 높았고,

Table 5. Fatty acid composition of pork loin fed with wild grape wine by-product (%)

Fatty acids	Control	Wild grape pork
Caprylic acid (C _{8:0})	0.008	0.005
Capric acid (C _{10:0})	0.059	0.056
Undecanoic acid (C _{11:0})	0.005	0.001
Lauric acid (C _{12:0})	0.066	0.087
Tridecanoic acid (C _{13:0})	0.001	0.001
Myristic acid (C _{14:0})	1.242	1.259
Myristoleic acid (C _{14:1})	0.029	0.024
Pentadecanoic acid (C _{15:0})	0.063	0.077
cis-10-Pentadecanoic acid (C _{15:1})	0.013	0.014
Palmitic acid (C _{16:0})	22.514	21.998
Palmitoleic acid (C _{16:1})	2.122	1.690
Magaric acid (C _{17:0})	0.335	0.429
Magaroleic acid (C _{17:1})	0.320	0.336
Stearic acid (C _{18:0})	10.675	11.823
Oleic acid (C _{18:1})	44.650	42.035
Linoleic acid (C _{18:2})	14.855	16.686
Linolenic acid (C _{18:3})	0.732	0.897
Arachidic acid (C _{20:0})	0.166	0.177
Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.886	0.897
Eicosadienoic acid (C _{20:2})	0.597	0.648
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C _{20:3})	0.096	0.110
Arachidonic acid (C _{20:4})	0.077 ^b	0.114 ^a
Eicosapentaenoic acid (C _{20:5})	0.002 ^b	0.008 ^a
Heneicosanoic acid (C _{21:0})	0.215	0.265
Erucic acid (C _{22:1})	0.010 ^b	0.021 ^a
Docosahexaenoic acid (C _{22:6})	0.009 ^b	0.041 ^a
Unknown	0.253	0.301

^{ab} Means in the same row with different superscripts are significantly different (p<0.05).

지방은 대조구보다 머루주박 급여구의 a*값이 높았다(p<0.05). 그러나 L*값은 돈육과 지방에서 대조구와 머루주박 급여구 사이에 유의한 차이가 없었다. Cohesiveness, gumminess 및 chewiness는 대조구(각각 66.2%, 428 kg 및 189 g)가 머루주박 급여구(각각 61.4%, 357 kg 및 154 g)보다 높았다(p<0.05). 총유리아미노산 함량은 두 시료 사이에 차이가

Table 6. Sensory evaluation of pork loin fed with wild grape wine by-product

Sensory traits	Control	Wild graph pork
Taste	2	22 ^{***}
Aroma	6	18 [*]
Flavor	1	23 ^{***}
Texture	11	13
Juiciness	5	19 ^{**}
Palatability	4	20 ^{**}

^{***} Means in the same row with different superscripts are significantly different (*p<0.05, **p<0.01 and ***p<0.001).

없었지만 공통적으로 많이 함유된 아미노산은 glutamic acid, leucine, arginine 및 aspartic acid의 순이었다. 지방산 조성에서 머루주박 급여 돈육의 arachidonic acid, EPA 및 DHA 함량이 대조구보다 높았다(p<0.05) 그리고 머루주박 급여 돈육의 맛(p<0.001), 향기(p<0.05), 풍미(p<0.001), 다즙성(p<0.01) 및 전체적인 기호성(p<0.01)이 대조구보다 유의하게 높았다.

참고문헌

1. An, J. H. and Kim, Y. J. (2003) Effect of feeding mugwort powder on the physico-chemical properties of pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 16-20.
2. Arganosa, G. C. and Marriott, N. G. (1989) Organic acids as tenderizers of collagen in restructured beef. *J. Food Sci.* **54**, 1173-1176.
3. Baily, M. E. (1983) The Maillard reaction and meat flavor. In *The Maillard reaction in food and nutrition*. Waller G. R., Feather M. S., eds. American Chemical Society, Washington DC, p. 169.
4. Beuchat, L. R. and Golden, D. A. (1989) Antimicrobials occurring naturally in foods. *Food Technol.* **43**, 134-142.
5. Buege, A. J. and Aust, S. D. (1978) Microsomal lipid peroxidation, In *Methods in enzymology*, Gleischer, S. and Parker, L., Academic Press Inc., New York, pp. 302-310.
6. Folch, J., Lees, M., and Sloane-Stanley, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 497-507.
7. Frankel, E. N., Kanner, J., German, J. B., Park, E., and Kinsella, J. E. (1993) Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet* **341**, 454-457.

8. Fremont, L. (2000) Biological effects of resveratrol. *Life Sci.* **66**, 663-673.
9. Han, D., McMillin, K. W., and Godber, J. S. (1994) Hemoglobin, myoglobin, and total pigments in beef and chicken muscle: Chromatographic determination. *J. Food Sci.* **59**, 1279-1282.
10. Fu, A. H., Molins, R. A., and Sebranek, J. G. (1992) Storage quality characteristics of beef rib eye steaks packed in modified atmospheres. *J. Food Sci.* **57**, 283-287.
11. Hofmann, K., Hamm, R., and Blüchel, E. (1982) Neues über die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit Hilfe der Filterpapierpressmethode. *Fleischwirtschaft* **62**, 87-93.
12. Hwang, I. K. and Ahn, S. Y. (1975) Studies on of the anthocyanins in wild vines. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* **18**, 188-193.
13. Jang, J. K. and Han, J. Y. (2002) The antioxidant ability of grape seed extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **34**, 524-528.
14. Joe, A. K., Liu, H., Suzui, M., Vural, M. E., Xiao, D., and Weinstein, I. B. (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.
15. Joo, S. T., Hur, S. J., Lee, J. I., Lee, J. R., Kim, D. H., Ha, Y. R., and Park, G. B. (1999) Influence of dietary onion peel on lipid oxidation, blood characteristics and antimutagenicity of pork during storage. *Korean J. Anim. Sci.* **41**, 671-678.
16. Jin, S. K., Song, Y. M., Park, T. S., Lee, J. I., Joo, S. T., and Park, G. B. (1999) Effects of feeding medicine herbs residue on growth performance, carcass quality and production cost in finishing pigs. *Korean J. Anim. Sci.* **41**, 365-374.
17. Jung, J. C. (1999) Effect of freezing temperature on the quality of beef loin aged after thawing. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **28**, 871-875.
18. Kang, H. J. and Song, Y. S. (1997) Dietary fiber and cholesterol metabolism. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **26**, 358-369.
19. Kim, S. K. (1996) Deacidification of new wild grape wine. *Korean J. Food & Nutr.* **9**, 265-270.
20. Kim, S. O., Rhee, S. J., Rhee, I. K., Joo, G. J., and Ha, H. P. (1998) Effects of dietary xylooligosaccharide on lipid level of serum in rats fed high cholesterol. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **27**, 945-951.
21. Korean Food & Drug Administration. (2002) Food Code, Moonyoungsa, Seoul, pp. 220.
22. Kwon, M. N., Choi, J. S., and Byun, D. S. (1993) Effect of flavonoid(+)-catechin as stabilizer in rat fed fresh and peroxidized fish oil. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **22**, 381-391.
23. Macheix, J. J., Sapis, J. C., and Fleuriet, A. (1991) Phenolic compounds and polyphenoloxidase in relation to browning in grapes and wines. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **30**, 441-486.
24. Martinez, J. and Moreno, J. J. (2000) Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. *Biochem. Pharmacol.* **59**, 865-870.
25. Min, H. Y., Park, E. J., Lee, S. K., and Cho, Y. J. (2003) Effects of grape extracts on free radical scavenging activity and inhibition of pro-inflammatory mediator production in mouse macrophage cells. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**, 132-137.
26. Moon, Y. H., Kim, Y. K., Koh, C. W., Hyon, J. S., and Jung, I. C. (2001) Effect of aging period, cooking time and temperature on the textural and sensory characteristics of boiled pork loin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **30**, 471-476.
27. Nam, J. H., Song, H. I., Park, C. K., Park, S. H., Kim, D. W., Moon, Y. H., and Jung, I. C. (2002) Effects of ultrasonic treatment time on the quality and palatability of fried chicken meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 115-121.
28. Paolisso, G., Balbi, V., Volpe, C., Varricchio, G., Gambardella, A., Saccomanno, F., Ammendola, S., Varricchio, M., and D'Onofrio, F. (1995) Metabolic benefits deriving from chronic vitamin C supplementation in aged non-insulin dependent diabetics. *J. Am. Coll. Nutr.* **14**, 387-392.
29. Renauds, S. and Lorigeril, M. (1992) Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for colony heart disease. *Lancet* **339**, 1523-1526.
30. SAS (1988) SAS/STAT User's Guide. Release 6.03 edition, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
31. Shin, K. K., Park, H. I., Lee, S. K., and Kim, C. J. (1998) Studies on fatty acids composition of different portions in

- various meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **18**, 261-268.
32. Stone, H. and Didel, Z. L. (1985) Sensory evaluation practices. Academic Press Inc., NY, USA, pp. 45.
33. Yamamoto, M. (1984) Long term ginseng effects on hyperlipidemia in man with further study of its action on atherogenesis and fatty liver in rats. 4th International Ginseng Symposium, Ginseng Research Institute, Seoul, Korea. pp. 13-20.
34. Yoo, Y. M., Ahn, J. N., Cho, S. H., Park, B. Y., Lee, J. M., Kim, Y. K., and Park, H. K. (2002) Feeding effect of ginseng by-product on characteristics of pork carcass and meat quality. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 337-342.
-
- (2005. 1. 24. 접수 ; 2005. 5. 29. 채택)