

솔잎분말 첨가 양념 및 양념 돼지갈비의 저장중 품질특성 변화

이지은 · 오명숙*

가톨릭대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Seasoned Sauce and Seasoned Pork Rib with added Pine Needle Powder during Storage

Ji Eun Lee, Myung Suk Oh*

Department of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea

Abstract

The principal objective of this study was to determine the quality characteristics of seasoned sauce and seasoned pork rib to which pine needle powder was added during storage. The pH value, color value, active bacterial cell count, lipid oxidation, shear force, and sensory evaluation of seasoned sauce and seasoned pork rib to which 0, 1, 2, 3 and 4% pine needle powder was added were measured during storage at 5°C. The storage periods for the seasoned sauce were 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21 and 30 days, and the storage periods for the seasoned pork ribs were 0, 1, 3, 5, 7 days. We determined that the pH values of both seasoned sauce and seasoned pork rib decreased with increasing quantities of pine needle powder and longer storage periods. The lightness (L) and yellowness (b) of the seasoned sauce were increased and the redness (a) of that decreased with increasing pine needle powder contents and longer storage periods. The L, a, and b values of the seasoned pork rib decreased with increasing pine needle powder contents, whereas the L and b values of that were decreased and the a value increased with longer storage periods. The active bacterial cell count of the seasoned sauce was detected at between 10^2 to 10^4 CFU/mL over a storage period of 30 days, regardless of the addition of pine needle powder; additionally, the addition of 4% pine needle powder resulted in the lowest active bacterial cell count among the samples. The active bacterial cell count in the seasoned pork rib decreased with increasing additions of pine needle powder, and was increased during storage. The influence of pine needle powder contents on the active bacterial cell count of seasoned pork rib were minimal, and the active bacterial cell count of that was suppressed by the addition of only 1% pine needle powder. Lipid oxidation in the seasoned pork rib was suppressed by the addition of more than 2% pine needle powder. We noted no difference in the shear force of the seasoned pork rib to which pine needle powder was added. In our sensory evaluation, the intensity of color (greenish brown), flavor (herbal flavor) and taste (bitter & herbal taste) of the seasoned pork rib increased with increasing pine needle powder contents, whereas the texture of the seasoned pork rib evidenced no differences. The overall acceptability of the seasoned pork rib with 0, 1 and 2% added pine needle powder was higher than that of the seasoned pork rib with 3 and 4% added pine needle powder. Thus, the addition of 2% pine needle powder to seasoned pork rib sauce yielded appropriate results with regard to antibacterial, antioxidative, and sensory properties.

Key Words: seasoned sauce, quality characteristics, pine needle powder

1. 서 론

최근 양념육은 생활에 바쁜 직장인과 주부를 대상으로 간편하고 요리시간을 단축할 수 있는 편의 식품으로서 생육에 비하여 시장 점유율과 판매량이 증가하는 추세에 있다(Choi & Lee 2002; Hah 등 2005). 최근 고품질의 양념육 제조를 위한 여러 가지 첨가물질의 사용이 시도되고 있는데, 천연향미 물질을 이용한 다양한 가공육 제조 기술은 양념육 제

조과정에서 인공향미물질의 사용을 제한할 수 있으며, 소비자의 기호성 향상과 식품위생학적 문제점의 해결을 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것이다(Kim 등 1998; Choi & Lee 2002; Hah 등 2005). 양념육이나 식육에 잔존하는 미생물은 온도 변화에 매우 민감하며 양념냉장육의 시판이 광범위하게 이루어지고 있는 현실에서 저장 안전성 감소에 대한 문제점 해결이 절실히 요구되고 있다(Kim 등 1997; Kim 1998; Kim & Kim 2000).

*Corresponding author: Myung Suk Oh, Dept. of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea, San 43-1, Yockok 2-dong, Wonmi-gu, Puchon, Kyonggi-do, 420-743, Korea Tel: 82-2-2164-4315 Fax: 82-2-2164-4315 E-mail: omsfn@catholic.ac.kr

최근까지 발표된 양념육의 품질 특성에 미치는 여러 가지 첨가물의 영향을 조사한 연구는 다음과 같다. Cho 등(2002)은 인삼사포닌 성분이 첨가된 돈육 불고기 제품의 이화학적 및 관능적 특성에 관하여, Park 등(2005)은 한약재 물추출물 첨가에 의한 양념우육의 저장성 및 품질증진 효과에 관하여, Han 등(2005)은 propolis를 이용한 육류 양념소스 개발에 관하여 각각 보고하였다. 또, Youn 등(2005)은 양념돈육의 저장성 및 품질에 미치는 30kDa 키토산의 영향에 관하여, Jin(2005)은 녹차, 솔잎, 클로렐라를 첨가한 돼지 양념육의 품질 특성에 관하여 각각 보고하였다.

한편 솔잎은 예로부터 시루떡이나 송편을 찌때 바닥에 깔아 방부, 살균의 효과와 그윽한 솔향기를 돋우기 위해서 많이 사용하여 왔고(심 등 2002), 건강식품, 차등으로 이용되어 왔으며, 약재로서 여러 질병의 치료나 구황식품으로도 상용해 왔고, 신경통, 관절염, 동맥경화, 고혈압의 예방과 치료약으로도 사용하여 왔다(Jin 등 2006). 솔잎은 주생리활성성분으로 α -pinene, β -pinene, camphene 등의 정유 성분과 quercetin, kaempferol 등의 플라보노이드류가 있으며(Kim & Shin 2005), 칼륨의 양이 풍부하여 알칼리 식품으로 인정받고 있으며, 체내의 노폐물을 배출시켜 신진대사를 활발하게 하는 성분들이 함유되어 있다고 알려져 있다(유 1999). 이처럼 솔잎은 알칼리성 식물로서 독성분이 없고, 주성분인 terpene은 불포화 결합을 많이 함유하여 콜레스테롤의 혈중농도를 저하시키고, 호르몬의 분비를 높이며 솔잎의 phenol 화합물은 발암과 노화를 예방한다고 알려져 있다(Kwhak 등 2002). 또한 솔잎의 정유성분은 미생물에 강한 항균효과가 있는데 특히 유효한 성분으로 benzoic acid가 검출되었으며(Kuk 등 1997; Hong 등 2001; Sung 2004), 페놀화합물은 항산화물질로 잘 알려져 있는데 솔잎의 항산화력에 큰 영향을 미치는 것은 flavanol인 것이 보고되었다(Oh 등 2004).

솔잎을 식품에 첨가하여 그 품질 특성을 조사한 연구도 다수 발표되었는데, Kim & Kim(2007)은 솔잎 닭고기 양념육의 냉장저장동안 기호도가 향상되었다고 하였고, Jin 등(2006)은 솔잎가루 첨가 냉동 쿠키 제조 배합비의 최적화를 위한 연구에서 기능성과 기호성면에서 충분한 경쟁력이 있을 것이라고 보고하였으며, Jeong 등(2005)은 솔잎 분말과 추출물 첨가 국수의 품질특성과 저장성에 관한 연구에서 저장성이 연장 되었다고 보고하였다. Kwhak 등(2002)은 솔잎가루 첨가량을 달리한 짬 케이크의 관능적 및 기계적 특성 연구에서 최적 솔잎가루 첨가량을 결정하였으며, Lee & Han(2002)은 솔잎가루 첨가 솔설기의 재료 배합비에 따른 관능적 텍스처 특성 연구에서 솔설기의 최적 배합비를 결정하였다. 또, Won & Ahn(2001)은 솔잎 향미유의 제조와 기호성에 관한 연구에서 저장중 산패억제 및 참기름 대체향미유로서의 사용 가능성을 보고하였고, Chung 등(2003)은 솔잎 추출유의 산화 안정성 및 추출유를 이용한 맛김의 관능

적 평가에서 솔잎첨가 향미유에서 지방산화물이 감소하고, 솔잎유 맛김의 기호도도 높았다고 보고하였다. 이와 같이 솔잎은 그 향이 좋고 여러 가지 약리효과 및 항균, 항산화 효과가 있어 여러 식품에 다양하게 이용되어 왔으나 양념육에 이용한 사례는 많지 않다.

이에 본 연구에서는 양념육의 판매가 증가하는 현시점에서 고품질의 육류용 양념 개발을 목표로 여러 가지 건강기능성을 가지고 있으며 항균성, 항산화성이 뛰어나다고 알려진 솔잎분말을 첨가한 양념과 그 양념을 사용한 돼지갈비의 저장중 품질 특성을 조사하여 고품질의 건강기능성 양념 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

솔잎은 사이버경동시장(www.E_KDM.com, 강원도산, 2007년 11월 제조)에서 구입하였다. 양념을 제조하기 위한 기본 재료로 간장(샘표 진간장), 설탕(백설 설탕), 물엿(오뚜기 옛날물엿), 간마늘(백설 다담 다진마늘) 양파, 소금(대상(주) 맛소금) 카라멜(범아식품), 물, 간생강(다진생강 흠플러스)을 사용하였다. 돼지고기는 뼈가 제거된 갈비 부위를 부친 소재 정육점에서 일괄 구입하여 냉동보관(-18°C)하면서 사용하였다.

2. 실험방법

1) 솔잎 분말 제조

솔잎을 3회 수세하여 체에 밭쳐 48시간 음건한후 건조 오븐(J-300M, JISICO, Japan)에서 60°C로 48시간 열풍 건조하고, 분쇄기(후드믹서fly-909T, 한일전기)를 사용하여 분쇄하였다. 즉, 솔잎 100g을 분쇄기에 넣고 3분간 분쇄한 다음 1분 동안 분쇄기 내부에 붙은 가루를 잘 섞은후 다시 3분간 분쇄하였다. 이 작업을 2회 반복하였다. 이것을 100 mesh체 (정계상공사)를 통과 시킨후 불투명 폴리프로필렌 용기에 담아 냉동고(-18°C)에 보관하며 시료로 사용하였다.

2) 솔잎분말 첨가 양념 및 양념 돼지갈비의 제조

양념재료의 배합비는 조리서(봉주방장의 실무 한국요리해법 봉하원, 우리 음식 백가지 한복진 등)에 제시된 돼지갈비 양념의 배합표를 참고하여 Table 1과 같이 하였다. 솔잎 분말 첨가 양념은 <Table 1>의 재료를 계량하고 혼합하여 10회 이상 저어준후 여기에 솔잎 분말을 양념 중량의 0% (무첨가군), 1, 2, 3, 4% 첨가하여 저어주고 18시간동안 냉장온도(5°C)에서 숙성후 사용하였다.

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비는 돼지갈비 100 g당 숙성 직후의 솔잎분말 첨가 양념 60 g을 넣고 버무린 후 폴리프로필렌 용기에 담아 냉장저장(5°C)하면서 실험에 사용하였다. 저장기간은 솔잎분말 첨가 양념은 0, 1, 3, 5, 7, 14,

<Table 1> Ingredients for seasoned sauce of pork rib

Ingredients	(g)	(%)
Water	400	49.5
Soy sauce	100	12.4
Sugar	80	9.9
Starch syrup	70	8.7
Grinded onion	50	6.2
Grinded garlic	60	7.4
Grinded ginger	40	4.9
Salt	2	0.2
Caramel sauce	6.5	0.8
Total	808.5	100

21, 30일간 저장하였고, 솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비는 0, 1, 3, 5, 7일간 저장하였다.

3) 일반성분

수분함량은 상압건조법으로 105°C 정온건조기에서 칭량 병 뚜껑을 약간 열고 2시간 건조하고 뚜껑을 닫고 desiccator 에서 30분 방냉후 항량하여 측정하였다. 회분함량은 직접 회화법으로 550°C 전기로에서 2시간 회화시켜 측정하였고, 조단백질 함량은 단백질 분석기(Kjeldahl line B-414/K-435/B-324, BOUCHI, Switzerland)를 이용하여 측정하였으며, 조지방 함량은 자동지방추출기(universal extraction system C-811, BOUCHI, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 조섬유는 조섬유분석기(Dosi-Fiber, Spain)로 측정하였다.

4) pH

솔잎분말 첨가 양념의 pH는 pH meter(SCHOTT Lab850, Germany)를 이용하여 3회 측정후 평균값을 구하였다. 솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 pH는 양념 돼지갈비 5 g 을 증류수 50 mL와 혼합하여 homogenizer(Heidolph, DIAX 600, Germany)로 2분간 10,000 rpm으로 균질화한 후 pH meter(SCHOTT Lab850, Germany)로 pH를 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

5) 색도

솔잎분말 첨가 양념의 색도는 색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku Industries Co., Ltd, Japan)를 사용하여 L (lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 구하였다. 솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 색도는 양념 돼지갈비 100 g을 믹서로 3분간 갈아 균질화 시킨후 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 구하였다. 표준 색판으로는 백판(Y=94.36, X=93.00, Z=11.54)을 사용하였고, 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

6) 생균수

솔잎분말 첨가 양념의 생균수는 항온기(IQ 820, Yamato,

Japan)를 사용하여 10°C에서 30일간 저장하면서 생균수를 측정하였다. 각 시료 1g을 무균적으로 채취한 다음 멸균 처리한 0.85% NaCl 용액 9 mL를 첨가하여 homogenizer (Touch mixer MT-31, Yamato, Japan)로 1분간 균질화 한후, 균질화시료를 10배 희석하여 petrifilm(일반세균용, 3M)에 도말한 다음 항온기를 사용하여 37°C에서 24시간 동안 배양후 colony 수를 측정하였다.

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 생균수는 양념 돼지갈비 를 항온기를 사용하여 10°C에서 7일간 저장하면서 생균수를 측정하였다. 각 시료 1 g을 무균적으로 채취한 다음 멸 균 처리한 0.85% NaCl 용액 9 mL를 첨가하여 homogenizer 로 1분간 균질화한 후, 균질화시료를 10배 희석하여 petrifilm에 도말한 다음 항온기를 사용하여 37°C에서 24 시간동안 배양후 colony 수를 측정하였다.

7) 지방산화도(2-thiobarbituric acid reactive substances value, TBARS)

저장중 솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 지방산화도를 측정하기 위하여 Kang 등(2004)의 방법을 준용하여 TBARS 값을 측정하였다. 시료 11 g을 균질화한 후 7.2% BHA 50 µL, 증류수 27 mL를 첨가하여 homogenizer로 균질화 시 키고, 균질화액 6 mL를 취해 2-thiobarbituric acid (TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 용액(20 mM TBA in 15% TCA) 12 mL를 혼합하였다. 그 반응용액을 90°C의 수 조에서 15분간 가열후 얼음물에서 10분간 냉각하였다. 냉각 한 반응용액을 2,000×g에서 30분 동안 원심분리(Heraeus, Germany)한후 그 상등액의 흡광도(UV-vis-spectrophotometer, UV-1201 Shimadzu, Japan)를 532nm에서 측정하였다. 측정된 흡광도를 기준으로 표준곡선에 따라 TBARS값을 mg malondialdehyde/g sample로 계산하였다.

8) 전단력

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 전단력은 Yook 등(1999), Hah 등(2005)의 방법을 참고하여 측정방법과 측정조건을 설정하였다.

측정기기는 Texture analyzer(TX XT2, Stable Micro System, England)를 사용하였으며, 측정에 사용된 plunger 는 7 cm×12.5 cm×0.3 cm 크기의 blade set을 장착하고, 시료크기는 가로 세로 각 3 cm, 두께 1 cm이었다. 시료는 컨벡션 오븐(Convotherm, osp, Germany)을 사용하여 135°C에서 20분간 구운후 40°C를 유지하면서 실험에 사용 하였다. 측정조건은 <Table 2>와 같이 하였으며 plunger가 근섬유의 반대 방향으로 압착하여 측정하였고, 전단력은 그 래프 중 최고 피크점을 기준으로 하여 나타내었다.

9) 관능검사

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 관능적 품질 특성에 대하

<Table 2> Operating conditions of Texture analyzer

Test type	Return to start
Measuring type	Measure Force in Compression
Plunger type	Blade set
Test speed	1.0 mm/s
Pre test speed	3.0 mm/s
Post test speed	10.0 mm/s
Distance	10.0 mm

여 식품영양학 전공 학생 15명을 대상으로 조사하였다. 관능검사전 패널에게 특성의 개념과 정의를 확립시키고 검사 방법에 관한 예비교육을 실시한후 칸막이가 설치된 관능검사실에서 검사를 실시하였다. 솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 특성 평가는 color(녹갈색도), flavor(허브향), taste(쓴맛, 허브맛), texture(연도) 등에 대하여 평가하였고, 그 다음 전반적 바람직성을 평가하였다(Han 등 2005; Jin 2005). 시료의 평가는 7점 항목 척도로 강도를 표시하게 하였으며 특성평가는 가장 오른쪽 항목이 특성 강도가 가장 강한 것을, 가장 왼쪽 항목이 특성 강도가 가장 약한 것을 나타내었으며, 전반적 바람직성은 가장 오른쪽이 가장 바람직한 것을, 가장 왼쪽이 가장 바람직하지 않은 것을 나타내었다. 시료의 제시는 컨백션 오븐에서 20분간(135°C) 구운후 40°C를 유지하면서, 가로 세로 각 3 cm, 두께 1 cm 크기로 제공하였다. 시료는 임의의 세 자리 숫자가 적힌 접시에 담아 제공하였으며 모든 시료들의 평가 사이에 입가심을 위한 오이를 제공하였다.

10) 통계처리

실험을 통해 얻은 자료들은 SAS(SAS 9.1, Cary, North Carolina, USA)를 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 multiple range test로 유의차를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 솔잎분말의 일반성분

솔잎분말의 일반성분은 수분 5.28%, 조단백질 1.56%, 조지방 4.36%, 조섬유 29.47%, 회분 2.10%로 측정되었는데 Won & Ahn(2001)은 솔잎분말의 일반성분을 수분 8.2%, 조단백질 2.9%, 조지방 4.9%, 조섬유 8.1%, 회분 2.3%로 보고하여 본 결과와는 차이가 있었으며 특히 조섬유함량에서 큰 차이가 있었다.

솔잎에 대해서는 Kim(1995)은 일반성분으로 수분 66%, 전당 7%, 환원당 2%, 조단백 4%, 조지방 3%로 보고하였으며, Chung 등(1996)은 솔잎의 일반성분을 6월과 12월에 각각 측정하여, 수분은 70.38%, 67.42%, 조단백은 2.19%, 3.65%, 조지방은 2.62%, 2.83%, 조섬유는 9.93%, 12.34%, 무기성분은 1.11%, 1.22%로 각각 보고하여 계절에 따라 상당한 차이가 있음을 나타내었다. 이처럼 솔잎과 솔잎분말의 일반성분은 보고마다 차이가 있는데 이는 Zafra(1976)의 보고와 같이 채취시기, 환경, 재배조건 등에 따라 달라지기 때문으로 생각된다.

2. 솔잎분말 첨가 양념 및 양념 돼지갈비의 pH

솔잎분말 첨가 양념을 30일간 저장하는 동안의 pH변화는 <Table 3>과 같다. pH는 솔잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소되었고, 저장기간이 증가함에 따라 감소되었다 ($p < 0.001$). 솔잎분말 첨가에 따른 pH 저하는 Kim(1995)의 보고와 같이 솔잎의 높은 정유성분이 pH 저하의 원인이라 생각되고, 저장기간에 따른 pH 저하는 저장 중 유기산이 생성되기 때문으로 생각된다. Kim 등(1999)의 보고에서 된장의 pH는 저장초에 가장 높았고, 저장기간이 경과함에 따라 감소했는데 이는 본 연구와 유사한 경향이었으며, Han 등

<Table 3> Change of pH value on seasoned sauce with added pine needle powder during storage

Storage time (days)	Pine needle powder contents(%)					F-value
	0	1	2	3	4	
0	5.02Aa±0.00	4.92Ba±0.01	4.84Ca±0.00	4.77Da±0.00	4.7Ea±0.00	2995.48***
1	5Ab±0.00	4.91Ba±0.01	4.83Ca±0.00	4.77Da±0.00	4.71Ea±0.00	2060.29***
3	4.95Ac±0.00	4.86Bb±0.00	4.76Cc±0.01	4.7Db±0.00	4.61Eb±0.01	2495.04***
5	4.92Aef±0.00	4.83Bd±0.01	4.75Cd±0.00	4.67Dd±0.00	4.59Ecd±0.00	2422.7***
7	4.93Ac±0.01	4.81Be±0.01	4.74Ce±0.01	4.66De±0.01	4.59Ec±0.00	1329.36***
14	4.94Ad±0.00	4.87Bb±0.00	4.77Cb±0.00	4.68Dc±0.01	4.62Eb±0.00	3016.84***
21	4.92Af±0.00	4.85Bc±0.01	4.76Cc±0.00	4.67Dd±0.00	4.58Ed±0.01	1963.23***
30	4.9Ag±0.00	4.83Bd±0.00	4.72Cf±0.00	4.63Df±0.00	4.54Ee±0.00	12898.0***
F-value	452.57***	142.26***	393.39***	422.05***	354.54***	

¹⁾Mean±SD.

²⁾Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test. Capital and lower case letters refer to row and columns.

³⁾***significant at $p < 0.001$.

<Table 4> Change of pH value on seasoned pork rib with added pine needle powder during storage

Storage time (days)	Pine needle powder contents(%)					F-value
	0	1	2	3	4	
0	5.68Bb±0.00	5.67Cb±0.00	5.63Da±0.00	5.71Aa±0.01	5.46Ea±0.00	1830.67***
1	5.62Ac±0.01	5.54Bc±0.00	5.54Bc±0.00	5.52Cb±0.00	5.46Db±0.00	312.47***
3	5.69Aa±0.01	5.74Ba±0.00	5.58Cb±0.00	5.45Dc±0.00	5.41Ec±0.00	4608.48***
5	5.6Ad±0.01	5.54Bc±0.01	5.5Cd±0.00	5.34Dd±0.00	5.29Ed±0.01	1093.07***
7	4.69Be±0.01	4.66CDd±0.01	4.66De±0.01	4.67Ce±0.01	4.96Ae±0.00	927.17***
F-value	7651.14***	28156.5***	20936.6***	16786.0***	6460.12***	

¹⁾Mean±SD.

²⁾Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. Capital and lower case letters refer to row and columns.

³⁾*** significant at p<0.001.

(2005)의 propolis 첨가 육류양념소스의 pH 변화에서는 저장 60일 동안 pH 5.0수준을 유지하면서 큰 변화가 없었고 보고하여 본 연구와 다른 경향이였다.

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비를 7일간 저장하는 동안의 pH 변화는 <Table 4>와 같다. 0일에서 5일까지는 솔잎분말 첨가 양념에서와 같이 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하는 경향을 보였으나 7일에는 0%(무첨가군)보다 4%(첨가군)의 pH가 더 높은 값을 나타내었다. 그리고 저장기간이 경과함에 따라 모든 솔잎분말 첨가 농도에서 pH가 감소하였는데, 이는 솔잎분말 첨가 양념과 같은 경향이였다. 저장기간이 경과함에 따라 pH가 감소하는 것은 Lactobacilli의 작용에 의한 젖산 생성을 초래하여(Woo 등 1995) pH가 저하하는 것으로 생각되며, 솔잎분말 첨가가 근육조직으로부터의 CO₂ 해리로 인한 육류의 품질 저하를 줄일 수 있을 것으로 생각된다(Shin 등 1998).

3. 솔잎분말 첨가 양념 및 양념 돼지갈비의 색도

솔잎분말 첨가 양념을 30일간 저장하는 동안의 색도는 <Table 5>와 같다. L값(lightness)은 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 큰 값을 나타내었고, 저장기간이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. a값(redness)은 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 작은 값을 나타내었고, 저장기간에 따른 영향은 0%(무첨가군) 1%, 4% 처리군에서는 유의차가 나타나지 않았고 2%, 3% 처리군에서는 감소하는 경향이 나타났었다. b값(yellowness)은 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 큰 값을 나타내었고, 저장기간이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

이상으로 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 명도는 증가하고, 적색도는 감소하며, 황색도는 증가하여 명도가 밝아지고 황색이 진해지는 것을 나타내었으며 저장기간에 따른 변화 역시 명도, 황색도는 증가하고 적색도는 감소하는 경향이였으나 그 차이는 크지 않았다. 솔잎분말 자체의 색도는 L값 45.34, a값 -1.82, b값 21.69로서 솔잎분말 첨가 0%인 양념자체의 색도 L값 7.98, a값 9.45, b값 11.18보다 L, b값이 더 큰 값을 가지고 있어서 솔잎분말 첨가 양념의 황색도와 명도 값

을 증가시키는 작용을 하는 것으로 생각된다. Kwhak 등 (2002)이 보고한 솔잎가루 첨가량을 달리한 썸케이크의 색도는 솔잎가루 첨가량이 증가하면 L값과 a값이 감소하고 b값은 증가하여 L, a값이 본 실험과 다른 경향이 나타났는데 양념과 썸케이크 자체의 색이 다르기 때문으로 생각된다.

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비를 7일간 저장하는 동안의 색도는 <Table 6>과 같다. L값(lightness)은 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 감소되는 경향을 보였으나 1일, 5일, 7일에만 유의차가 나타났고(p<0.001), 저장기간에 따른 변화는 저장기간이 증가함에 따라 감소되는 경향을 나타내었다. a값(redness)은 솔잎분말 첨가에 따라 감소되는 경향을 보였고, 저장기간에 따른 변화는 저장기간이 증가함에 따라 0, 1, 2, 3%에서는 그 값이 증가되었으나(p<0.001) 4%에서는 유의차가 없었다. Luchsinger 등(1996)의 육류가 저장기간이 경과함에 따라 적색도가 감소한다는 보고와는 상반되는 결과였는데, 이는 양념돼지갈비에 첨가된 솔잎이 분해되거나 가라앉아 육질 부위에서 빠져나가 저장기간이 경과함에 따라 색차계에서 측정되는 적색도 값이 처음 측정시보다 증가한 것으로 생각된다. b값(yellowness)은 솔잎분말 첨가에 따라 감소되는 경향을 나타내었고, 저장기간이 경과함에 따라 감소되는 경향을 나타내었다. 이상의 결과는 솔잎분말이 첨가됨에 따라 명도, 적색도, 황색도가 모두 감소하고, 저장기간이 증가함에 따라 명도, 황색도는 감소, 적색도는 증가하여 솔잎분말 첨가 및 저장에 의해 육색이 어둡고 칙칙한 색깔로 되는 것을 나타내었는데, 이는 솔잎분말 첨가 양념의 색도와는 상당히 다른 결과이다. 이것은 솔잎분말의 색이 돼지갈비육 성분과의 상호작용으로 변화되었기 때문으로 생각되며, Cornforth(1994)는 식육의 색변화가 산소의 양, pH, 육조직에서의 효소 활동, 미생물 오염수준, 빛, 압력 및 포장방법에 의해 나타난다고 보고하여 다양한 인자의 영향을 받는 것을 나타내었다.

4. 솔잎분말 첨가 양념 및 양념 돼지갈비의 생균수

솔잎분말 첨가 양념을 30일간 저장하는 동안의 생균수를 측정하였는데 그 결과는 <Figure 1>과 같다.

<Table 5> Change of color value on seasoned sauce with added pine needle powder during storage

Value	Storage time (day)	Pine needle powder contents (%)					F-value
		0	1	2	3	4	
L	0	7.98±0.85Ed	14.30±1.91Dc	17.09±0.64Cb	19.99±0.79Bc	23.22±0.81Ab	83.46***
	1	9.22±0.87Dbcd	15.37±1.98Cbc	16.38±1.61Cb	19.15±0.15Bc	23.24±1.02Ab	47.77***
	3	8.80±1.51Dcd	15.94±0.93Cabc	17.00±1.35Cb	19.98±1.04Bc	23.99±0.20Aab	77.67***
	5	10.00±0.31Ebc	17.36±0.94Dab	19.20±0.75Ca	21.09±0.16Bb	23.12±0.63Ab	193.13***
	7	10.41±0.58Eb	16.85±0.67Dab	20.71±0.84Ca	22.72±0.88Ba	24.21±0.70Aab	166.41***
	14	10.44±0.33Eb	17.36±0.32Dab	19.97±0.34Ca	21.92±0.11Bab	25.15±1.37Aa	208.78***
	21	12.22±0.31Ea	17.01±0.27Dab	20.38±0.36Ca	21.17±0.36Bb	23.12±0.11Ab	623.88***
	30	10.51±0.21Db	18.10±0.85Ca	20.67±0.55Ba	21.18±0.19Bb	23.07±0.16Ab	318.39***
F-value		8.99***	3.47*	11.90***	11.84***	2.95*	
a	0	9.45±0.59A	9.04±1.06AB	8.03±0.35Ba	7.89±0.57Ba	5.33±0.36C	19.02***
	1	9.52±0.72A	8.62±0.59AB	8.05±1.02Ba	6.64±0.22Cbc	5.95±0.56C	14.06***
	3	9.37±0.90A	7.99±0.32AB	8.52±0.69Aa	7.05±1.10Bab	5.54±0.27C	12.06***
	5	9.80±0.21A	8.02±1.14B	6.54±0.05Cb	5.78±0.36Cc	5.76±0.21C	29.58***
	7	10.53±0.33A	8.20±0.89B	6.70±0.76Cb	5.83±0.45Cc	5.81±0.12C	35.02***
	14	10.25±0.38A	8.06±0.89B	6.53±0.10Cb	5.77±0.90Cc	5.66±0.26C	30.57***
	21	10.33±0.64A	7.80±0.22B	6.53±0.16Cb	6.08±0.07CDbc	5.83±0.11D	102.65***
	30	10.13±0.35A	7.34±1.14B	6.45±0.20BCb	5.91±0.06Cc	5.63±0.24C	32.64***
F-value		1.91NS	1.08NS	7.96***	5.19**	1.28NS	
b	0	11.18±1.31Dc	19.20±2.27C	21.93±0.89Bcd	25.18±0.62Abc	27.17±0.33A	71.75***
	1	12.85±1.43Cbc	20.13±2.77B	21.21±2.36Bd	23.42±0.20ABd	26.69±1.31A	23.22***
	3	12.72±2.22Cbc	20.68±0.81B	22.37±1.38Bbcd	25.07±1.08Abc	27.37±0.25A	54.24***
	5	13.80±0.58Eab	22.41±0.75D	24.12±0.98Cab	25.88±0.03Bb	27.74±0.57A	200.01***
	7	14.35±0.99Da	20.95±1.25C	25.13±0.82Ba	27.53±0.40Aa	27.69±0.67A	124.36***
	14	14.16±0.62Dab	21.88±0.90C	24.42±0.44Bab	24.34±1.51Bcd	26.86±1.10A	73.53***
	21	15.94±0.16Ea	21.44±0.54D	23.84±0.56Cabc	25.70±0.40Bbc	27.20±0.14A	356.30***
	30	14.30±0.31Eab	21.79±0.34D	24.88±0.38Ca	25.64±0.19Bbc	26.85±0.03A	960.89***
F-value		4.59**	1.57NS	4.84**	8.17***	0.93NS	

¹⁾Mean±SD.

²⁾Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. Capital and lower case letters refer to row and columns.

³⁾*, **, *** significant at p<0.05, p<0.01, p<0.001 respectively.

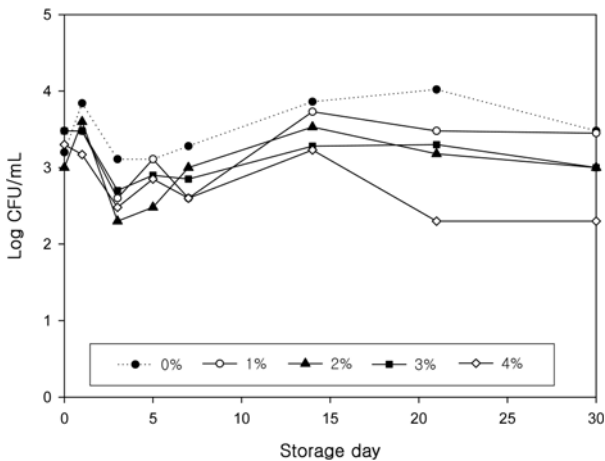
<Table 6> Change of color value on seasoned pork rib with added pine needle powder during storage

Value	Storage time (day)	Pine needle powder contents(%)					F-value
		0	1	2	3	4	
L	0	46.83±0.63a	46.80±1.00a	45.49±2.04a	45.49±1.56a	44.64±2.35a	0.99NS
	1	45.25±0.68Bb	46.84±0.23Aa	45.30±1.24Ba	44.23±0.42Ba	42.00±0.82Cb	16.38 **
	3	41.94±0.54d	42.26±1.20c	41.25±0.50b	40.69±0.25b	41.24±0.31b	2.68NS
	5	44.04±0.45Ac	42.07±0.36Bc	43.55±0.60Aa	40.16±0.30Cbc	40.78±0.75Cb	31.78***
	7	44.15±0.69Abc	44.54±0.94Ab	44.61±0.88Aa	39.10±0.25Cc	40.91±0.25Bb	22.10***
F-value		26.13***	23.13***	6.36*	40.57***	4.28*	
a	0	9.98±0.05Ac	6.40±0.31Bd	5.30±0.17Cbc	4.25±0.06Dbc	2.69±0.39Ea	399.62***
	1	10.33±0.13Ab	6.71±0.34Bcd	5.13±0.14Cc	4.10±0.32Dbc	3.46±0.20Ea	389.89***
	3	10.29±0.32Abc	7.57±0.90Bbc	5.31±0.22Cbc	3.95±0.23Dc	3.08±0.07Ea	126.42***
	5	11.10±0.16Aa	8.63±0.27Bab	5.54±0.25Cb	4.52±0.21Dab	2.95±0.23Ea	622.34***
	7	9.99±0.07Ac	9.30±0.79Aa	6.02±0.17Ba	4.99±0.39Ba	2.99±0.91Ca	79.83***
F-value		20.44***	13.37**	9.59**	7.11**	0.94NS	
b	0	27.09±0.13Aa	27.21±0.43Aa	25.41±0.41Bbc	24.52±0.11Cbc	26.86±0.38Aa	40.39***
	1	26.21±0.22Bbc	26.77±0.55Aab	26.26±0.45ABa	25.42±0.64Ba	25.38±0.25Bc	5.21*
	3	26.71±0.81ab	25.46±1.12c	25.20±0.18c	25.54±0.09a	25.00±0.09c	3.41NS
	5	27.45±0.16Aa	25.10±0.07Cc	26.10±0.65Bab	24.05±0.16Dc	26.02±0.22Bb	45.85***
	7	25.85±0.13ABc	25.80±0.20Bbc	23.72±0.38Dd	25.06±0.07Cab	26.32±0.39Ab	43.00***
F-value		8.22**	6.65*	15.78**	12.89**	19.85**	

¹⁾Mean±SD.

²⁾Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. Capital and lower case letters refer to row and columns.

³⁾*, **, *** significant at p<0.05, p<0.01, p<0.001 respectively.



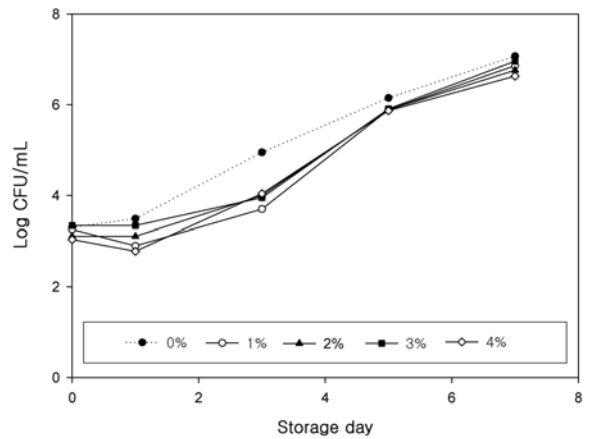
<Figure 1> Change of active bacterial cell count on seasoned sauce with added pine needle powder during storage

모든 시료가 10^4 CFU/mL를 넘지 않았고, 0%(무첨가군)에서 가장 많은 생균수를 나타내었고, 4% 첨가군에서 가장 적은 생균수를 나타내었다. 저장에 따른 생균수의 변화는 모든 처리군에서 대체로 3일에서 최소치를 나타내고 그 후 증가하기 시작하여 14일에 최대치를 나타낸후 감소하는 것을 알수 있다. Han 등(2005)의 propolis 첨가 양념의 총균수 보고에서도 15일이 지나면서 급격히 균수가 증가하여 최대치를 나타낸후 한달후부터는 균수가 감소되어 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 무첨가군에서도 생균수가 10^4 CFU/mL 수준을 크게 넘지 않았던 이유는 양념 안에 포함된 마늘이나 생강이 어느정도의 항균작용을 하고 있기 때문으로 생각된다.

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비를 7일간 저장하면서 생균수를 측정할 결과는 <Figure 2>와 같다.

저장기간이 경과함에 따라 생균수는 전반적으로 증가하였는데 무첨가군에서 가장 빠르게 증가하였다. 솔잎분말 첨가군에서는 보다 적은 생균수를 나타내었는데 솔잎분말 첨가 농도의 영향은 크지 않았다. 저장 3일부터 무첨가군과 솔잎분말 첨가군의 생균수 사이에 뚜렷한 차이를 나타내었으며 0%(무첨가군)는 10^5 CFU/mL이었고, 솔잎분말 첨가군은 10^4 CFU/mL 이하였다. 저장 7일에서는 무첨가군은 10^7 CFU/mL이었고, 솔잎분말 첨가군은 10^6 CFU/mL이었다. 이상의 결과로 솔잎분말을 1%만 첨가하여도 항균효과를 기대할수 있을 것으로 생각된다.

일반적으로 육제품의 세균수가 $10^6 \sim 10^8$ CFU/g 정도면 식품에서 관능적으로 부패취가 나서 먹지 못한다고 하는데 (Egan 등 1980), 본 연구에서 솔잎분말 첨가구의 경우 저장 5일까지는 생균수가 10^5 CFU/mL로서 부패취를 느낄수 없으므로 무첨가군에 비해 가식기간을 연장하는 효과가 있음을 나타내었다. Choi 등(2007)의 솔잎 발효액이 식빵의 품질에 미치는 영향 연구에서도 솔잎 발효액 첨가군에서 미생물의 생육이 저해되고, 첨가량이 증가할수록 균수의 증식이 억제



<Figure 2> Change of active bacterial cell count on seasoned pork rib with added pine needle powder during storage

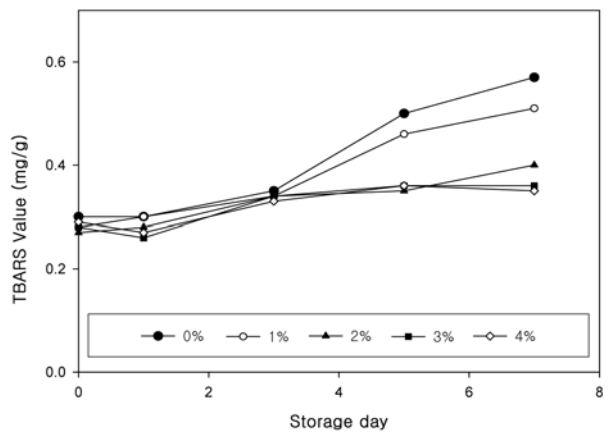
되는 것을 보고하였다. 이는 솔잎이 갖는 항균력에 기인하는 것으로 생각되며, 미생물의 생육을 억제하는 효과는 솔잎의 정유성분에 의한 것으로 보고 되었다(Sung 2004).

Park 등(2005)은 한약재 추출물 첨가에 의한 양념우육의 저장성 및 품질증진 효과 연구에서 한약재 첨가 양념우육이 적은 생균수를 나타내었다고 보고하였고, Youn 등(2005)은 돈육에 키토산을 첨가한 것이 첨가하지 않은 것에 비해 생균수가 적게 나타났다고 보고하여 한약재와 키토산도 본 연구에서 첨가한 솔잎분말과 같은 항균효과를 나타내었다.

5. 솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 지방산화도(TBARS)

솔잎분말 첨가 양념돼지갈비의 TBARS값 결과는 <Figure 3>과 같다.

솔잎분말 첨가와 저장기간에 따른 변화는 0, 1, 3일까지 각 시료간에 차이는 거의 없었다. 5일부터 차이가 뚜렷이 나타났는데, 5일에는 0% 첨가군이 제일 높은 값을 나타내었고, 그다음 1% 첨가군이었고, 2, 3, 4% 첨가군은 비슷한 값을 나타내었다. 7일에는 0% 첨가군이 가장 높은 값을 나



<Figure 3> Change of TBARS on seasoned pork rib with added pine needle powder during storage

타내었고, 4% 첨가군이 가장 낮은 값을 나타내었으나 2, 3, 4% 첨가군은 비슷한 값을 나타내었다. Witte 등(1970), Youn 등(2005)의 돈육 및 우육의 저장연구에서도 저장 기간이 경과함에 따라 지방산화도가 증가한다고 보고하여 본 연구와 같은 경향이였다. Chung 등(2003)의 보고에서 솔잎을 첨가하여 제조된 유지에서 TBARS의 생성이 억제된 것으로 나타나서 본연구와 같은 결과였는데, 솔잎에 포함된 항산화성분에 의해 유지산패가 억제된 결과로 생각된다. Jin(2005)의 녹차, 솔잎, 클로렐라를 첨가한 돼지양념육의 품질특성에 관한 연구에서 솔잎첨가시 돼지양념육의 TBARS 값이 0.3-0.4 사이의 값이었는데 본연구에서도 솔잎분말 첨가 2, 3, 4% 시료에서 Jin(2005)의 결과와 비슷한 값을 나타내었다.

TBARS값은 육류의 지방산화도 측정법으로 자주 이용되는데(Kang 등 2004), TBARS값이 2 정도가 되어야 산패취를 느낄수 있다고 한다(Greene & Cumuze 1981). 본 실험 결과에서는 가장 높은 TBARS값도 0.5 정도로 산패취를 느낄 정도의 산패는 되지 않은 것으로 보인다. 특히, 솔잎분말 2, 3, 4% 첨가 시료는 지방 산화 속도가 매우 느린 것으로 나타났다.

6. 전단력

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 전단력은 <Table 7>과 같다.

각 첨가구의 전단력은 유의차가 나타나지 않아서, 솔잎분말 첨가로 인한 양념육의 질긴 정도의 변화는 없는 것으로 생각된다. Jin(2005)의 연구에서도 솔잎 첨가 돼지양념육의 전단력 측정시 대조구와 큰 차이가 없었고, 시간이 경과해도 차이가 없었다.

반면 Kwhak 등(2002)은 솔잎가루 첨가량을 달리한 솔잎 찹케이크의 기계적 텍스처 측정 결과 경도가 솔잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다고 하여 텍스처에 미치는 솔잎가루 첨가의 영향이 본 실험과는 다르게 나타났다. 이는 주재료의 종류에 따라 솔잎의 영향이 다르게 미치기 때문으로 생각된다.

7. 관능평가

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 관능평가 결과는 <Table 8>과 같다.

솔잎분말 첨가 양념 돼지갈비의 color(녹갈색도)는 솔잎 첨가량이 증가할수록 녹갈색도가 증가하는 경향을 보였으며, 이는 색차계를 이용한 결과와 정의 상관관계를 나타내었다.

양념 돼지갈비의 flavor(허브향)는 솔잎분말 4% 첨가에서 가장 큰 수치를 나타내었고, 무첨가군인 0%에서는 돼지고기 만으로 허브향은 가장 작은 수치를 나타내어서 솔잎분말 첨가량이 증가함에 따라 허브향이 점차 강해지는 것을 나타내었다.

Bitter taste(쓴맛)와 herb taste(허브맛)는 솔잎분말 첨가량이 많을수록 높은 수치가 나타났는데, 이는 솔잎 특유의 맛이 작용한 것으로 생각된다.

Texture(연도)는 유의차가 없었는데, 이는 TA를 이용한 전단력 결과와 같은 결과이다. Kwhak 등(2002)의 연구에서는 솔잎 찹케이크의 관능적 강도가 기계적 측정 결과와 달리 솔잎첨가량이 많아질수록 더 단단하게 느낀다고 하였는데, 이는 솔잎가루의 색과 냄새, 솔잎가루의 입자들이 관능평가시 텍스처의 인지에 영향을 미쳐 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 상대적으로 거칠고 딱딱하게 느껴져 단단하게 느낀 것으로 평가되었다고 하였다. 이는 본 연구결과와는 다

<Table 7> Change of shear force value on seasoned pork rib with added pine needle powder

	Pine needle powder contents (%)					F-value
	0	1	2	3	4	
Shear force (N)	32.12±8.83	35.35±7.57	39.07±7.82	38.01±7.72	35.24±9.51	1.08NS

¹⁾Mean±SD.

²⁾Means in each row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

<Table 8> Sensory characteristics of seasoned pork rib with added pine needle powder

	Pine needle powder contents (%)					F-value
	0	1	2	3	4	
Color	2.31d±1.41	5.12c±1.07	5.85b±1.05	6.04ab±1	6.62a±0.7	65.45***
Flavor	2.23b±1.37	2.88b±1.53	3.12ab±1.40	2.85b±1.69	3.85a±1.97	3.42*
Bitter taste	1.69c±0.74	2.35c±1.38	3.27b±1.59	3.88ab±2.01	4.65a±1.85	13.71***
Herb taste	2.38c±1.47	3.27bc±1.59	3.73b±1.82	4.88a±1.63	5.12a±1.75	12.21***
Texture	3.38±1.39	3.69±1.81	3.15±1.39	4.08±1.79	3.46±1.73	1.09NS
Overall acceptance	5.40a±0.96	5.35a±1.04	5.31a±1.20	4.33b±0.97	4.13b±0.89	6.89***

¹⁾Mean±SD.

²⁾Means in each row with different letters are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾*,*** significant at p<0.05, p<0.001, respectively.

른 결과로 째케이크와 양념 돼지갈비의 조리 방법과 특성이 다른 때문으로 생각된다.

전반적 바람직성은 0, 1, 2% 시료간에는 비슷한 수치를 나타내었고, 3%, 4% 시료는 바람직성이 낮았다. 이는 솔잎 특유의 색과 맛으로 인해 3% 이상의 첨가에서는 기호도가 떨어지는 것으로 생각된다.

이상으로 솔잎의 항산화 및 항균성의 효과와 기호도를 고려하면 돼지갈비 양념의 솔잎분말 첨가는 2%가 가장 적합하다고 생각된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 돼지갈비용 양념의 개발을 목표로 여러 가지 건강기능성분을 함유하고 있으며 향미생물효과, 항산화 효과가 뛰어나다고 알려진 솔잎을 이용한 솔잎분말 첨가 양념과 그 양념을 사용한 돼지갈비의 저장중 품질특성을 조사하였다.

솔잎을 건조하여 분말화한후 0, 1, 2, 3, 4%의 농도로 첨가한 양념 및 양념 돼지갈비의 pH, 색도, 생균수 및 TBARS 값 측정에 의한 지방산화도, TA에 의한 전단력을 조사하였고, 관능검사를 실시하였다. 저장 중 품질특성은 5°C에서 양념은 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21, 30일간 조사하였고, 양념 돼지갈비는 0, 1, 3, 5, 7일간 조사하였다. 양념의 pH는 솔잎분말의 첨가에 따라 감소하였고 저장기간에 따라서도 감소하였으며, 양념 돼지갈비의 pH도 양념과 비슷한 경향을 나타내었다. 색도 측정 결과는 양념은 솔잎분말의 첨가에 따라 L값, b값은 증가, a값은 감소하여 명도가 밝아지고 황색이 진해지는 것을 나타내었으며, 저장기간이 길어지면 역시 L, b값은 증가하였고 a값은 감소하였다. 양념 돼지갈비의 색도는 솔잎분말의 첨가에 따라 L, a, b값이 모두 감소하였으며, 저장기간이 길어지면 L, b값은 감소, a값은 증가하여 양념과는 다른 결과를 나타내었다. 양념의 생균수는 솔잎분말 첨가유무에 관계없이 30일 동안 10^2-10^4 CFU/mL 수준으로 큰 증가는 없었으며 솔잎분말 4% 첨가군에서 가장 작은 생균수가 관찰되었다. 양념 돼지갈비의 생균수는 저장기간이 길어지면 증가하였고 솔잎분말의 첨가에 따라 감소하였는데, 생균수에 미치는 솔잎분말 첨가 농도의 차이는 크지 않아 솔잎분말을 1%만 첨가하여도 생균수를 억제할 수 있을 것으로 생각되었다. 양념 돼지갈비의 지방산화도는 솔잎분말 2% 이상의 첨가로 산화가 억제되었다. 양념 돼지갈비의 전단력은 솔잎분말 첨가에 따른 차이가 나타나지 않았다. 관능검사 결과 color(녹갈색도), flavor(허브향), taste(쓴맛, 허브맛) 등의 항목에서는 솔잎분말의 첨가에 따라 그 강도가 뚜렷이 증가하였으나, texture(연도)에서는 차이가 나타나지 않았다. 전반적 바람직성은 0, 1, 2% 시료간에는 비슷한 바람직성을 나타내었고, 3%, 4% 시료는 바람직성이 떨어졌다.

이상으로 솔잎분말 첨가에 따라 돼지갈비 양념의 항균성과 항산화성이 개선되었다. 솔잎분말 4% 첨가시의 항균성과 항산화성이 가장 높았으나 솔잎분말 2%, 3% 첨가 시와 큰 차이는 없었으며, 솔잎 특유의 색이나 향으로 인해 관능평가에서 솔잎분말 4% 첨가시의 전반적 바람직성은 낮은 편이었다. 따라서 솔잎분말 4% 첨가는 솔잎의 효과를 가장 많이 내기는 하나 기호도가 떨어지므로 돼지갈비 양념의 솔잎분말 첨가농도는 2%가 가장 적합한 것으로 생각되며, 추후 솔잎분말을 3% 이상 첨가시의 기호도 저하문제를 해결하기 위하여 솔잎분말의 강한 향을 억제하기 위한 양념의 배합 조절 등의 방안을 검토할 필요가 있다고 생각된다.

■ 참고문헌

- 유태중. 1999. 솔잎 민간요법. 국일미디어. 서울. p 201
- 봉하원. 2001. 봉주방장의 실무 한국요리해법. 도서출판 효일. 서울. p 244
- 심영현, 유창희, 차경희. 2002. 솔잎을 첨가한 증편의 관능적 이 화학적 품질 특성. 서울여대 자연과학대학 논문집 12
- 한복진, 한복려, 황혜성. 1999. 우리 음식 백가지. 교문사. 서울. 육6, 육11
- Cho SH, Park BY, Yoo YM, Chae HS, Wyi JJ, Ahn CN, Kim JH, Lee JM, Kim YK, Yun SG. 2002. Physico-chemical and sensory characteristics of pork bulgogi containing ginseng sapin. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 22(1):30-36
- Choi DM, Lee DS, CHung SK. 2007. Effects of fermentation pine needle extract on the quality of plain bread. Korean J. Food Preserv., 14(2):154-159
- Choi WS, Lee KT. 2002. Quality changes and shelf-life of seasoned pork with soy sauce or kochujang during chilled storage. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 22(3):240-246
- Chung HJ, Hwang GH, Yoo MJ, Rhee SJ. 1996. Chemical composition of pine sprouts and pine needles for the production of pine sprout tea. Korean J. Dietary Cluture, 11(5):635-641
- Chung HK, Chon CS, Lee JH, Chang MJ, Kang MH. 2003. Oxidative stability of the pine needle extracted oils and sensory evaluation of savored laver made by extracted oils. Korean J. Food Culture, 18(2):89-95
- Cornforth DP. 1994. Color: Its basis and importance. In quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish product. Pearson A.M & Dutson TR (eds). Blackie Academic and Professional. London. p 39
- Egan AF, Ford AL, Shay BJ. 1980. A comparison of Brochothrix thermosphacta and Lactobacillus as a spoilage organism of vacuum packaged sliced luncheon meats. J. Food Sci., 45:1745-1748
- Greene BE, Cumuze TH. 1981. Relationship between TBA number and inexperienced panelists assessments of oxidized flavor in cooked beef. J. Food Sci., 47:52-54

- Hah KH, Ahn CN, Joo ST, Park GB, Sung NJ, Park KH, Kim IS, Jin SK, Chung KY. 2005. Physical characteristics of seasoning pork during aging at cold temperature. *Koaeon J. Food Sci. Ani. Resour.*, 25(4):397-402
- Han GJ, Shin DS, Kim JS, Cho YS, Jeong KS. 2005. Development of meat seasoning sauce using propolis. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 21(6):888-894
- Hong TK, Yim MH, Lee JH. 2001. Functionality of pine needle and its application to food. *Food Sci. Industry*, 34(4):48-52
- Jeang RJ, 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
- Jin HU. 2005. A study on quality characteristics in manufacturing the seasoning pork adding green tea, pine needles and chlorella. Masters degree thesis. The Graduate school of Kyonggi university, department of food service cuisine management.
- Jin SY, Han YS, Joo NM. 2006. Optimization of iced cookies with the addition of pine leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 22(2):164-172
- Kang HJ, JO CH, Lee NY, Kim JO, Byum MW. 2004. Effect of Gamma Irradiation on microbial growth, electron donating ability and lipid oxidation of marinated beef rib (galbi) with different packaging methods. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 33(5):888-893
- Kim CR. 1998. Microbiological evaluations on chicken carcasses during a commercial chicken processing and storage. *Korean J. Food Hyg. Safety*, 13(3):238-242
- Kim CR, Kim KH. 2007. Quality evaluations of seasoning chicken containing pine needle during cold storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, 27(1):47-52
- Kim CR, Kim KH, Moon SJ, Kim YJ, Lee YK. 1998. Microbiological and physical quality of refrigerated chicken legs treated with acetic acid. *Food Sci. Biotechnol.*, 7(1):13-17
- Kim CR, Lee JI, Kim KH, Moon SJ, Lee YK. 1997. Microbiological evaluations of refrigerated chicken wings treated with acetic acid. *Korean J. Food Hyg. Safety*, 12(4):277-280
- Kim JG. 1995. Nutritional properties of chol-pyon preparation by adding mugwort and pine leaves. *Korea J. Soc. Food Sci.*, 11(5):446-454
- Kim JS, Choi SH, Lee GH, Oh MJ. 1999. Quality changes of sterilized soybean paste during its storage. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(5):1069-1075
- Kim KH, Kim CR. 2000. Physicochemical quality and gram negative bacteria in refrigerated chicken legs treated with trisodium phosphate and acetic acid. *Food Sci. Biotechnol.*, 9(4):218-221
- Kim YS, Shin DH. 2005. Volatile components and antibacterial effects of pine needle extracts. *Food Microbiology*, 22(1):37
- Kuk JH, Ma SJ, Park KH. 1997. Isolation and characterization of benzoic acid with antimicrobial activity from needle of *Pinus densiflora*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(2):204-210
- Kwhak SH, Moon SW, Jang MS. 2002. Effect of pine needle powder on the sensory and mechanical characteristics of steam cake. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 18(4):399-406
- Lee HG, Han JY. 2002. Sensory and textural characteristics of sulsulgi using of varied levels of pine leaf powders and different types of sweeteners. *Korean J. Soc. Food. Cookery. Sci.*, 18(2):164-172
- Luchsinger SE, Kropf DH, Zepf CM, Hunt MC, Marsden JL, Rubiocanas EJ, Kastner C, Kuecker WG, Mata T. 1996. Color and oxidative rancidity of gamma and electron beam irradiated boneless pork chops. *J. Food Sci.*, 61: 1000-1005
- Oh SH, Kim YW, Kim MA. 2004. The antioxidant activities of acetone extracts of chestnut inner shell, pine needle and hop. *Korean J. Food Culture*, 19(4):399-406
- Park JG, Her JH, Li SY, Choi JS, Park SM, Ahn DH. 2005. Study on the improvement of storage property and quality in the traditional seasoning beef containing medicinal herb extracts. *J. Korean Soc. Food. Sci. Nutr.*, 34(1): 113-119
- SAS. 2005. SAS User's Guide. SAS Institute. Ver. 9.1. Cary, NC. USA.
- Shin TS, Moon JD, Kim YK, Kim YJ, Park TS, Lee JL, Park GB. 1998. Effects of natural antioxidants on lipid oxidation of ground pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, 18:200-207
- Sung KC. 2004. Characteristics and analysis of natural pine needles extract. *Korean J. Oil Chemists. Soc.*, 21(4):320-326
- Witte VC, Krause GF, Bailey ME. 1970. New extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.*, 36:582-585
- Won JS, Ahn MS. 2001. A study on development and evaluation of the pine needle flavor oil. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 17(2):129-138
- Woo MJ, Lee KT, Kim CJ. 1995. Quality Characteristics of emulsion-type sausage manufactured with cottonseed oil. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, 15(2):187-191
- Yook HS, Lee JW, Lee KH, Kim DJ, Shin HK, Byun MW. 1999. Effect of gamma irradiation on the improvement of beef tenderness. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 31(4):1005-1010
- Youn SK, Choi JS, Her JH, Jeong SA, Kim YJ, Park SM, Ahn DH. 2005. Effect of 30 kDa chitosan on shelf-life and quality of vacuum-packaged spicy pork. *J. Chitin Chitosan*, 10(1):26-31
- Zafra M. 1976. Seasonal variations in the composition of pine needles and *Pinus sylvestris* twigs and needle essential oils. *J. Agric. Sci.*, 1(1)