

최 종
연구보고서

닭고기 양념육 제조 기술의 개발
Development of Processing Technology
on Spicy Chicken

닭고기 양념육 이화학적 육질분석 연구
Studies on Physico-Chemical Analysis of Spicy Chicken

서강정보대학(전남대학교)

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “닭고기 양념육 제조기술의 개발에 관한 연구” 과제 (협동과제 “닭고기 양념육 이화학적 육질분석 연구에 관한 연구”)의 최종보고서로 제출합니다.

2003 년 10 월 7 일

주관연구기관명 : 서강정보대학

총괄연구책임자 : 김 창 렬

연 구 원 : 고 대 희

연 구 원 : 양 동 운

연 구 원 : 유 영 철

연 구 원 : 김 동 필

협동연구기관명 : 전남대학교

협동연구책임자 : 김 광 현

요 약 문

I. 제 목

닭고기 양념육 제조기술의 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

최근 국내·외 적으로 양념육의 시장 점유율이 급속히 증가하고있으며, 생활에 바쁜 직장인과 주부를 대상으로 간편하고 요리시간을 단축할수 있는 편이식품 (convenient food) 으로서 백화점과 마트 등에서 시판과 소비량이 점증하고 있다. 소비자는 경제력 향상과 더불어 고급화된 다양한 양념육의 구입을 선호하고 있으며, 천연 향미물질 (natural flavor)을 이용한 닭고기등의 양념육 제조기술 개발과 식감 향상 (improving palatibility)이 필수적 요건이 되고 있다(84, 85). 따라서 소비자의 기호성을 고려한 솔잎 등 천연향미물질 이용 고품질 양념육의 개발과 시판, 원재료와 부재료의 오염등에 의한 병원성 세균의 교차오염(cross-contamination) 발생 가능성 등을 분석하므로써 소비자의 식품위생 및 안정성에 대한 문제점 발생 가능성을 조기에 해결할 수 있을 것이다(1,76,77,82). 현재 닭고기 소비율의 증가와 더불어 1997년 이후 농축산물의 전면 수입개방에 따른 수입 닭고기의 시장점유율 증가에 대처하고 국내 영세 농축산업자의 생활 기반의 구축과 경제력 향상을 위해서는 부가가치적 상품성을 갖는 다양한 국내산 고품질 양념육 시판을 위한 제조기술의 개발이 매우 시급하다. 그러나 천연 향미물질 이용 다양한 닭고기 양념육 제조 기술의 개발과 인공 조미료의 과다사용을 방지하여 식품위해성을 제어하고 소비자의 기호성(consumer acceptance)을 고려한 고품질 양념육 제조기술의 개발은 미흡한 실정이다.

본 연구의 목적과 필요성은 솔잎(pine needle), 레몬(remon) 및 죽초액(bamboo liquor) 등의 천연 향미물질(natural flavor)과 부재료 등을 이용하여 소비자의 기호성을 향상할수 있는 다양한 고품질 국내산 닭고기(평균 1.2kg 중량) 양념육 제조기술의 개발과 영세 농축산업자의 부가가치적 상품성 향상을 가능하게 하는데 있다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 우리 나라 닭고기 양념육 제조기술의 개발과 이화학적 육질분석을 목적으로 제2세부 과제로 구성되었으며, 각 세부과제별 연구목적을 효율적으로 달성하고자 5단계의 실험으로 구분하여 연구를 수행하였고 그 내용은 다음과 같다.

제1세부과제: 닭고기 양념육 제조기술의 개발

실험 1. 닭고기 양념육 제조기술의 분석

- 천연향미물질의 선발
- 닭고기 양념육의 미생물학적 분석
- 닭고기 양념육의 관능평가

실험 2. 닭고기 양념육 제조기술의 개발

- 천연 향미물질 이용 닭고기 양념육 제조기술의 개발
- 닭고기 양념육의 미생물학적 분석
- 닭고기 양념육의 관능평가

실험 3. 닭고기 양념육의 경제적 생산성을 위한 제조원가 분석

- 닭고기 양념육의 경제적 생산성을 위한 제조원가 분석

제2세부과제: 닭고기 양념육 이화학적 육질분석 연구

실험 4. 닭고기 양념육 제조를 위한 이화학적 분석

- 닭고기 양념육 제조기술의 분석
- 닭고기 양념육의 이화학적 분석

실험 5. 닭고기 양념육 개발을 위한 이화학적 분석

- 닭고기 양념육 제조기술의 개발
- 닭고기 양념육의 이화학적 분석

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

실험 1. 닭고기 양념육 제조기술의 분석

천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조의 제조 기술의 분석은 농도별(%) 솔잎, 레몬, 파인애플 및 죽초액등을 첨가한 닭고기(평균 1.2kg 중량) 다리, 날개 및 가슴살을 이용하여 실시하였다. 솔잎처리구는 솔잎(pine needle) 오염물질을 수세하고 4°C 저장 동안 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 7.5% 전후의 솔잎즙을 이용한 유산균발효 솔잎양념육과 1.0% 전후의 솔잎농도로 처리한 솔잎불고기 양념육은 풍미의 향상을 가능하게 할수 있을 것으로 검토되었다($P < 0.05$). 솔잎과 솔잎즙으로 처리한 양념육은 뒷맛이 깔끔하고 은은한 솔잎향이 풍미를 생성하므로써 소비자의 기호성이 높은 닭고기 양념육 제조가 가능하였다. 2.5-5.0% 레몬 양념육은 닭고기의 이취제거 및 미생물의 증식억제에 효과적이었으며, 0.25-1% 농도의 죽초액(bamboo liquor) 처리구는 대나무의 연소시 발생하는 특유의 훈제향으로 요리후 소비자의 기호성 향상에 크게 기여할수 있을 것으로 평가되었다($P < 0.05$). 레몬 처리구는 처리직후 낮은 pH를 나타내므로써 육미생물의 증식억제를 가능하게 하는 것으로 고려되었다. 파인애플 등 기타 천연향미물질 이용하여 제조한 닭고기 양념육은 대조구와 비교하여 저장 동안 육질과 풍미에 큰 차이를 나타내지 않았다. 병원성세균의 미생물학적 변화를 관찰한 결과는 원료육, 부재료 및 사용 기구등의 오염에 의한 제조과정중의 교차오염(cross-contamination) 가능성에 의하여 *S. aureus*와 *E. coli* 등의 검출을 나타내었다. 위생적 원료육의 사용 즉, HACCP 실시에 의해 생산되는 닭 원료육의 사용, 부재료의 살균과 조리실 내부의 위생적 청결에 의해 천연향미물질 이용 고품질 닭고기 양념육의 생산을 가능하게 할수 있을 것으로 검토되었다. 본 연구의 결과 솔잎(pine needle), 레몬(remon) 및 죽초액등의 천연향미물질을 이용한 닭고기 양념육 제조기술의 분석은 기호성을 향상하기 위한 목적으로 조리전·후 냄새(odor)와 풍미(flavor) 등의 관능평가, 미생물 및 이화학적 분석 그리고 경제적 생산성 분석등을 토대로하여 최종 상품화에 적용될 것이다. 소비자들의 식감(palatability)을 고려하여 양념육 가공기술을 개발하기위한 표준레시피의 분석을 실시하므로써 이의 기호성 향상과 국민 건강에 기여할 수 있는 고급화된 다양한 양념육의 생산을 달성할수 있을 것으로 분석되었다.

실험 2. 닭고기 양념육 제조기술의 개발

솔잎, 레몬 및 죽초액의 천연향미물질을 이용한 닭고기 양념육 제조기술의 개발은 각 5가지 방법의 표준레시피 개발후 제조한 양념 닭고기를 500g 단위로 하여 30초의 탈기시간에서 진공포장(vacuum packaging) 후 4°C에 냉장하였으며, 미생물 및 관능평가를 실시하여 닭고기 양념육 제조기술 개발의 분석에 사용하였다. 닭고기 양념육은 요리후 풍미에 대한 관능평가를 실시하기위하여 후라이팬위에서 280±5°C로 5분 가열 후 230±5°C에서 5분 가열하였다. 평균 13.2°C의 심부온도에서 대조구와 솔잎처리구 양념육의 조리전의 염도를 측정된 결과 각 0.2%의 염분농도 그리고 당도를 측정된 결과 각 16.5와 평균 18.2 Brix를 나타내었다. 유산균 발효 솔잎 양념육은 솔잎 특유의 향이 제조직후부터 4°C, 저장 3일에 매우 좋게 생성되고 풍부한 육즙 형성과 촉감으로 대조구 보다 기호성을 향상한 것으로 나타내었다(P < 0.05). 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 24시간 숙성후 양념한 양념육은 4°C, 저장 3일에서 6일 동안 대조구보다 신선한 솔잎향 풍미의 생성에 의해 기호성이 높게 등급되었다. 솔잎 양념 불고기 (spiced meat containing fine needle)의 풍미(flavor)에 대한 관능평가 결과는 4°C, 저장 3일에는 1.0-1.5% 솔잎으로 처리한 처리구가 높게 등급되었다. 그이유는 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호하고 촉감이 좋고 닭고기 특유의 이취를 제거할수 있기 때문에 소비자의 기호성 향상에 매우 적합한 것으로 검토되었다. 레몬과 죽초액을 이용한 닭고기 양념육의 제조는 각 2.5-5.0% 레몬, 0.38-0.5% 레몬즙과 0.25-0.5% 죽초액의 첨가수준에서 풍미에 대해 높게 등급되었다. 레몬 닭갈비 양념육의 냄새에 대한 평가는 양념육 제조직후 2.5-5.0%의 처리구가 그리고 저장 3일에는 5.0-7.5% 레몬 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4°C 저장 동안 2.5-5.0% 레몬 처리구가 대조구 및 7.5% 처리구보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급되었다. 레몬 간장 양념육의 냄새(odor)에 대한 관능평가는 0.5-0.64%의 레몬즙 첨가수준에서, 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 0.38-0.5% 레몬즙 처리구가 대조구보다 높게 등급되었다(P 0.05). 죽초액 닭갈비 양념육의 냄새(odor)에 대한 평가는 제조 직후 0.25%의 첨가수준에서, 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 처리직후 0.25-0.5% 죽초액 처리구가 대조구와 0.75% 처리구 보다 높게 등급되었다. 초등학생과 중등학생 대상 풍미(flavor)에 대한

관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 레몬 양념육은 맛이 자극적이지 않으며 고소한 풍미를 형성하기 때문에 좋게 등급하였다. 대학생과 성인 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎(cultured pine needle juice) 으로 양념한 닭고기는 대조구 및 죽초액 처리구 보다 느끼하지 않고 맛이 더 우수하다고 기록하였다. 본 연구자가 개발에 성공한 각 5가지 방법의 양념육 표준레시피에 따라 제조한 유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice)을 이용한 유산균 발효 솔잎 양념육, 솔잎 양념 불고기 및 레몬 양념육 등은 기존의 양념육에 비하여 뒷맛(after taste)이 깔끔하고 솔잎과 레몬 특유의 향미를 매우 양호하게 생성하므로써 소비자의 기호성 향상에 크게 기여하였다. 또한 닭고기 특유의 이취(off odor)를 제거하고 상품성이 높은 고품질 천연향미물질(natural flavor) 이용 닭고기 양념육 개발을 연령별로 가능하게 하므로써 시판 양념육의 부가가치적 품질향상과 농축산 가공업자의 경제적 생산성 증진을 달성할수 있는 유용한 양념육 제조기술이 될 수 있을 것으로 검토되었다.

실험 3. 닭고기 양념육의 경제적 생산성을 위한 제조원가 분석

천연 향미물질이용 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 위하여 재료비, 노무비 및 경비등을 1년 기준 1일 1ton의 양념육 생산 조건별로 분석 하여 원가산정 (cost calculation)을 실시하였다. 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육(spicy chicken treated with cultured pine needle juice), 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 대조구와 비교하여 년당 1ton 기준 각각 2,676천원, 6,000천원 및 180천원으로 증가하였다. 그리고 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 5.0% 레몬즙 및 0.5% 죽초액 닭고기 양념육은 각각 월별 1ton 기준 223천원, 500천원, 및 15천원 원가가 대조구 보다 더 산정되어야 할것으로 분석되었다. 일별 1ton 기준 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 7,331원, 16,438원 및 493원의 원가가 대조구 보다 더 산정되어야 할것으로 분석되었다. 연간 감가상각비 총액과 최초투자액(CF₀)은 각 4,498만 2천원 과 4,734만 1천원으로 분석되었다. 1일 기준 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 1Kg 양념육 생산단가는 7.3원, 16원 및 4.9원이 증가하였다. 최근 소비자의 기호성을 고려할 때 솔잎, 솔잎즙, 레몬, 레몬즙 및 죽초액등의 천연향미물질을 이용하여 고급화된 다양한 닭고기 양념육의 제조기술 개발과 상품화는 이의 소비촉진을 가속화 할수 있을 것이다. 본 연구자

가 개발한 천연향미물질 이용 국내산 닭고기 양념육 제조 표준레시피를 이용하여 소비자의 기호성이 향상된 제품을 생산하였다. 최근 소비자의 기호성을 고려할 때 인공조미성분의 사용제한과 천연향미물질의 사용에 의한 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 실시한다면 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎 양념닭고기등은 시판 양념육과의 차별화가 가능하고 고부가가치의 창출에 의한 경제적 생산성을 달성할 수 있을 것으로 검토되었다.

실험 4. 닭고기 양념육 제조를 위한 이화학적 분석

천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조를 위하여 솔잎, 레몬 및 죽초액 등의 첨가 수준별(%) 이화학적 분석을 실시하였다. 7.5% 솔잎즙과 와 1% 전후 솔잎 처리구에 대한 닭고기 양념육의 Hunter color L가는 대조구 보다 크고 Hunter color a와 b가는 대조구 보다 낮았다. 5.0% 레몬즙 처리구의 Hunter color L, a가는 처리직후 대조구 보다 높았으며 b가는 낮았다. 1% 전후 죽초액으로 처리한 닭고기 양념육의 Hunter color a와 b가는 대조구와 유의적차이 ($P > 0.05$)가 없었다. 그리고 0.25-1.5% 죽초액 처리구의 육즙유출율은 대조구와 유의적 차이가 없었다. 2.5-5.0% 레몬으로 처리한 양념육의 pH가는 대조구 보다 유의적으로 낮았다. 양념 닭고기 다리살의 육즙유출율은 처리직후 4.0% 파인애플 처리구는 대조구와 유의적 차이가 있었으며, 저장 6일후 4.0% 레몬과 사과즙 처리구는 4.0% 파인애플즙 처리구와 대조구에 비해 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다. 양념 닭고기 가슴살의 전단력 6.0% 파인애플즙 처리구는 4°C 저장 7일 후 대조구에 비해 유의적 ($P < 0.05$) 으로 감소하였다. 그러나 파인애플 처리구는 관능평가 결과 저장 동안 닭고기의 연화를 심화하므로써 소비자의 기호성이 감소하였다. 본 연구결과 솔잎, 레몬 및 죽초액 등의 천연향미물질의 첨가 수준별 제조한 닭고기 양념육은 이화학적 변화를 최소화하여 소비자의 기호성에 적합한 양념육 제조를 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 검토되었다.

실험 5. 닭고기 양념육 개발을 위한 이화학적 분석

천연향미물질 이용 닭고기 양념육 개발을 위한 이화학적 분석을 실시한 결과 7.5% 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)의 숙성시간을 24-36시간 까지 증가한 다음 양념한 처리구는 전단력(shear force)의 감소를 나타내었으며, 숙성시간이 36시

간 까지 증가한 처리구에서 콜레스테롤 함량을 감소하였다. 또한 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 처리구의 가열감량(cooking loss)의 변화는 저장기간이 경과할수록 감소한다는 사실을 입증하였다. 솔잎 불고기 양념육은 솔잎 농도가 1.5-2.0% 까지 증가한 처리구의 Hunter color L 가는 증가후 4°C, 저장 6일에는 감소하였다. 솔잎 처리직후 솔잎 농도가 2.0% 까지 증가한 처리구의 가열 감량은 증가하였으나 4°C, 저장 6일 솔잎 농도가 1.0% 까지 감소한 처리구 보다 가열감량은 감소하였다. 본 연구결과 0.5% 이상 레몬즙 처리구와 5.0% 이상 레몬처리구는 처리직후 및 4°C 저장 동안 대조구 보다 유의적으로 낮은 pH가를 나타내었으나, 0.25-0.75% 죽초액 처리구의 pH가는 대조구와 유의적 차이가 없었다. 레몬 양념육의 Hunter color L가는 저장 6일 후 0.5%와 0.64% 레몬즙 처리구는 대조구 보다 높게, 레몬 양념육의 Hunter color a가는 0.64% 처리구가 처리직후 대조구 보다 높았다($P < 0.05$). 죽초액 양념육의 Hunter color L, a 및 b가는 0.25-0.75%의 처리구는 대조구와 비교하여 유의적 차이가 없었다. 레몬즙 닭고기 양념육의 가열감량가는 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다. 레몬 닭고기 가슴살 양념육의 가열감량가의 변화를 분석한 결과 5.0-7.5% 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었으나, 죽초액 양념육은 대조구와 비교하여 유의적 차이가 없었다. 본 연구 결과 주관 연구기관에서 개발한 5가지 방법의 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조를 위한 표준 레시피에 따라 제조한 유산균 발효 솔잎 양념육과 레몬 양념육등은 콜레스테롤함량을 감소하고 이화학적 변화등을 최소화할수 있기때문에 기존의 시판 양념육에 비해 소비자의 기호성 향상과 농축산 가공업자의 경제적 부가가치를 향상할수 있는 유용한 고품질 닭고기 양념육의 개발이 될 수 있다는 점을 입증하였다.

2. 연구결과의 활용에 대한 건의 사항

본 연구자가 개발한 5가지 방법의 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조를 위한 표준레시피에 의해 생산된 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육(spicy chicken treated with cultured fine needle juice)은 솔잎 특유의 향을 풍부하게 생성하고 뒷맛(after taste)과 촉감(texture)을 증진하여 소비자의 기호성을 크게 향상하였다. 그리고 레몬과 죽초액 양념육은 이취(off-odor)를 제거하고 특유의 훈연향을 생성하여 첨가 수준별 풍미생성 효과를 최대화 하였다. 기존의 닭고기 양념육과는 풍미(flavor) 및 냄새(odor)에 대한 차별화를 가능하게 하여 소비자 기호성(consumer acceptance)을 크게 향상하였으며 소고기, 돼지고기 및 기타육의 양념육제조를 위한 활용에도 적극적으로 적용할수 있는 방안이 검토되어야 할 것으로 고려되었다. 1일 기준 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 1Kg 양념육 생산단가는 7.3원, 16원 및 4.9원이 증가하였다. 현재, 소비자들의 양념육에 대한 기호성은 고급화된 다양한 제품의 생산과 구입 그리고 소비를 선호하고 있으며, 건강에 대한 많은 관심에 기인하여 인공조미성분의 사용제한과 천연향미물질의 첨가에 의한 양념육 시판을 필요로 하고 있는 시점에 있다. 또한 본 연구결과 개발된 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조기술은 풍미, 연도등의 기호성 향상 및 콜레스테롤 함량의 감소에 의하여 고품질 부가가치적 상품성이 높은 것으로 검토되었다. 솔잎 등의 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조기술의 개발은 닭고기 뿐만아니라 오리고기, 소고기와 돼지고기등의 기타 양념육제조를 위한 실용화 방법이 될 수 있을 것이다. 연구 개발된 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육 제품의 제조 기술 개발은 산업적 실용화를 위하여 영세 육가공업자의 홍보 및 기술 교육이 필요할 것으로 고려되었다. 그리고 원료육의 위생적 육세척 방법 적용, 부재료의 살균 및 양념육 제조 동안 교차오염 발생에 대한 결과를 토대로 고품질 양념육 제조을 위한 기술 교육과 개발된 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육 등의 천연향미물질(natural flavor) 이용 양념육 제조기술의 산업체 이전등이 실시되어야 할 것으로 검토되었다.

SUMMARY (영문 요약문)

Experimental 1. Analysis of Processing Technology on Spicy Chicken

Processing technology of spicy chicken using natural flavor such as pine needle, remon, bamboo liquor, and pineapple etc. were studied. Sensory evaluations for odor and flavor of treatment of pine needle dipped in vinegar during storage at 4°C were assessed. Flavor scores of cultured pine needle chicken containing 7.5% pine needle juice and spiced meat containing 1.0% pine needle were "liked most" compared to the controls and other treatments. Results indicate that those treatments were the most effective due to fresh odor of pine needle and after taste. Spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon had a higher effective for preventing the growth of microorganisms and reduced off-odor. Spicy chicken treated with 0.25-1.0% bamboo liquors could be considered to increasement consumer acceptance due to smoky odor of bamboo liquor. It is considered that remon treatments were significantly lower counts of microorganism resulting in lower levels of pH values. Results indicated that food pathogens such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* etc. could be decontaminated by application of the hygenic practice of cooking and obtained to raw meat treated with HACCP system during preferation of spicy chicken.

Key words: spicy chicken, natural flavor, sensory evaluation, microorganism

Experimental 2. Development of Processing Technology on Spicy Chicken

Spicy chicken treated with cultured pine needle juice were stored at 4°C for 24hrs, which was cooked for 5 min at 280±5°C and then for 5min at 230±5°C. Sugar and salt concentration of controls and treatments of cultured pine needle juice were 18.2 brix and 16.5% at 13.2°C temperature of chicken surface, respectively. Spicy chicken treated with 7.5% of cultured pine needle juice during storage of 3 days at 4°C significantly ($P < 0.05$) increased sensory scores compared to the controls due to fresh odor and texture. For flavor scores, spicy chicken treated with 1.0-1.5% pine needle at 3 days of storage significantly increased due to elimination of off-odor and enhancement of meat texture and after taste. Spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon, 0.38-0.5% remon juice, or 0.25-0.5% bamboo liquor during storage at 4°C significantly increased flavor scores compared to the controls. Spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon during storage at 4°C compared to 7.5% remon treatments significantly increased flavor scores. For odor scores, spicy chicken treated with 0.5-0.64% remon juice during storage at 4°C compared to control and other treatments significantly increased. Spicy chicken treated with 0.25-0.5% bamboo liquor had a higher levels of sensory scores compared to control and treatment of 7.5% bamboo liquor during storage at 4°C. For sensory scores of elementary and middle school panel, spicy chicken treated with cultured pine needle juice or remon compared to bamboo liquor were "liked most" due to sweet, fresh fruit odor and flavor. For sensory scores of adult and college school panel, spicy chicken treated with cultured pine needle juice compared to bamboo liquor were "liked most" due to fresh fruit odor and after taste. Results indicate that spicy chicken treated with cultured pine needle juice or remon compared to controls could be increased to consumer acceptance for odor and flavor values, which could have an economical advantage resulting in enhancement of product quality.

Key words: spicy chicken, pine needle, remon, bamboo liquor, sensory evaluation, consumer acceptance

Experimental 3. Cost Analysis for Economical Production of Spicy Chicken

Cost calculation for economical production of spicy chicken using pine needle, lactic acid cultures, and spice relating material cost, personal salary, and expenses were assessed. Cost calculation of spicy chicken treated with cultured pine needle juice were studied on the basis of production cost per day per ton. Cost of spicy chicken treated with cultured pine needle juice, 5.0% remon juice, or 0.5% bamboo liquor compared to control increased to 2,676, 6,000, or 180 thousand won per ton a year, respectively. Spicy chicken treated with cultured pine needle juice, 5.0% remon juice, or 0.5% bamboo liquor compared to control increased cost to 7,331, 16,438, or 498 won per ton a day, respectively. It is considered that spicy chicken treated with cultured pine needle juice compared to the control would enhanced to economical efficiency due to consumer acceptance.

Key words: Economical production, cost calculation, spicy chicken, cultured pine needle juice, remon, bamboo liquor

Experimental 4. Physico-Chemical Analysis for Processing of Spicy Chicken

Physico-chemical analysis of preparation method of spicy chicken using natural flavor such as pine needle, remon, bamboo liquor, and pineapple etc. during storage at 4°C were assessed. Hunter color L values of treatments of 7.5% pine needle juice or 1.0% pine needle significantly increased and Hunter color a and b values of those treatments compared to controls significantly decreased, respectively. Hunter color L and a values of spicy chicken containing 5.0% remon juice compared to controls significantly increased, which decreased Hunter color b values after treatment compared to the controls. Hunter color L, a and b values of spicy chicken containing 1.0% bamboo liquor compared to controls had no significantly difference ($P > 0.05$) during storage at 4°C. Drip loss values of spicy chicken containing 0.25-1.5% bamboo liquor compared to controls had no significantly difference ($P < 0.05$). pH values of spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon compared to controls significantly decreased. Drip loss values of spicy chicken legs containing 4.0% pineapple juice had a significantly difference ($P < 0.05$) compared to controls at 0 day and treatments of 4.0% remon and apple juice had a significantly difference ($P < 0.05$) compared to controls and treatments of 4.0% pineapple juice for 6 days of storage. Tenderness values of spicy chicken breasts containing 6.0% pineapple juice had a significantly difference ($P < 0.05$) compared to controls during 6 days of storage at 4°C.

Results indicate that spicy chicken treated with pine needle juice, remon, or bamboo liquor could be decreased to physico-chemical change during refrigerated storage at 4°C, which could be used for enhancing consumer acceptance.

Key words: spicy chicken, pine needle, natural flavor, physico-chemical analysis

Experimental 5. Physico-Chemical Analysis for Development of Processing Technology on Spicy Chicken

Shear force values of spicy chicken treated with 7.5% cultured pine needle juice after ripening of 24-36hrs at 4°C significantly decreased and those treatments after ripening over 36 hrs had a lower levels of cholesterol. Cooking loss values of spicy chicken treated with 7.5% cultured pine needle juice after ripening of 36hrs at 4°C significantly decreased, resulting its extending storage time at 4°C. Hunter color L values of treatments of 1.5-2.0% pine needle compared to controls significantly increased after treatment at 0 day and after 6 days of storage significantly decreased. Cooking loss values of treatments of 2.0% pine needle compared to other treatments significantly increased after treatment at 0 day and after 6 days of storage compared to treatment of 1.0% pine needle significantly decreased. Results indicate that pH values of treatments of 0.5 remon juice and 5.0% remon compared to controls significantly decreased after treatment at 0 day and treatments of 0.25-0.75% bamboo liquor had no significant difference ($P > 0.05$). Hunter color L values of treatments of 0.5-0.64% remon juice compared to controls significantly increased after 6 days of storage. Hunter color a values of treatments of 0.64% remon juice compared to controls significantly increased after treatment. Hunter color L, a, and b values of treatments of 0.25-0.75% bamboo liquor compared to controls had no significant difference. Cooking loss values of treatments of 5.0-7.5% remon compared to controls significantly increased after treatment and treatments of bamboo liquor had no significant difference.

Key words: spicy chicken, pine needle, remon, bamboo liquor, physico-chemical analysis

CONTENTS

I. Conception of Research Project	
1. Objection of Research -----	20
2. The Need and Criteria of Research -----	21
II. Current Situation on Development of Domestic and Global Research	
1. Current Situation on Development of Domestic and Global Research -----	23
III. Research Contents and Results	
1. Project 1: Development of Processing Technology on Spicy Chicken -----	24
1) Experiment 1 : Analysis of Processing Technology on Spicy Chicken -----	24
Summary -----	24
Introduction -----	25
Material and Methods -----	26
Results and Discussion -----	30
Conclusion -----	51
2) Experiment 2 : Development of Processing Technology on Spicy Chicken -----	53
Summary -----	53
Introduction -----	54
Material and Methods -----	56
Results and Discussion -----	63

Conclusion -----	108
3) Experiment 3 : Cost Analysis for Economical Production of Spicy Chicken -----	111
Summary -----	111
Introduction -----	112
Material and Methods -----	113
Results and Discussion -----	114
Conclusion -----	117
2. Project 2 : Studies on Physico-Chemical Analysis of Spicy Chicken -----	118
4) Experiment 4 : Physico-Chemical Analysis for Processing of Spicy Chicken -----	118
Summary -----	118
Introduction -----	119
Material and Methods -----	120
Results and Discussion -----	122
Conclusion -----	146
5) Experiment 5 : Physico-Chemical Analysis for Development of Processing Technology of Spicy Chicken -----	147
Summary -----	147
Introduction -----	148
Material and Methods -----	149
Results and Discussion -----	153
Conclusion -----	178
IV. Achievements and Other Contributions	
1. Achievements and Other Contributions -----	179
V. Plan of Use on The Results -----	185
VI. Information Obtained from Other Country -----	185
VII References -----	186

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	
제 1 절	연구개발의 목적-----	20
제 2 절	연구개발의 필요성 및 범위-----	21
제 2 장	국내의 기술개발 현황	
제 1 절	국내·외 관련분야에 대한 기술개발현황과 위치-----	23
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	
제 1 절	제1세부과제: 닭고기 양념육 제조기술의 개발-----	24
제 1 항	실험 1. 닭고기 양념육 제조기술의 분석-----	24
	Summary-----	24
	서 론-----	25
	재료 및 방법-----	26
	결과 및 고찰-----	30
	결 론-----	51
제 2 항	실험 2. 닭고기 양념육 제조기술의 개발-----	53
	Summary-----	53
	서 론-----	54
	재료 및 방법-----	56
	결과 및 고찰-----	63
	결 론-----	108

제 3 항 실험 3. 닭고기 양념육의 경제성 분석-----	111
Summary-----	111
서 론-----	112
재료 및 방법-----	113
결과 및 고찰-----	113
결 론-----	117
제2절 협동연구과제: 닭고기 양념육 이화학적 육질분석 연구-----	118
제 4 항 실험 4. 닭고기 양념육 제조를 위한 이화학적 분석-----	118
Summary-----	118
서 론-----	119
재료 및 방법-----	120
결과 및 고찰-----	122
결 론-----	146
제 5 항 실험 5. 닭고기 양념육 개발을 위한 이화학적 분석-----	147
Summary-----	147
서 론-----	148
재료 및 방법-----	149
결과 및 고찰-----	153
결 론-----	178
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	
제 1 절 연도별 연구목표 및 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도---	179
제 2 절 관련분야의 기술발전예의 기여도-----	185
제 5 장 연구개발결과의 활용계획-----	185
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보-----	185
제 7 장 참고문헌-----	186

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

1. 1차년도

구 분	연구 개발 목적	연구 개발 내용 및 범위
1차년도 (2001.8- 2002.8)	닭고기 양념육 제조 기술의 분석	<ol style="list-style-type: none"> 1. 천연 향미물질의 선발 2. 닭고기 양념육 제조 기술의 탐색 3. 닭고기 양념육의 미생물학적 분석 4. 닭고기 양념육의 관능평가 5. 육저장 안정성 분석 6. 통계분석
	닭고기 양념육 이화학적 육질분석 연구	<ol style="list-style-type: none"> 1. 천연 향미물질의 선발 2. 닭고기 양념육의 이화학적 육질 분석 <ul style="list-style-type: none"> - pH, 가열감량 - TBA, color 등

2. 2차년도

구 분	연구 개발 목적	연구 개발 내용 및 범위
2차년도 (2002.8- 2003.8)	닭고기 양념육 제조 기술의 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연향미물질 (솔잎·레몬·죽초액) 이용 닭고기 양념육 제조기술 개발 - 천연향미물질 (솔잎·레몬·죽초액) 첨가 수준 결정 - 첨가수준별 냉장·진공 저장중 미생물 변화 연구 - 제품의 관능 평가 <ul style="list-style-type: none"> · 초·중등, 대학생, 성인 대상 기호성 평가 · 냄새 및 풍미의 분석 - 경제성 분석 <ul style="list-style-type: none"> · 양념재료 및 원료육 원가산정 · 감가상각비의 산정
	닭고기 양념육 이화학적 육질분석 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품의 이화학적 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 가열감량, 콜레스테롤 - 연도측정, color, pH 등

제 2 절 연구개발의 필요성 및 범위

가. 연구개발의 필요성

최근 국내외 적으로 양념육의 시장점유율이 급속히 증가하고있으며, 생활에 바쁜 직장인과 주부를 대상으로 간편하고 요리시간을 단축할수 있는 편이식품 (convenient food; ready to cooked food) 으로서 백화점과 마트등에서 시판되고 있고 이의 소비량이 점점하고 있는 추세이다(76-78, 85). 현재 시판되고 있는 닭고기 양념육, 소고기 및 돼지고기등의 양념육은 유산균 발효 솔잎 등 소비자의 기호성을 고려한 천연 향미물질(natural flavor)의 이용에 의해 제조한 양념육은 거의 없으며 이에 대한 연구 개발의 필요성이 절실하다. 저품질 원료육뿐만 아니라 수입 원료육의 비위생적 품질관리, 육가공 공정 즉, 사용기구, 기기와 공장내부의 불결 그리고 비위생적 세척수의 사용에 의한 식품위해성과 인공조미료의 과다사용에 의한 소비자의 건강에 막대한 위해를 초래할수 있다(1-5, 60-82). 즉, 대형 백화점과 일반 마트에서 다양한 닭고기 양념육의 시판이 이루어 지고 있으나 원재료 및 실내 오염에 의한 병원성 식중독균의 교차오염(cross-contamination)등이 매우 높고 소비자의 식품위생 및 안정성에 대한 문제점 발생 가능성이 심각한 수준에 있다(76-81). 냉장 수입육의 시장점유율 증가는 국내 농축산업자의 생활 기반을 위태롭게 하고 있으며 이에 대응하여 내수활성화와 수출산업화를 가능하게할수 있는 최적의 방법중의 하나로서 부가가치적 상품성을 갖는 위생적 고품질 양념육의 시판과 유통을 위한 제조기술 개발 및 품질관리기술의 개발이 매우 시급한 실정이다. 고품질 국내산 닭고기의 소비 촉진을 효율적으로 가능하게 하고 수입 냉장육의 2차적 신제품의 개발에 의한 산업적 실용화로 이들 종사자의 소득 증진 뿐만아니라 농축산물의 경기활성화를 가속화할수 있기 때문이다. 그리고 천연 향료물질을 이용한 양념육 제조 신기술의 개발이 이루어 지므로써 인공 조미료의 과다사용에 의한 소비자의 식품위해성을 제거하고, 신제품의 기호성을 향상하므로써 부가가치적 상품제조기술의 개발이 절실한 실정이다. 기존의 양념육제조 산업은 대부분 영세 규모로서 소비자의 국민 보건학적 위생을 고려하지않은 상업성에 중점을 두고있기 때문에 이에 대한 신제품의 개발과 기술혁신이 매우 중요한 시점에 있다. 이에 대한 고품질 닭고기 양념육의 생산과 시판이 이루어지지 않을 경우 국내산 고품질 식육은 저가의 수입육에 대한 경쟁력 저하로 전업 농축산업자 및 유통업자의 막대한 경제적 손

실을 초래할 수 있다. 이러한 기술적 문제점해결을 위한 닭고기 양념육 제조기술의 개발이 요구되며 천연 향미물질(69,71)을 이용한 제조기술의 개발은 식육의 내수활성화를 위한 소비자(consumer acceptance)의 기호성 향상을 가능하게 할수 있다.

따라서 천연향미물질(natural flavor)을 이용한 고품질 닭고기 양념육의 개발은 기호적 상품성을 목적으로 인공조미성분에 대응할수 있는 솔잎, 레몬 및 죽초액등 천연 조미성분의 이용과 다양한 제품의 개발과 품질안정성 향상 그리고 소비자의 기호성(consumer acceptance) 향상뿐만아니라 위생학적 품질저하를 감소하여 이의 부가가치성 상품화 기술의 개발이 절실하다.

나. 연구개발의 범위

본 연구는 천연향미물질(natural flavor) 이용 닭고기 양념육 제조 기술을 개발하기 위하여 솔잎(pine needle), 레몬(remon) 및 죽초액(bamboo liquor)등의 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 (spicy chicken) 제조기술의 분석을 진공포장법 (vacuum packaging) 적용 전·후 4°C 냉장 동안 실시하였다. 천연 향미물질은 과즙, 과일 및 액상으로 하여 사용하였으며, 닭고기 양념육은 제조전·후 육 심부온도, 염도 및 당도 그리고 요리동안 가열온도를 측정하여 분석하였다. 즉, 소비자의 기호성(consumer acceptance)을 고려한 닭고기 양념육을 개발하기위하여 천연향미물질의 첨가수준(%) 및 양념 첨가수준(%) 별 연도, 가열감량, 육색, pH, 호기성 및 병원성 미생물의 분석, 콜레스테롤의 변화 그리고 9점 등급제에 의한 냄새(odor)와 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 분석하였다. 양념재료와 원료육 원가산정 및 감가상각비의 산정등에 의한 경제성 분석을 실시하고 천연 향미물질로서 유산균 발효 솔잎즙과 솔잎불고기 양념육, 레몬과 레몬즙이용 닭고기 양념육 및 죽초액 등을 이용한 닭고기 양념육 제조기술의 개발을 분석하여 부가치적 상품성을 갖는 양념육의 개발에 주안점을 두고 연구를 수행하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내·외 관련분야에 대한 기술개발현황과 위치

현재 양념육의 시장점유율은 증가추세에 있으나 백화점과 마트등에서 소비자의 기호성을 고려한 솔잎 등 천연향미물질 이용 고품질 양념육의 시판에 대한 연구는 매우 제한적이며, 비위생적 품질관리뿐만 아니라 육가공 공정 즉, 사용기구, 기기와 공장 내부의 불결(82), 그리고 양념육의 제조과정동안 종업원의 위생관념 부족에 기인하여 국민 건강을 크게 위협하고 있다(76-78, 82). 또한 인공조미료의 과다사용에 의한 소비자의 건강에 막대한 위해를 초래할수 있기 때문에 천연향미물질을 이용한 닭고기등 양념육 제조기술의 개발이 절실히 요구되고 있는 시점에 있다(21-27). 국내에서는 썩, 목초액과 활성탄 등을 급여한 계육의 육질향상 및 솔잎과 녹차추출물등을 이용한 식육 가공기술의 개발에 대한 연구들이 진행되고 있다(84, 80-82, 86,87, 93). 국내·외적으로 도축장의 위생 및 도체 가공동안 식육의 오염물질 제거에 의한 초기오염 수준을 경감하기 위하여 유기산 세척법등에 대한 연구가 수행되고 있다(1, 47-54, 80). 초기 식육에 *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* 및 *E. coli* 등의 병원성 식중독균의 대수적 오염은 인체에 막대한 위해를 야기할수 있다. 따라서 천연향미물질 이용 고품질 양념육의 개발은 닭고기등 식육의 내수활성화와 수출산업화를 가능하게할수 있는 최적의 방법중의 하나로서 영세 농축산업자들과 가공업자들의 경제적 소득증진을 가능하게 할수 있다. 부가가치적 상품성을 갖는 위생적 고품질 양념육의 시판과 다양한 제품의 유통을 위한 품질관리기술의 개발이 매우 시급한 상황이며(2-28, 69,71), 소비자의 기호성 (consumer acceptance) 향상을 위하여 솔잎, 레몬, 죽초액등의 천연 향미물질 이용 국내산 닭고기 양념육 제조기술이 실시되어야 할 것이다. 양념육의 섭취후 뒷맛과 냄새, 풍미등의 향상 및 위생적 가공기술 개발과 유통에 의해서 산업적 실용화를 달성할수 있을 것이다(29-46, 76-80). 천연향미물질 이용 닭고기 양념육의 개발은 냉장 동안 저장 안정성 향상을 가능하게 하므로써 국민의 건강증진, 소비자의 기호성 향상과 소비의 다양화를 촉진할 수 있다. 또한 국내산 식육의 시장 점유율 확대를 가능하게 하므로써 위축되고 있는 영세 농축산업의 활성화를 기대할수 있을 것이다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 제1세부과제: 닭고기 양념육 제조기술의 개발

제 1 항 실험 1. 닭고기 양념육 제조기술의 분석

Summary

Experimental 1. Analysis of Processing Technology on Spicy Chicken

Microbiological and sensory evaluations of spicy chicken treated with natural flavor such as pine needle, remon, bamboo liquor, and pineapple etc. during storage at 4°C were assessed. Flavor scores of cultured pine needle chicken containing 7.5% pine needle juice and spiced meat containing 1.0% pine needle were "liked most" compared to the controls and other treatments. Results indicate that those treatments were the most effective due to fresh odor of pine needle and after taste. Spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon had a higher effective for preventing the growth of microorganisms and reduced off-odor. Spicy chicken treated with 0.25-1.0% bamboo liquors could be considered to increasement consumer acceptance due to smoky odor of bamboo liquor. It is considered that remon treatments were significantly lower counts of microorganism resulting in lower levels of pH values. Spicy chicken treated with pineapple and a combined natural flavor such as apple etc. could not enhanced its keeping quality relating flavor scores. Food pathogens such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* etc. during preparation of spicy chicken could be decontaminated by application of the hygenic practice and use of raw meat processed by application of HACCP system. It is considered that natural flavor such as pine needle, remon, and bamboo liquor could be useful for preparation of spicy chicken against artificial flavor on the basis of consumer acceptance.

Key words: spicy chicken, natural flavor, sensory evaluation

서 론

최근 닭고기 양념육(spicy chicken)의 시장점유율은 생활에 바쁜 직장인과 주부를 대상으로 편이식품(convinent food) 으로서 급증하고 있으나, 양보다 질을 추구하고 있는 소비자의 기호성(consumer acceptance)을 충족하기에는 기술적으로 크게 미흡하다. 기존의 시판 양념육은 솔잎 등 천연향미물질의 이용과 제조기술의 분석에 대한 기술개발이 매우 제한적이다. 현재 시판되고 있는 닭고기 양념육등은 원료육의 비위생적 세척과 세척수의 사용 및 식품위해성 인공조미료의 과다사용에 의한 소비자의 건강에 막대한 위해를 초래할 수 있다(20-24, 29-31). 대부분 냉장·냉동 저품질육 및 수입 원료육으로서 자체의 품질열화와 비위생적 품질관리뿐만아니라 육가공 공정 즉, 사용기구, 기기와 공장내부의 불결등으로 식육위생 및 안정성에 대한 검토없이 제조 후 대량유통되고 있는 추세에 있으며(76-78, 82), 병원성 식중독균의 교차오염(cross-contamination) 발생 등이 매우 높고 소비자의 식품위생 및 안정성에 대한 문제점 발생가능성이 심각한 수준에 있다(29, 82). 저품질 냉장 및 냉동 수입육 등을 이용한 양념육의 시장점유율 증가는 국민의 건강위해뿐만아니라 국내 농축산업자의 생활 기반을 위태롭게 하고 있으며 이에 대응하기 위한 방법중의 하나로서 부가가치적 상품성을 갖는 위생적 고품질 양념육의 유통과 시판을 위한 품질관리기술의 개발이 매우 시급한 실정이다(78). 천연 향미물질(natural flavor)을 이용한 고품질 양념육 제조 기술의 개발이 이루어 지므로써 인공 조미료(artifical flavor)의 과다사용에 의한 소비자의 식품위해성을 제거하고, 신제품의 기호성을 향상하므로서 부가가치적 상품 제조기술의 개발이 절실한 실정이다(69, 71, 83, 84). 기존의 양념육제조 산업은 대부분 영세규모로서 소비자의 국민 보건학적 위생을 고려하지않은 상업성에 중점을 두고 있기 때문에 이에 대한 신제품의 개발과 기술혁신이 매우 중요한 시점에 있다.

본 연구는 천연향미물질(natural flavor)을 이용하여 국내산 닭고기(평균 1.2kg 중량)의 다리, 가슴살 및 날개등을 이용한 양념육 제조기술의 분석을 위하여 농도별(%) 솔잎, 레몬 및 죽초액 등과 기타 조미성분의 이용에 의한 닭고기 양념육 제조 후 심부온도, 염도 및 당도분석 그리고 4°C 냉장동안 소비자의 관능평가 및 미생물학적 분석을 실시하였다.

재료 및 방법

1) 원료육의 선발

닭고기 양념육은 근교의 식품 유통업체로부터 각 1.2Kg 전.후 중량의 닭고기 부분육을 구입하여 사용하였다. 각 원료육의 초기 유부패 및 병원성 식중독균의 수준을 분석하고 닭고기 양념육의 제조에 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

2) 위생적 닭고기 원료육 가공 UV조사법의 분석

백화점과 마트의 시판과정동안 소비자, 공중낙하세균, 실내오염과 종업원의 비위생적 취급 그리고 여름철 실내온도의 비적정 유지에 기인하여 유부패 및 병원성식중독균의 대수적 증식을 가능하게하고 있다. 따라서 초기 식육의 위생을 위하여 본 연구원이 육 저장 안정성 증진을 목적으로 자체 개발한 UV조사기를 이용하여 닭고기 양념육 원료의 육저장 안정성을 분석하였다.

3) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정하였다.

4) 요리동안 가열온도의 측정

가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정하였다.

5) 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육 시료에 대한 염도를 측정하였다.

6) 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육 시료에 대한 당도를 측정하였다.

7) 천연 향미물질의 선발

천연 식용 향미물질은 솔잎, 파인애플, 매실, 사과 또는 죽초액등을 선택적으로 사용하여 기타 향미물질이용 닭고기 양념육 제조의 영향을 분석하였다.

8) 닭고기 양념육 제조기술의 분석

닭고기 양념육 제조 기술의 분석은 원료육, 조미성분, 기구 및 기계등의 미생물학적 분석을 실시하여 위생적 품질관리를 위한 조건을 탐색하였다. 각 원료육은 식용 향미물질(오렌지, 솔잎, 식초산, 죽초액등)의 첨가수준별 영향을 분석하였다. 닭고기 양념육은 섭취시 풍미(flavor; palatibility)의 향상 그리고 소비자의 기호성 증진이 가능한 새로운 신제품의 개발을 위한 분석을 실시하였다. 솔잎, 파인애플, 매실, 사과 또는 목.죽초액등의 기타천연 향미물질이용 닭고기 양념육 제조법의 분석을 탐색하기 위한 실시예는 **【Fig. 1】** 과 같다.

실시예 1. 천연 향미물질이용 양념육의 제조법 분석의 탐색

①천연 향미물질은 각 닭고기의 양념육 조리법의 표를 기준으로 양념육 Kg 당 각 0-20%(v/w, w/w)을 사용 ②각 천연향미물질은 각 0-100g 단위의 예비단계와 1kg-10kg의 본 실험용 재료를 수세하고 외피와 내피의 과육을 분리 또는 혼합하여 시료와 물을 1:1의 비율로 혼합한 다음 분쇄기로 잘게 균질화하여 양념육에 첨가 ③ 천연향미물질은 원료육의 육질연화 및 저장 동안 향미생성을 목적으로 양념육 제조전 예비육질처리 및 각 양념 단계에서 첨가 ④천연 향미물질은 외관, 육색 및 기호성 향상등의 분석을 위하여 최종 단계에서 첨가하여 사용.

【Fig. 1】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	천연향미물질 0-100g	천연향미물질 1kg-10kg
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

9) 미생물학적 분석

육부패 호기성 미생물을 분석하기 위하여 25- 50g단위의 닭고기는 표준세척법을 이용하여 2분간 진탕한 시료를 사용하였다. 각 0.1ml 또는 1ml의 시료를 취하여 0.1% (W/V) peptone water에 적합한 농도로 세균수를 희석하여 균접 종물로 사용하였다. 균질한 시료는 spread plating method법을 사용하여 도달한 다음 각각의 배지에서 최적조건으로 배양후 형성된 집락을 log CFU/g 또는 CFU/cm²로 표시하였다.

10) 병원성균 분석

채취한 재료와 동량의 1% peptone water를 Whirl-Pak sample bag에 넣고 표준세척법 (Standard Rinse Method)에 준하여 50회이상 좌우로 잘 흔들면서 육표면의 미생물을 제거하였다. 각 병원성세균의 분석을 위한 선택배지, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

① *Staphylococcus spp.*

실험재료와 1% peptone water가 잘 혼합된 내용물에서 50 μ l를 취하여 선택배지인 Baird-Parker agar에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24~48시간 배양시킨 후, 배지상에서 관찰되는 집락수를 계수하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

② *Salmonella spp.*

6시간 pre-incubation 시킨 내용물 1 ml을 10 ml의 selenite cystine broth에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양시킨다. 증균배양한 selenite cystine broth 50 μ l를 *Salmonella*균 선택배지인 XLT-4 agar에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24~48시간동안 배양시킨 후, 배지상의 colony를 관찰하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

③ *Listeria spp.*

6시간 Pre-incubation 시킨 내용물 1 ml을 10 ml의 *Listeria* enrichment broth에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양하였다. 증균배양한 *Listeria* enrichment broth 50 μ l를 *Listeria*균 선택배지인 PALCAM agar에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24~48시간동안 배양한 다음 *Listeria*균으로 추정되는 colony를 blood agar에 접종하여 용혈성이 나타나면 *Listeria monocytogenes*로 평가하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로

로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

④ *E. coli*

6시간 pre-incubation 시킨 내용물 1 ml을 10 ml의 *E. coli* selective broth에 접종하여 37°C에서 24시간 배양시킨다. 증균배양한 broth 50 μ l를 *E. coli*균 선택배지에 접종하여 37°C에서 24~48시간동안 배양시킨 후, 배지상의 colony를 관찰 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

11) 통계 처리

각 자료의 통계처리는 SAS program(1991)을 이용하여 ANOVA로 분석하고 5%이하의 유의수준에서 평균값을 LSD로 분리하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 천연향미물질의 선발과 이용

천연 식용 향미물질은 솔잎, 파인애플, 매실, 사과 또는 죽초액등에서 솔잎 분말과 2차 정제한 식용 죽초액을 사용하였으며, 각 양념육 제조 레시피를 이용하여 닭고기 양념육 제조와 저장온도와 저장기간별 미생물 및 관능평가를 실시하였다.

① 솔잎 양념육제조

광주, 전남 근교의 야산에서 구입한 각 100g 의 솔잎은 닭고기 양념육제조전 1L의 수돗물에 50ml의 식초산(오뚜기 3배 사과식초, 오뚜기) 첨가액에 넣고 실온에서 1시간 유지하였다. 그후 흐르는 수돗물에서 3회 세척후 2±1mm 크기로 절단하여 사용하였다. 그리고 각 닭고기 양념육 레시피에 따라 양념육을 제조한 다음 최종 가공 공정에서 각 농도별로 첨가하여 사용하였다,

② 죽초액 양념육제조

전남지역의 죽초액 생산공장에서 구입한 식용 죽초액(2차 정제액)을 훈향성분으로 사용하기위하여 각 닭고기 양념육 레시피에 따라 양념육을 제조한 다음 최종 가공 공정에서 각 농도별로 첨가하여 사용하였다,

③ 기타 천연향미물질의 이용

기타 천연 향미물질은 각 닭고기 양념육 제조 레시피에 따라 사용하였다.

2. 천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조 레시피 I

: 닭고기 양념 조미성분 배합비율

【Fig. 1】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg/g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	원료육 2ton /kg 조미성분 천연향미물질 1kg-10kg
간장 40g (샘표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g (소고기다시다,제일제당)	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원3g (감칠맛나눔미원, 대상)	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g(국산)	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g (오뚜기순후추)	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g (우리물엿,맥아,성우식품)	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g (순창고추장,청정원)	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g(삼양설탕,삼양사)	설탕 25g	설탕 25kg
생강 10g	생강 10g	생강 10g

2) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 14.8°C를 나타내었다.

② 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 1】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념닭고기를 후라이팬위에서 280°C로 5분 가열후 230°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

3) 솔잎을 이용한 양념육 제조

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 다리(평균 80g 중량의 닭고기 다리)와 가슴살을 사용하였다. 닭고기 다리는 양념육에 사용하기 위하여 앞 뒤 3부위를 1.5cm 간격으로 칼집을 만들고 Fig. 1의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.00% (v/v)의 솔잎을 농도별로조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 미생물학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

Table 1. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken legs with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²										
	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>		<i>E.coli</i> O157:H7		
	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	
Control	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.25% PN ²	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.50% PN	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.75% PN	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.00% PN	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needles. ³ND = not

detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

Table 1과 2의 결과는 *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *E. coli*와 *E. coli* O157 : H7의 병원성 식중독균은 4°C 저장 기간동안에 검출되지 않았으나 *S. aureus*의 세균들은 양념직후와 저장 기간동안 검출되었다. 최와 이(86)는 간장과 고추장 양념돈육의 냉장 중 품질변화와 저장 수명에 관한 연구에서 간장양념육 보다 고추장 양념육의 열화가 빨리 진행된 것은 고추장 양념육의 초발세균이 높았기 때문이라고 하였다. 그리고 양념육은 냉장저장시 저장 수명이 짧아지는 것을 방지하기 위해서는 원료육의 초발세균수를 낮추고 부재료 등의 살균처리와 미생물수의 추가오염을 최대한 줄이고 저장 온도를 빙점에 가깝게 유지해야 한다고 하였다.

Table 2. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²									
	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>		<i>E.coli</i> O157:H7	
	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
Control	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.50% PN ²	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.75% PN	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.00% PN	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.25% PN	ND	ND	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needles. ³ND = not detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

본 실험에 사용된 닭고기는 HACCP 적용업체에서 생산한 신선한 닭고기를 구입하여 사용하였으나, 본 균의 검출은 원료육 또는 부재료 그리고 취급중 교차오염 (cross-contamination) 가능성에 기인한 것으로 고려되었다. 김등(74, 80)은 여름철 닭고기의 생산과 취급동안 그람음성세균의 증식과 병원성 식중독균의 교차오염 가능성을 보고한바 있으며 초산, 유산 및 구연산등의 유기산과 같은 약산을 이용한 닭고기의 분무(spray washing method) 또는 침지법(dipping method)에 의한 세척법 적용으로 육표면을 위생화할수 있다고 하였다.

(2) 닭고기 양념육의 관능평가

각 처리구별 2Kg의 닭고기 다리(평균 80g 중량의 닭고기 다리)와 가슴살을 사용하였다. 닭고기 다리는 양념육에 사용하기 위하여 앞 뒤 3부위를 1.5cm 간격으로 칼집을 만들고 Fig. 1의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.00% (v/v)의 술잎을 농도 별로조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 냄새와 풍미에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. Table 3은 Fig. 1의 레시피로 닭고기 정육(껍질포함)을 양념후 0-1.0% 술잎(2±1mm 크기) 을 첨가하여 닭고기 양념육을 제조한 결과이다. 술잎첨가구의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조구 보다 뒷맛(after taste)이 양호한 것으로 평가되었다. 일반적으로 요리후 술잎첨가구는 닭고기 비린맛이 적고 술잎의 은은한 향에 반응이 좋은 것으로 관능평가 요원은 기록하였다. 4C 저장 6일 후 0.25%에서 1.00% 까지 술잎농도가 증가한 조건에서 풍미가 좋은 것으로 등급되었다.

Table 3. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days)	Flavor values	
	1	6
	After cooking	After cooking
Fresh control	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% PN ²	5.75 ^b	4.75 ^a
0.50% PN	6.75 ^c	5.00 ^a
0.75% PN	6.25 ^{bc}	5.50 ^a
1.00% PN	6.00 ^b	6.50 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needles.

Table 4의 요리전 냄새에 대한 관능평가 결과는 술잎 농도가 1.00%까지 증가한 양념육에서 처리직후 유의적으로 높게 ($P < 0.05$) 등급되었으나 저장 6일 후 저농도의 술잎처리구 보다 유의적으로 낮게 등급되었다. 김등(84)은 술잎 및 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지 개발에서 추출물 첨가구의 관능검사 결과는 대조구에 비하여 색은 낮은 값을 나타낸 반면, 조직감은 높게 나타났으며, 술잎추출물 첨가구의 경우 온도에

관계없이 대조구 보다 풍미, 조직감 및 맛에서 높은 값을 나타내었다고 하였다.

Table 4. Odor values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days)	Odor values			
	0		6	
	Before cooking	After cooking	Before cooking	After cooking
Treatments				
Fresh control	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% PN ²	4.00 ^b	4.00 ^b	6.00 ^b	5.00 ^a
0.50% PN	6.00 ^c	4.50 ^{bc}	5.75 ^b	5.75 ^b
0.75% PN	7.00 ^d	4.50 ^{bc}	6.00 ^b	6.75 ^c
1.00% PN	8.00 ^e	5.00 ^c	4.25 ^d	7.25 ^d

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needles.

Table 5는 Fig. 1의 레시피로 닭고기 가슴살(껍질포함)을 양념후 0-1.25% 솔잎(2±1mm 크기)을 첨가하여 닭고기 양념육을 제조한 결과이다. 양념육 제조후 요리전 솔잎처리구는 1.00% 까지 솔잎농도가 증가한 처리구에서 유의적으로 높게 ($P < 0.05$) 등급되었으나, 요리후에는 대조구와 유의적차이가 없었다. 저장 4°C 6일 후 1.00% 까지 솔잎농도가 증가한 처리구에서는 요리전 저농도의 솔잎 처리구 보다 신선하지않은 향이 발생하였다.

Table 5. Odor and flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days)	0		
	Odor values		Flavor values
	Before cooking	After cooking	After cooking
Treatments			
Fresh control	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.50% PN ²	5.00 ^a	4.83 ^a	4.33 ^b
0.75% PN	5.33 ^{ab}	5.33 ^b	4.83 ^a
1.00% PN	5.67 ^b	6.00 ^c	5.33 ^c
1.25% PN	6.33 ^c	6.33 ^c	4.33 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needles.

솔잎을 이용하여 닭고기 양념육 제조를 위한 예비실험의 결과 솔잎첨가구의 풍미

(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조구보다 뒷맛(after taste)이 양호한 것으로 평가되었다. 그리고 양념후 0일에 1.00% 솔잎 처리구는 다른 처리구에 비하여 풍미에 대한 관능평가 점수가 높게 등급되었다($P < 0.05$). 일부 외식업체에서는 솔잎을 이용한 닭고기 요리로 솔잎을 쌓고 닭을 찌서 요리하는 방식으로 수행하여 이취의 제거에 사용되었다. 본 연구는 솔잎을 위생적으로 수세후 솔잎 또는 솔잎즙을 사용하여 첨가수준별 레시피에 의해 닭고기 양념육을 제조하여 기호성을 분석하였으며 아직 까지 이의 제조 기술을 위한 연구분석이 실시된바는 거의 없다. 솔잎은 동의보감등에 근육피로, 마비, 괴혈병, 동맥경화 및 고혈압의 치료에 효과적인 것으로 알려져 있으며, 본 연구결과를 토대로 기호성이 향상된 다양한 솔잎 닭고기 양념육의 개발이 가능할수 있을 것으로 검토되었다(83, 84, 86).

4) 죽초액을 이용한 양념육 제조

(1) 관능평가

Table 6은 Fig. 1의 레시피로 닭고기 다리를 양념후 0-1.00% (v/w) 죽초액을 첨가하여 닭고기 양념육을 제조한 결과 요리전 죽초향에 전체적으로 반응이 좋았다. 농도가 약한 0.25% 처리구에서는 요리전 약간의 화학약품 냄새가 있는 것으로 평가되었다. 냄새에 대한 관능평가의 결과는 처리직후 및 저장 6일 후 0.5-1.00%의 죽초액 처리구에서 유의적으로 높게 ($P < 0.05$) 등급되었다. 4°C 저장 6일 후 요리한 닭고기 다리의 풍미(flavor)에 대한 관능평가 결과 평가원은 1.5% 죽초액 처리구는 뒷맛(after taste)이 깔끔하지 못하고 약간 쓴맛을 나타내었다고 기록하였으며 1.0%의 죽초액 첨가구에서 가장 높게 등급되었다.

Table 6. Odor and flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of bamboo liquor and spices.

Storage time (days)	Odor values(Before cooking)			
	0		6	
Control	5.00 ^a	5.00 ^a	-	5.00 ^a
0.25% BL	6.50 ^b	5.50 ^a	-	5.00 ^a
0.50% BL	7.25 ^c	7.00 ^c	-	6.00 ^b
1.00% BL	7.50 ^c	6.25 ^b	-	6.25 ^b
1.50% BL	6.50 ^b	5.00 ^a	-	4.25 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. BL² = Bamboo liquor.

(2) 미생물학적 변화

죽초액 첨가 닭고기 정육을 이용하여 양념육 제조후 미생물학적 변화를 관찰한 결과는 *S. aureus*와 *E. coli*의 검출을 확인하였다. 이러한 결과는 양념육제조 직후와 4°C 저장 6일 동안 검출되었으며 원료육, 부재료의 오염 또는 취급동안 교차오염으로 고려되었다. 오와 이(82) 및 최와 이(86)가 보고한 바대로 위생적 식육의 유통을 위해서는 원료육의 제조공정 즉, 도축공정별 위생적 육취급과 사용기기의 위생 그리고 적합한 육세척법의 도입이 필요하며, 부재료의 위생적 살균법의 도입이 실시되어야 할 것으로 검토되었다.

Table 7. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken meat with different levels of bamboo liquor and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²									
	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>		<i>E.coli</i> O157:H7	
	0	6s	0	6	0	6	0	6	0	6
Control	ND ³	ND	++	++	ND	ND	15 ^a	12 ^a	ND	ND
0.25% BL ²	ND	ND	++	++	ND	ND	15 ^a	10 ^a	ND	ND
0.50% BL	ND	ND	++	++	ND	ND	9 ^b	5 ^b	ND	ND
0.75% BL	ND	ND	++	++	ND	ND	11 ^b	5 ^b	ND	ND
1.00% BL	ND	ND	++	++	ND	ND	9 ^b	6 ^b	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²BL = bamboo liquor. ³ND = not detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

김(76, 77), 김과 Marshall(1) 그리고 김등(29-39, 80)은 원료 닭고기의 여름철 교차

오염이 매우심하며, 도계공정과 유통 및 취급동안 미생물 오염을 제어하고 저품질육의 발생을 방지하기위해서는 저농도의 초산, 유산 및 구연산등의 약산을 이용한 분무 또는 침지에 의한 육세척법(washing method)의 도입으로 초기 닭고기의 표면을 위생화 하는 것이 필수적이라고 하였다.

5) 결론

천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조 레시피 I을 이용하여 솔잎과 죽초액을 첨가한 닭고기 양념육을 제조하여 4°C 저장온도에서 미생물학적 변화와 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 솔잎 처리구는 뒷맛이 깔끔하고 은은한 솔잎향이 풍미를 생성하므로써 일반적으로 대조구 보다 높게 등급되었다. 죽초액 처리구는 대나무의 연소시 발생하는 특유의 훈제향으로 기호성을 향상하였다. 그리고 미생물학적 변화를 관찰한 결과는 *S. aureus*와 *E. coli*의 검출을 나타내었으며 위생적 닭고기의 생산기술의 적용 또는 양념육 제조과정에서의 교차오염을 예방할수 있는 기술의 연구가 요구되었다. 기존의 외식업체에서는 목초액등을 이용한 훈연성분으로 돼지고기등의 가공육 제조에 사용된바 있으나, 죽초액을 이용하여 닭고기 양념육의 제조기술의 분석에 대한 연구는 거의 없다. 박등(87)은 활성탄과 어유의 첨가에 의한 계육의 이화학적 특성을 분석하고 어유의 첨가구에서 혈액 콜레스테롤 함량을 감소하였고 조등(85)은 돈육에 인삼을 첨가하므로써 육질에 크게 영향을 주지않으면서 기호성을 향상할수 있다고 하였다. 본 연구는 죽초액의 다양한 활용가능성을 검토하고 이의 제조기술을 분석하므로써 산업적 실용화를 위한 유용한 기술의 토대가 될 수 있을 것으로 검토되었다.

3. 천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조 레시피 II

1) 닭고기 양념 조미성분 배합비율

【Fig. 2】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg/g조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	원료육 2ton /kg 조미성분 술잎향미물질 0-1.5%/Kg
간장 30g (샘표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 30g	간장 30kg
미원 3g (감칠맛나는 미원, (주)대상)	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
물엿 50g (우리물엿, 맥아, 성우식품)	물엿 50g	물엿 50kg
고추장 100g (순장고추장, 청정원)	고추장 100g	고추장 100kg
설탕 25g(삼양설탕, 삼양사)	설탕 25g	설탕 25kg

2) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 11°C를 나타내었다.

② 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 2】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 0.5-1.5%의 술잎이 첨가된 각 100g의 양념닭고기를 후라이팬위에서 280°C로 5분 가열후 230°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

3) 술잎을 이용한 양념육 제조

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 날개(평균 20g 중량의 닭고기 날개)와 가슴살을 사용하여 Fig. 2의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.00% (v/v)의 술잎을 농도별로조제 하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 미생물학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 2】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기날개의 4°C 저장 등

안 병원성 세균의 분석을 실시한 결과는 Table 7과 같다.

Table 7. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken wings with different levels of pine needles(PN) and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²											
	<i>Salmonella</i> spp.			<i>S. aureus</i>			<i>E. coli</i>			<i>L. monocytogenes</i>		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	ND ³	ND	ND	3	2.5	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.50% PN ²	ND	ND	ND	3	1.5	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.75% PN	ND	ND	ND	2.5	ND	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.00% PN	ND	ND	ND	2.5	ND	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.50% PN	ND	ND	ND	2	ND	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needles.³ND = not detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

본 실험에 사용된 닭고기 날개는 HACCP가 적용된 업체에서 구입하여 양념육 제조에 사용되었으나 *Staphylococcus aureus* 균이 HACCP kit에 의해 양성반응을 나타내었다. 그리고 *Salmonella* spp. *E. coli* 및 *Listeria monocytogenes* 균은 음성반응을 나타내었다. 김등(80)은 닭고기의 도체공정별 호기성 및 병원성 미생물의 오염수준을 제어하기 위한 연구에서 교차오염에 의해 미생물학적 품질열화 발생에 대해서 보고한 바 있다. 또한 오와 이(82)는 식육의 처리 단계별 미생물 오염실태와 병원성 미생물의 분포에 대한 연구에서 도체공정에서의 위생과 육가공 단계에서 교차오염 발생 가능성을 보고하였다. 이러한 결과는 종업원의 위생교육뿐만 아니라 가공장 내부 조리실등에서 기구, 기기 및 설비등의 위생적 세척과 원료육의 위생을 위한 육세척법의 적용이 필수적으로 실행 되어야 할것으로 분석되었다. Kim과 Marshall(1)은 닭고기의 미생물 및 관능평가의 분석에서 원료육의 위생적 육세척법을 위해서는 초산, 유산 및 구연산등의 약산을 이용한 육세척법의 적용에 의해 초깃 미생물수의 감소와 육저장 안정성을 향상하였다고 하였다.

(2) 닭고기 양념육의 관능평가

【Fig. 2】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개의 4°C 저장후

요리 전·후 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 Table 8과 같다. Fig. 2의 레시피를 이용하여 양념육을 조제 직후 조리한 다음 풍미에 대한 관능평가의 결과는 일반적으로 양념이 약한 것으로 평가되었다. 그러나 저장 기간이 4°C, 6일이 경과하므로 대조구 보다 높게 등급되었는데 양념이 육표면에서 내부 까지 침투하므로써 솔잎(2±1mm 크기)이 1% 까지 증가된 처리구에서 대조구 및 저농도의 솔잎처리구 보다 뒷맛(after taste)에 대한 기호성이 증가하였다고 기술하였다. 조리직후 냄새(odor)는 0.75-1.00% 솔잎 첨가구에서 높게 등급되었다. 그러나 저장 6일후 조리후 냄새에 대한 관능평가 결과는 대조구와 차이가 없는 것으로 기록하였다.

Table 8. Odor and flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings treated with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days) Treatments	Odor values		Flavor values	
	after cooking		After cooking	
	0		0	6
Fresh control	5.00 ^a		5.00 ^a	5.00 ^a
0.50% PN ²	5.00 ^a		5.00 ^a	5.00 ^a
0.75% PN	7.50 ^b		5.00 ^a	6.00 ^b
1.00% PN	6.50 ^b		5.75 ^b	7.00 ^c
1.25% PN	4.00 ^c		6.00 ^b	7.00 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needles.

4. 천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조 레시피 III

1) 닭고기 양념 조미성분 배합비율

【Fig. 3】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg/g조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	원료육 2ton /kg 조미성분
		술덧함미물질 0-1.5%/Kg
간장 40g (샘표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g (소고기다시다,제일제당)	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g (감칠맛나는 미원, (주)대상)	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g(오푸기순후추)	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g (우리물엿,맥아,성우식품)	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g (순창고추장,청정원)	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g(삼양설탕,삼양사)	설탕 25g	설탕 25kg
생강 10g	생강 10g	생강 10g

2) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 10.5°C를 나타내었다.

② 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 3】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념닭고기를 후라이팬위에서 280°C로 5분 가열후 230°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

3) 술덧을 이용한 양념육 제조

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 날개(평균 20g 중량의 닭고기 날개)를 사용하 Fig. 3의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.00% (v/v)의 술덧을 농도별로조제하고 각

2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 미생물학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 3】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개의 4°C 저장 동안 병원성 세균의 분석을 실시한 결과는 Table 9와 같다.

Table 9. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken wings with different levels of pine needles(PN) and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²											
	<i>Salmonella</i> spp.			<i>S. aureus</i>			<i>E. coli</i>			<i>L. monocytogenes</i>		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	ND ³	ND	ND	3	2	2.5	2	ND	ND	ND	ND	ND
0.50% PN ²	ND	ND	ND	2.5	ND	2	1	ND	ND	ND	ND	ND
0.75% PN	ND	ND	ND	1.5	ND	1	1	ND	ND	ND	ND	ND
1.00% PN	ND	ND	ND	1.5	ND	1	1.5	ND	ND	ND	ND	ND
1.50% PN	ND	ND	ND	1.5	ND	ND	1.5	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needles.³ND = not detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

본 실험에 사용된 닭고기 날개는 4°C 저장 6일 동안 *Staphylococcus aureus* 와 *E. coli* 균이 HACCP kit에 의해 양성반응을 나타내었다. 그리고 *Salmonella* spp 및 *Listeria monocytogenes* 균은 음성반응을 나타내었다.

(2) 닭고기 양념육의 관능평가

【Fig. 3】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개의 4°C 저장후 요리 후 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 Table 10과 같다. Fig. 3의 레시피를 이용하여 양념육을 조제 직후 조리한 다음 풍미에 대한 관능평가의 결과는 일반적으로 양념이 적합하였고 0.75% 솔잎 처리구가 가장 높게 평가되었다. 그리고 저장 3일후 냄새에 대한 관능평가 결과는 전체적으로 냄새 차이가 없고 신선한 상태로 기록하였다. 조리직후 냄새(odor)는 0.75-1.00% 솔잎 첨가구에서 높게 등급되었다. 조리전 냄새는 저장 6일후 1-1.25%의 솔잎 첨가구가 가장 높게 등급되었다. 그러나

저장 6일후 조리후 냄새에 대한 관능평가 결과는 대조구와 차이가 없는 것으로 기록하였다. 저장 6일후 솔잎 첨가구의 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 1-1.25% 솔잎 첨가구는 대조구 및 저농도의 처리구보다 신선하고 상큼한 솔잎향과 뒷맛(after taste)이 짙어져 좋은 것으로 기록하였다.

Table 10. Odor and flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings treated with different levels of pine needles and spices.

Storage time (days) Treatments	Odor values		Flavor values	
	After cooking	before cooking	After cooking	
	0	6	0	6
Fresh control	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.50% PN ²	6.00 ^b	6.00 ^b	6.25 ^b	5.00 ^a
0.75% PN	7.00 ^c	7.00 ^b	8.00 ^c	6.00 ^b
1.00% PN	7.00 ^c	8.00 ^c	6.25 ^b	7.00 ^c
1.25% PN	4.00 ^d	9.00 ^d	6.25 ^b	7.25 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needles.

김등(84)은 솔잎 및 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지 개발의 연구에서 처리구가 대조구 보다 30°C, 3일 저장 동안 항균력을 나타내었다고 하였다. 적색도는 추출물 처리구가 대조구 보다 낮았으며, 관능평가의 결과 솔잎 추출물 처리구가 온도에 관계없이 풍미, 조직감 및 맛에서 높게 등급되었다고 하였다. 본 연구결과 솔잎 닭고기 양념육은 4°C 냉장 동안 풍미와 냄새에 대한 기호성을 향상하므로서 부가가치적 상품성 향상을 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 검토되었다.

5. 천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조 레시피 IV

1) 닭고기 양념 조미성분 배합비율

【Fig. 4】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 2ton /kg 조미성분
수돗물 50g	술잎향미물질 0-1.5%/g	술잎향미물질 0-1.5%/Kg
간장 60g (샘표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 60g	간장 60kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
설탕 50g (삼양설탕,삼양사)	설탕 50g	설탕 50kg
참기름 10g	참기름 10g	참기름 10Kg
맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g
양파 70g	양파 70g	양파 70g
생강 15g	생강 15g	생강 15g
후추 2g(오뚜기순후추)	후추 2g	후추 2Kg
소금 5g	소금 5g	소금 5g

2) 원료육의 심부온도의 측정

닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 닭고기 가슴살 (평균 10-13g 중량) 평균온도는 0.3°C를 나타내었다.

3) 술잎 향미물질의 제조

각 60g 의 술잎을 30ml 사과 식초산과 1L의 수돗물에서 30분 유지후 손으로 3회 세척후 스테인레스 그물망위에서 3분 정치후 2-3mm 크기로 절단하였다. 절단한 술잎은 0, 1%, 2%, 3%의 농도로하여 【Fig. 4】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기에 첨가하였다.

4) 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 18.2°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 술잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.2%의 염분농도를 나타내었다(Table 11).

5) 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 18.0°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 술잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의

당도를 측정 한 결과 각 20.1 Brix를 나타내었다(Table 11).

Table 11. Salt and sugar contents (^oBrix) in refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of pine needle and spices.

Treatments	Salt contents(%)	
Fresh control	0.2	20.1
1.0% PN ²	0.2	20.1
2.0% PN	0.2	20.1
3.0% PN	0.2	20.1

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needle.

6) 가열온도측정

적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 4】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기 가슴살를 2kg 단위로 양념후 0, 1%, 2%, 3%의 솔잎이 첨가된 각 100g의 양념닭고기 가슴살를 후라이팬위에서 230°C로 3분 가열후 185°C에서 3분 가열하여 요리하였다.

7) 솔잎을 이용한 양념육 제조

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 가슴살(평균 10-13g 중량의 닭고기 가슴살)을 본연구자의 특허기술(특허 제 0374541호)로 위생화하여(2% 유산, 10초침지 분무)사용하였다. Fig. 4의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.00% (v/v)의 솔잎을 농도별로조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 미생물학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. 【Fig. 4】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기날개의 4°C 저장 동안 병원성 세균의 분석을 실시한 결과는 Table 12와 같다.

Table 12. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts with different levels of pine needle and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²											
	<i>Salmonella</i> spp.			<i>S. aureus</i>			<i>E. coli</i>			<i>L. monocytogenes</i>		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	ND ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.0% PN ²	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2.0% PN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3.0% PN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needle. ³ND = not detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

본 실험에 사용된 닭고기 가슴살은 Table 12에 나타난 세균들의 잔존여부를 HACCP kit에 의해 조사한 결과 음성반응을 나타내었다. 공시육으로 사용된 닭고기 가슴살은 HACCP가 적용된 업체에서 구입후 위생화 하였으며 저온유통체계 및 구입 즉시 1°C 냉장고에 유지후 2시간 이내에 양념육제조에 사용하였기 때문인 것으로 고려되었다. 또한 연구참가자들의 개인위생과 사용기구의 청결 등에 의한 것으로 검토되었다.

(2) 닭고기 양념육의 관능평가

【Fig. 4】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 가슴살의 4°C 저장 후 요리 후 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시하였다. 2-3mm 크기로 절단한 솔잎을 0, 1%, 2%, 3% 로하여 【Fig. 4】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기에 첨가후 닭고기 가슴살의 4°C 저장동안 요리 후 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 Table 13과 같다. Fig. 4의 레시피를 이용하여 양념육을 조제 직후 조리한 다음 풍미(flavor)에 대한 관능평가의 결과는 일반적으로 양념이 적합하였고 2.0% 솔잎 처리구가 가장 높게 평가되었다. 양념직후 조리전 냄새(odor)에 대한 관능평가 결과는 3.0% 솔잎처리구가 대조구 및 저농도의 솔잎 처리구 보다 높게등급되었다. 4°C 저장 6일후 조리전 냄새는 2.0%의 솔잎 첨가구가 가장 높게 등급되었다. 그러나 4°C 저장 6일후 조리후 풍미에 대한 관능평가 결과는 1.0% 솔잎첨가구는 대조구

와 고농도의 솔잎첨가구 보다 유의적으로 높게 등급되었다. 저장 6일후 솔잎 첨가구의 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 평가요원들은 솔잎처리구가 대조구 보다 맛, 외관, 양념의 조화가 좋은 것으로 기록하였다. 그리고 대조구의 풍미는 조직감이 팍팍하였으며 3% 솔잎처리구는 씹는 촉감이 약간 거칠고 솔잎향이 진한 것으로 기록하였다. 특히 1.0% 솔잎처리구는 4°C 6일 저장후 조직감이 좋고 숙성이 가장 양호하여 가장 풍미가 높은 것으로 등급하였다. 일반적으로 1.0-2.0% 솔잎 첨가구는 대조구 및 저농도의 처리구보다 신선하고 상큼한 솔잎향과 뒷맛(after taste)이 깔끔하여 좋은 것으로 기록하였다. 본 연구결과는 김등(83, 84)이 보고한 솔잎과 녹차추출물 이용 기능성 소시지 개발과 이의 기호성 향상을 가능하게 할수 있다는 점과 항산화성등의 효과에 의해 닭고기 등의 양념육 제조와 신제품 개발에 의해 소비자의 기호성 향상을 가능하게 할수 있는 유용한 방법으로 검토되었다.

Table 13. Odor and flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of pine needle and spices.

Storage time (days) Treatments	Odor values		Flavor values	
	before cooking		After cooking	
	0	6	0	6
Fresh control	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
1.0% PN ²	5.33 ^a	5.25 ^a	7.00 ^b	7.25 ^b
2.0% PN	6.00 ^b	6.25 ^b	8.00 ^c	5.25 ^a
3.0% PN	7.00 ^c	5.75 ^b	6.50 ^b	3.75 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needle.

6. 천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조 레시피 V

1) 닭고기 양념 조미성분 배합비율

【Fig. 5】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	원료육 2ton /kg 조미성분 죽초액 0-1.0%/Kg
간장 60g (생표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 60g	간장 60kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
설탕 50g (삼양설탕,삼양사)	설탕 50g	설탕 50kg
참기름 10g	참기름 10g	참기름 10Kg
맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g
양파 70g	양파 70g	양파 70g
생강 15g	생강 15g	생강 15g
후추 2g (오뚜기순후추)	후추 2g	후추 2Kg
소금 5g	소금 5g	소금 5g

2) 죽초액의 이용

본 실험에 사용한 죽초액은 전남 나주 소재 죽초액 생산공장에서 대나무 연소시 증류된 액을 식용으로 제조한 2차 정제액을 각 2Kg 단위의 닭고기 양념육에 0, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1.0%의 농도로하여 **【Fig. 5】** 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 다리 (앞 뒤 각 3개의 칼집을 넣음)에 첨가하였다.

3) 닭고기 양념육의 요리조건

① 원료육의 심부온도 측정

닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 닭고기 다리에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기 다리(평균 35g 중량) 의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 3°C를 나타내었다.

② 요리동안 가열온도의 측정

가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. **【Fig. 5】**의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기 다리를 2Kg 단위로 양념후 0, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1.0%의 죽초액이 첨가된 각 100g의 양념닭고기 다리를 후라이팬위에서

230°C로 3분 가열후 185°C에서 3분 가열하여 요리하였다.

4) 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 18.2°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 죽초액 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.2%의 염분농도를 나타내었다.

5) 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 18.0°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 죽초액 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 20.1 Brix를 나타내었다.

6) 죽초액을 이용한 양념육 제조

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 다리(평균 30g 중량의 닭고기 다리)을 사용하 Fig. 5의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.00% (v/v)의 죽초액을 농도별로조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 미생물학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. 【Fig. 5】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 다리의 4°C 저장 동안 병원성 세균의 분석을 실시한 결과는 Table 14와 같다. 본 실험에 사용된 닭고기 다리는 Table 14에 나타난 세균들의 잔존여부를 HACCP kit에 의해 조사한 결과 음성반응을 나타내었다. 공시육으로 사용된 닭고기 다리는 HACCP가 적용된업체에서 구입하였으며 저온유통체계 및 구입즉시 1°C 냉장고에 유지후 2시간 이내에 양념육제조에 사용하였기 때문인 것으로 고려되었다.

Table 14. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken legs with different levels of bamboo liquors and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²											
	<i>Salmonella</i> spp.			<i>S. aureus</i>			<i>E. coli</i>			<i>L. monocytogenes</i>		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	ND ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.25% BL ²	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.50% BL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.75% BL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.00% BL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²BL = bamboo liquor. ³ND = not detected. ++ = 30-50 CFU/cm².

(2) 닭고기 양념육의 관능평가

식용으로서 2차 정제된 죽초액을 0-1.0%의 농도로하여 【Fig. 5】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기에 첨가후 닭고기 다리의 4°C 저장동안 요리 후 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 Table 15와 같다. Fig. 5의 레시피를 이용하여 양념육을 조제 직후 조리한 다음 풍미(flavor)에 대한 관능평가의 결과는 일반적으로 염분 농도가 높하다고 하였다. 2.0% 솔잎 처리구가 가장 높게 평가되었다. 양념직후 조리전 냄새(odor)에 대한 관능평가 결과는 3.0% 솔잎처리구가 대조구 및 저농도의 솔잎 처리구 보다 높게등급되었다. 4°C 저장 6일후 조리전 냄새는 2.0%의 솔잎 첨가구가 가장 높게 등급되었다. 그러나 4°C 저장 6일후 조리후 풍미에 대한 관능평가 결과는 1.0% 솔잎첨가구는 대조구와 고농도의 솔잎첨가구 보다 유의적으로 높게 등급되었다. 저장 6일후 솔잎 첨가구의 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 평가요원들은 0.5% 죽초액 처리구가 숯불향을 생성하여 대조구 보다 냄새 및 풍미에 대해 높게 등급하였다. 그러나 1% 까지 증가한 처리구는 향이 너무 강하고, 0.25%의 저농도에서는 약간의 약품냄새가 발생하였다고 기록하였다. 일반적으로 0.5%의 죽초액 첨가구는 대조구 및 저농도의 처리구보다 특유의 훈연향을 발생하여 좋은 것으로 기록하였다.

Table 15. Odor and flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of bamboo liquors and spices.

Storage time (days) Treatments	Odor values		Flavor values	
	before cooking		After cooking	
	0	6	0	6
Fresh control	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% BL ²	5.00 ^a	6.00 ^b	6.00 ^b	6.75 ^b
0.50% BL	7.00 ^b	7.00 ^c	7.00 ^c	7.00 ^b
0.75% BL	6.75 ^b	5.00 ^a	4.50 ^a	6.50 ^b
1.00% BL	3.50 ^c	4.25 ^d	3.50 ^d	5.50 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²BL = bamboo liquor.

본 닭고기 양념육 제조를 위한 분석실험 결과 죽초액 처리구는 조등(85)이 보고한 인삼 사포닌 첨가에 의한 돈육 불고기의 제조와 풍미와 조직감 그리고 맛에 대한 기호성 향상 그리고 박등(87)의 활성탄과 어유의 첨가수준에 의한 계육의 육질 향상과 비교할 때 저농도의 첨가수준에서도 특유의 훈연향 생성이 가능하고 경제적 상품성을 나타내는 유용한 방법으로 검토되었다. 김등(83)은 솔잎과 녹차 추출물의 항산화성 및 아질산염 소거작용에 대해 보고하였으며, 0.3%의 추출물이 0.1% 추출물보다 항산화력 억제력이 낮고, 아질산염 소거작용은 pH 감소에 따라 높게 나타났으며 솔잎과 녹차추출물은 pH 1.2와 pH 3.0에서 95% 이상의 소거작용을 나타내었다고 하였다.

결 론

천연 향미물질이용 부위별 닭고기(가슴살, 다리, 날개등)는 양념육 제조기술의 분석을 실시하고자 10가지 레시피에 의해 솔잎, 레몬, 사과, 파인애플, 청주, 고추장, 고추가루 및 죽초액등을 첨가한 닭고기 양념육 제조방법을 조리 전·후 분석하였다. 4°C 저장온도에서 미생물학적 변화와 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 0.25-1.0% (w/w) 솔잎(2±1mm 크기) 처리구는 뒷맛이 깔끔하고 은은한 솔잎향 (fresh odor)이 풍미를 생성하므로써 일반적으로 대조구 보다 높게 등급되었다. 0-5.0% (w/w) 레몬양념육은 닭고기의 이취제거 및 낮은 pH에 의해 미생물 증식 억제와 냄새와 풍미에 대한 기호성을 향상하였다. 0.25-1.0% (w/v) 죽초액 처리구는 대나무의 연소시 발생하는 특유의 훈연향으로 기호성을 향상하였다. 그리고 미생물학적 변화를 관찰한 결과는 *S. aureus*와 *E. coli*의 검출을 나타내었으며 위생적 닭고기의 생산기술의 적용, 부재료의 살균법 도입과 양념육 제조과정에서 교차오염의 예방이 필요할 것으로 검토되었다. 따라서 공시육으로 사용된 닭고기의 위생화와 저온유통체계 적용 즉, 구입즉시 1°C 냉장고에 유지후 2시간 이내에 양념육제조에 사용하므로써 병원성 미생물의 증식억제를 가능하게하는 위생적 양념육을 조제하였다. 본 천연 향미물질제조 레시피를 이용하여 닭고기 양념육을 제조한 다음 가열온도측정은 적외선 방사온도계 (Model SK-8700, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정하고 각 100g의 양념닭고기를 후라이팬위에서 280°C로 5분 가열후 230°C에서 5분 가열하여 요리하였다. 그리고 염분계 (SS-31A, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 18.2°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 솔잎과 죽초액 처리구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.2%의 염분농도를 당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 18.0°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였을때 양념육의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 20.1 Brix를 나타내었으며 4°C 저장 동안 냄새 및 풍미에 대한 기호성이 높게 등급되었다. 그러나 파인애플과 기타 향미물질 조합 양념육은 저장 동안 닭고기의 연화를 심화하므로써 관능평가 후 소비자의 기호성 향상을 오히려 감소하였다. 솔잎, 레몬 및 죽초액 등의 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조기술의 개발은 소비자의 기호성을 향상하고 인공조미성분의

사용을 제한하므로써 국민건강을 향상할수 있을 것으로 분석되었다.

본 닭고기 양념육 제조기술의 분석 결과 솔잎, 레몬 및 죽초액 등의 천연 향미물질 (natural flavor)은 농도별(%) 첨가형태 및 첨가수준에 따른 소비자 기호성 향상과 경제성 상품성이 가능한 고품질의 차별화된 닭고기 양념육 개발을 가능하게 할 수 있을 것으로 검토되었다.

제 2 항 실험 2. 닭고기 양념육 제조기술의 개발

Summary

Experimental 2. Development of Processing Technology on Spicy Chicken

Spicy chicken treated with cultured pine needle juice were stored at 4°C for 24hrs, which was cooked for 5 min at 280±5°C and than for 5min at 230±5°C. Sugar and salt concentration of controls and treatments of cultured pine needle juice were 18.2 brix and 16.5% at 13.2°C temperature of chicken surface, respectively. Spicy chicken treated with 7.5% of cultured pine needle juice during storage of 3 days at 4°C significantly ($P < 0.05$) increased sensory scores compared to the controls due to fresh odor and texture. For flavor scores, spicy chicken treated with 1.0-1.5% pine needle at 3 days of storage significantly increased due to elimination of off-odor and enhancement of meat texture and after taste. Spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon, 0.38-0.5% remon juice, or 0.25-0.5% bamboo liquor during storage at 4°C significantly increased flavor scores compared to the controls. Spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon during storage at 4°C compared to 7.5% remon treatments significantly increased flavor scores. For odor scores, spicy chicken treated with 0.5-0.64% remon juice during storage at 4°C compared to control and other treatments significantly increased. Spicy chicken treated with 0.25-0.5% bamboo liquor had a higher levels of sensory scores compared to control and treatment of 7.5% bamboo liquor during storage at 4°C. For sensory scores of elementary and middle school panel, spicy chicken treated with cultured pine needle juice or remon compared to bamboo liquor were "liked most" due to sweet, fresh fruit odor and flavor. For sensory scores of adult and college school panel, spicy chicken treated with cultured pine needle juice compared to bamboo liquor were "liked most" due to fresh fruit odor and after taste. Results indicate that spicy chicken treated with cultured pine needle juice or remon compared to controls could be increased to consumer acceptance for odor and flavor values, which could have a economical advantage resulting enhancement of product quality.

Key words: spicy chicken, pine needle, remon, bamboo liquor, sensory evaluation, consumer acceptance

서 론

천연향미물질 이용 부가가치적 상품성을 갖는 새로운 고품질 닭고기 양념육의 개발은 국내 양념육의 시장점유율 급증과 바쁜 직장인 및 주부를 대상으로 간편하고 요리 시간을 단축할 수 있는 편의식품(convenient food)으로서의 가치를 크게 향상할 수 있을 것이다(83-86). 현재 닭고기와 기타 식육의 소비활성화를 위하여 양념육의 위생적 생산과 가공 육 제조기술에 대한 연구의 필요성이 제기되고 있으며, 냉장 양념 육 제조 기술의 개발은 소비자의 기호성을 다양화 할 수 있는 그 해결 방법의 하나가 될 수 있기 때문이다(82). 천연 향미물질을 이용한 다양한 가공 육 제조기술의 방법은 양념육 제조과정에서 인공 향미물질의 사용을 제한할 수 있으며 소비자의 기호성 향상과 식품위생학적 문제점의 해결을 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것이다. 천연 향미물질과 조미성분을 이용하여 제조한 양념 닭고기와 기타 식육의 냉장동안 품질관리에 대한 연구는 이의 상품화 및 소비단계에서 위생학적 저장안정성 및 기호적 품질 향상을 위한 기술의 개발의 중요한 수단이 될 수 있다(82-88). 또한 냉장 수입 육의 시장점유율 증가는 국내 식품 생산 및 가공업자의 생활기반을 위축하고 있으며, 고품질 국내산 식육을 이용한 양념육 제조기술의 개발은 내수활성화와 이에 따른 부가가치적 상품성 향상을 기대할 수 있을 것이다. 이러한 편의식품에 대한 소비의 증가는 소비자가 진열대에서 직접 상품을 육안으로 비교 구입하는 서구식 구매 방식은 백화점 시판에서 차지하는 비율이 점증하고 있으나 이의 위생 및 기호적 품질관리에 대한 연구는 미흡한 실정이다(1, 7, 8, 14-20). 일반적으로 냉장 양념 닭고기는 백화점 판매 과정에서 저장 기간의 연장에 의하여 호기성 육 부패성 세균 (*Pseudomonas* spp. 등) 과 병원성 세균(*Staphylococcus* spp. 등)의 교차오염(cross-contamination) 발생 및 증식이 가능하다. 양념육 또는 기타 식육에 잔존하는 미생물은 온도변화에 매우 민감하고 냉장 육의 시판이 광범위하게 실시되므로 서 식품으로서 저장 안정성 감소에 대한 문제점의 해결이 절실히 요구되고 있는 시점이다(18, 24, 35, 67, 70-74). 김등(80)은 초산, 유산 및 구연산등의 유기산 용액은 저 농도에서도 식육 부패성 세균의 증식억제효과가 높다고 보고하였으며, 1-2%의 저농도 초산등의 유기산 용액으로 닭고기를 침지하였을 경우 4°C 저장 동안 호기성 미생물의 증식억제에 효과적이었다고 하였다.

그리고 침지법을 이용한 식용 유기산 세척 후 여름철 닭고기 (평균중량 500g의 삼계) 다리의 4°C 냉장 동안 호기성 미생물 및 관능평가에 대한 연구한 결과 육 저장 안정성을 향상하였다. 김등(84)은 솔잎과 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지 개발에 대해 보고한바 있으며 미생물 억제 및 풍미와 조직감 등의 관능평가에 효과적 이었다고 하였다. 조등(85)은 인삼사포닌을 이용한 돈육불고기의 제조에 의해서 기호성을 향상하였다고 하였으며 그리고 최와 이(86)는 간장과 고추장 양념돈육의 미생물 및 관능평가에 대한 연구를 보고하였다. 그러나 천연 향미물질로서 솔잎, 레몬 및 죽초액과 기타 양념을 이용한 닭고기 양념 육 제조기술의 개발과 이의 미생물 및 관능평가에 대한 연구는 거의 없다.

본 연구는 근교의 유통업체에서 구입한 닭고기 (평균 1.2kg 중량)와 부분육을 이용하여 천연 향미물질(natural flavor)로서 농도별(%) 솔잎, 레몬 및 죽초액과 기타 조미 성분의 첨가수준별 닭고기 양념육 제조기술을 개발하기 위한 방법을 연구하였다. 천연 향미물질 이용 닭고기 양념육의 소비자 기호성(consumer acceptance) 과 부가가치적 상품성 향상에 의한 닭고기 양념육 개발을 목적으로 냉장동안 미생물과 초.중등생, 대학생 및 성인에 대한 관능평가등(sensory evaluation)을 분석하였다.

재료 및 방법

(1) 실험설계

닭고기 시료는 근교의 식품 유통업체로부터 각각 1.2Kg 전.후 중량의 닭고기를 구입하여 공시육으로 사용하였다. 각 3-5개의 처리구로하여 처리구당 부위별육(50시 험 x 5처리 x 10kg X 2)을 사용하였다. 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조를 위한 재료 및 원료육의 위생과 솔잎, 레몬 및 죽초액등 천연 조미성분의 첨가 수준별 (%) 닭고기 양념육제조후 육부패성 및 병원성 식중독균의 분석을 저장 동안 수행하였다. 그리고 상품화를 위해서 진공포장법(vacuum packaging)을 적용한 닭고기 양념육의 저장안정성과 소비자 기호성을 분석하였다. 각 처리구에 대한 조리전 당도, 염도 그리고 조리후 연도, 가열감량등의 이화학적 변화와 미생물학적 변화 및 조리 전.후 관능평가, 양념육 제조단가와 상품성을 분석한 다음 천연 향미물질을 이용한 닭고기 양념육 제조 기술 개발을 실시하였다.

1) 원료육의 선발

상품성을 갖는 닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 각 1.2 Kg 전.후 중량의 닭고기를 구입하여 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

2) 천연 향미물질이용 양념육 제조기술의 분석

천연향미물질 첨가수준별 조건 그리고 원재료 및 원료육의 조합에 의한 양념육 제조후 미생물 및 기호적 관능평가 분석을 실시하였다.

3) 천연 조미성분 이용 닭고기 양념육 신제품 개발

천연향미물질 이용 닭고기 양념육제조는 사용되는 조미성분의 첨가수준별 소비자의 연령별 기호성을 분석하여 개발하였다. 닭고기 양념육 제품은 섭취시 식감 (palativity)의 향상 그리고 외관과 냄새등의 소비자의 기호성 증진이 가능한 상품화 기술의 개발을 실시하였다. 솔잎, 레몬 또는 죽초액등을 사용하여 천연 향미물질이용 고품질 닭고기 양념육 제조기술의 개발은 【Fig. 6, 7, 8】의 실시예와 같다.

(1) 솔잎 닭고기 양념육 제조 기술의 개발

- ① 솔잎(pine needle)은 식용 위생수 세척법의 적용에 의해 표면을 위생화 하였다. 그 후 0-3mm의 크기로 절단하거나 균질기로 2분 동안 균질화한 다음 0-5%(w/w, v/w)의 첨가수준별 영향을 분석하였다.
- ② 각 2Kg 중량의 부위별 닭고기 원료육은 식용 위생수를 사용하여 육표면을 위생화한 다음 칼집을 내고 양념이 잘스며 들도록 하였다.
- ③ 가슴살과 다리부위별 양념육의 조리전 향미물질의 첨가수준별 이취제거와 풍미등에 대한 소비자 기호성을 분석하였다.
- ④ **【Fig. 6】**의 양념육 제조방법에 의하여 천연 향미물질이용 닭고기 양념육을 Kg-ton 단위로 조제하였다.
- ⑤ 처리구별 양념육은 30초 전후의 탈기시간을 거쳐 진공포장(vacuum packaging)을 실시한 다음 냉장 동안 미생물학적 분석을 실시하였다.
- ⑥ 솔잎 천연향미물질은 외관, 육색 및 기호성등의 상품성 향상을 위하여 최종 또는 제조단계에서 첨가하여 사용하였다.
- ⑦ 기타 향미물질 등의 첨가수준에 의한 양념육 제조를 위하여 다양한 소비자의 기호성 분석을 실시하였다.

【Fig. 6】 솔잎 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-5% 솔잎	0-5% 솔잎
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

(2) 레몬 닭고기 양념육 제조 기술의 개발

- ① 레몬(remon, 수입산, 델몬트)은 식용 위생수 세척법의 적용에 의해 표면을 위생화한다음 박피한다. 과피를 제거한 레몬은 4분할체로 절단한 다음 2-3mm 크기로 절단하여 사용하거나 균질기로 2분 동안 균질화하여 착즙을 사용하였다. 그후 균질기로 균질화한 다음 얻은 균질액은 0-5%(w/w, v/w)의 첨가수준별 영향을 분석하였다.
- ② 각 2Kg 중량의 부위별 닭고기 원료육은 식용 위생수를 사용하여 육표면을 위생화한 다음 칼집을 내고 양념이 잘스며 들도록 하였다.
- ③ 가슴살과 다리부위별 양념육의 조리전 향미물질의 첨가수준별 이취제거와 풍미등에 대한 소비자 기호성을 분석하였다.
- ④ **【Fig. 7】**의 양념육 제조방법에 의하여 천연 향미물질이용 닭고기 양념육을 Kg-ton 단위로 조제하였다.
- ⑤ 처리구별 양념육은 30초 전후의 탈기시간을 거쳐 진공포장(vaccum packaging)을 실시한 다음 냉장 동안 미생물학적 분석을 실시하였다.
- ⑥ 레몬 양념육은 기타 향미물질의 첨가수준에 의한 초.중고, 대학생 및 성인대상 기호성 분석을 실시하였다.

【Fig. 7】 레몬 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-5% 레몬	0-5% 레몬
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

(3) 죽초액 닭고기 양념육 제조 기술의 개발

- ① 죽초액(Bamboo liquor, 2차 정제한 식용등급)은 0-2%(v/w)의 첨가수준별 영향을 분석하였다.
- ② 각 2Kg 중량의 부위별 닭고기 원료육은 식용 위생수를 사용하여 육표면을 위생화한 다음 칼집을 내고 양념이 잘스며 들도록 하였다.
- ③ 가슴살과 다리부위별 양념육의 조리전 천연향미물질의 첨가수준별 이취제거와 풍미등에 대한 소비자 기호성을 분석하였다.
- ④ 【Fig. 8】의 양념육 제조방법에 의하여 천연 향미물질이용 닭고기 양념육을 Kg-ton 단위로 조제하였다.
- ⑤ 처리구별 양념육은 30초 전후의 탈기시간을 거쳐 진공포장(vacuum packaging)을 실시한 다음 냉장 동안 미생물학적 분석을 실시하였다.
- ⑥ 기타 천연향미물질은 기호성등의 상품성 향상을 위하여 최종 또는 제조단계에서 첨가하여 사용하였다.
- ⑦ 죽초액 양념육은 죽초액의 첨가수준에 따른 혼연향 생성과 이의 다양한 소비자 기호성 분석을 실시하였다.

【Fig. 8】 죽초액 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-2% 죽초액	0-2% 죽초액
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

4) 원료육의 심부온도 측정

닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea)로 닭고기에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정하였다. 즉, 심부온도는 심부온도측정기로 전후 4부위의 온도를 측정후 평균 값으로 환산하여 표시하였다.

5) 가열온도의 측정

가열온도측정은 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN)를 이용하여 요리시 가열온도를 측정하였다.

6) 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 처리구와 대조구 양념육의 염도는 전.후 4부위를 측정한 다음 평균값으로 환산하여 표시하였다.

7) 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 처리구와 대조구 양념육의 당도는 전.후 4부위를 측정한 다음 평균값으로 환산하여 표시하였다.

8) 호기성 세균의 분석

25- 50g단위의 닭고기는 표준세척법을 이용하여 2분간 진탕한 시료를 사용한다. 각 0.1ml 또는 1ml의 시료를 취하여 0.1%(W/V) peptone water에 적합한 농도로 세균수를 희석하여 균집 종물로 사용하였다. 균질한 시료는 spread plating method법을 사용하여 도말한 다음 각각의 배지에서 최적조건으로 배양후 형성된 집락을 log CFU/g 또는 CFU/cm²로 표시하였다.

9) 병원성 세균의 분석

채취한 재료와 동량의 1% peptone water를 Whirl-Pak sample bag에 넣고 표준세척법 (Standard Rinse Method)에 준하여 50회이상 좌우로 잘 흔들면서 육표면의 미생물을 제거한다. 각 병원성세균의 분석을 위한 선택배지를 사용하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

① *Staphylococcus spp.*

실험재료와 1% peptone water가 잘 혼합된 내용물에서 50 μ l를 취하여 선택배지인 Baird-Parker agar에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24~48시간 배양시킨 후, 배지상에서 관찰되는 집락수를 계수하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양

념육의 미생물 수준을 평가하였다.

② *Salmonella* spp.

6시간 pre-incubation 시킨 내용물 1 ml을 10 ml의 selenite cystine broth에 접종하여 37℃에서 24시간 배양시킨다. 증균배양한 selenite cystine broth 50 μ l를 *Salmonella*균 선택배지인 XLT-4 agar에 접종하여 37℃에서 24~48시간동안 배양시킨 후, 배지상의 colony를 관찰하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

③ *Listeria* spp.

6시간 Pre-incubation 시킨 내용물 1 ml을 10 ml의 *Listeria* enrichment broth에 접종하여 37℃에서 24시간 배양한다. 증균배양한 *Listeria* enrichment broth 50 μ l를 *Listeria*균 선택배지인 PALCAM agar에 접종하여 37℃에서 24~48시간동안 배양한 다음 *Listeria*균으로 추정되는 colony를 blood agar에 접종하여 용혈성이 나타나면 *Listeria monocytogenes*로 평가하거나, 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

④ *E. coli*

6시간 pre-incubation 시킨 내용물 1 ml을 10 ml의 *E. coli* selective broth에 접종하여 37℃에서 24시간 배양하였다. 증균배양한 broth 50 μ l를 *E. coli*균 선택배지에 접종하여 37℃에서 24~48시간동안 배양시킨 후, 배지상의 colony를 관찰하거나 또는 HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다.

10) 닭고기 양념육의 포장

천연 향미물질 이용 닭고기 양념육의 제조후 진공포장(Diamiron-S, Mitsubishi Plastics Industries Limited, Japan)을 실시하였다. 진공포장은 각 100-500g 단위의 닭고기 양념육을 30초 전·후의 탈기시간 적용후 진공포장기(Vacuum Packaging Machine, Model M-1AM, Leepack, Korea)을 이용하여 실시하였다.

11) 관능평가

닭고기 양념육은 초.중등학생 대상 기호성 분석, 대학생 및 성인 대상 기호성에 대한 관능평가를 실시하였다. 9점등급제에 의하여 양념후 조리전과 조리후로 구분하여

냄새, 외관, 육색 및 뒷맛(after taste)등의 풍미를 평가하여 최종 소비자의 기호성을 분석하였다. 닭고기의 관능평가는 외관 및 냄새등에 대하여 9점등급제(9 point hedonic scale)로 평가한다. 신선육의 점수를 5점으로 하고 처리구가 대조구보다 더 좋은 경우는 9점, 그리고 처리구가 대조구보다 더 싫은 경우는 1~4점, 가장 싫은 경우는 1점으로 등급 하여 판정하였다.

12) 통계 처리

각 자료의 통계처리는 SAS program을 이용하여 ANOVA로 분석하고 5%이하의 유의수준에서 평균값을 LSD로 분리하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 유산균 발효 솔잎양념육 제조기술의 개발

가) 연구내용

(1) 유산균 발효 솔잎 향미물질의 개발

유산균 발효 솔잎 양념육의 제조는 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice) 소스 제조 레시피에 의해 제조한 숙성시간과 솔잎즙 첨가수준별 양념육을 제조하였다. 닭고기 양념육 제조와 저장기간별 미생물학적 저장 안정성 및 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시하여 유산균발효 솔잎즙 이용 양념육을 개발하였다.

① 유산균 발효 솔잎즙 양념소스의 제조

광주, 전남 근교의 야산에서 채취한 각 1Kg 의 솔잎을 25g 단위로 하여 닭고기 양념육제조전 300mL의 수돗물에 30ml의 식초산(18.5% 산도, 오투기) 첨가액에 넣고 실온에서 1시간 유지하였다. 그후 수돗물에서 3회 세척후 위생화한 스테인레스 여과망 위에서 5분 정지한 다음 수분을 제거하고 2±1mm 크기로 절단하여 사용하였다. 각 200ml의 요구르트(발효유 66g 중량, 서울우유요구르트)와 솔잎 25g을 균질기에 넣고 균질기(한일쿡믹서기, 한일)로 2분 균질후 위생화한 스테인레스 여과망위에서 액즙을 여과하였다.

② 닭고기의 구입

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 각 1Kg 전.후 중량의 부분육과 통닭을 구입하여 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

③ 유산균발효 솔잎 양념육의 숙성

유산균 발효유 솔잎 양념육 소스는 각 2Kg의 닭고기 양념육에 0-10% 범위로 첨가하고 4°C, 0-36시간 숙성하였다.

④ 천연향미물질이용 유산균 발효 솔잎 양념육의 개발

4°C, 0-36시간 숙성한 부위별 닭고기 양념육은 **【Fig. 9】**의 양념육 제조레시피를 이용하여 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육을 제조하였다. 천연향미물질이용 유산균 발효 솔잎 양념육의 개발에 대한 그림은 Fig. 10과 같다.

【Fig. 9】 유산균 발효 술잎 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미 성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 100g	수도물 100g	수도물 100Kg
-	1)유산균발효유 200ml와 25g 술잎과 혼합 2) 2분 균질후 여과 3) 0-10% 술잎즙 첨가후숙성	1)유산균발효유 200L 와 25g 술잎과 혼합 2) 20분 균질후 여과 3) 0-10% 술잎즙 첨가후숙성
간장 40g, 소금 3g	간장 40g, 소금 3g	간장 40kg, 소금 3kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 50분 가열후 냉각, 여과후 양념제조

⑤ 닭고기 양념육의 포장

닭고기 양념육은 진공포장(Diamiron-S, Mitsubishi Plastics Industries Limited, Japan)을 실시하였다. 진공포장은 각 100-500g 단위의 닭고기 양념육을 30초 전.후의 탈기시간 적용후 진공포장기(Vaccum Packaging Machine, Model M-1AM, Leepack, Korea)을 이용하여 실시하였다.

Fig. 10. 유산균 발효 **솔잎** 닭고기 양념육



나) 연구결과

1) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 13.2°C를 나타내었다.

② 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 13.2°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 솔잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.2%의 염분농도를 나타내었다.

③ 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 13.2°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 대조구와 솔잎처리구의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 16.5와 평균 18.2 Brix를 나타내었다(Table 16).

Table 16. Salt and sugar contents (°Brix) in refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Salt contents(%)	
Controls	0.2	16.5
5.0% CPNJ ²	0.2	18.0
7.5% CPNJ	0.2	18.0
10% CPNJ	0.2	18.5

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice.

④ 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 9】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념닭고

기를 후라이팬위에서 280±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

2) 유산균 발효 솔잎을 이용한 양념육 제조기술의 분석

2-1) 유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice) 첨가수준별 영향

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중량 15g)을 사용하였다. 닭고기 가슴살은 양념육 제조전 0-10%의 유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice)을 첨가하고 4°C, 3시간 숙성하였다. 그후 **【Fig. 9】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 17과 같다.

Table 17. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²							
	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>	
	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days
Controls	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND
5.0% CPNJ ²	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND
7.5% CPNJ	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND
10% CPNJ	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm².

Table 17의 결과는 *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* 및 *E. coli*의 병원성 식중독균은 4°C 저장 기간동안에 검출되지 않았으나 *S. aureus*의 세균들은 양념직후와 저장 기간동안 검출되었다. 본 균의 검출은 원료육과 부재료 또는 취급중 교차오염(cross-contamination) 가능성에 기인한 것으로 고려되었다. 김등(84)은 솔잎 추출물과 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지의 제조동안 항균효과와 저장성이 솔잎추출물

에서 더 우수하였다고 보고한바 있다. 김등(71, 74, 80)은 닭고기와 돼지고기 및 어패류의 위생 및 저장 안정성 향상을 위해 초산, 유산 및 구연산의 저농도 약산을 이용한 침지 및 분무법으로 육표면을 위생화 할수 있다고 하였다. 그리고 최와 이(86)는 간장과 고추장 이용 양념 돈육의 냉장동안 품질변화에 대한 연구결과 원료육과 부재료의 오염에 의한 미생물학적 품질열화를 보고하였다. 따라서 원료육 뿐만 아니라 부재료의 살균법 도입이 절실히 필요하며, 원료육의 표면 위생화는 본 연구자가 특허취득한 특허 제 0246492호의 「신규한 치킨 냉장식품 및 그 제조방법」 그리고 특허제 0374541호의 「어패류 또는 육류의 선도유지 및 그 가공방법」의 특허기술 도입에 의해 가능할수 있을 것으로 검토되었다.

(2) 닭고기 양념육의 관능평가

각 처리구별 2Kg의 가슴살을 사용하였다. 닭고기 가슴살은 양념육 제조전 0-10%의 유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice)을 첨가하고 4°C, 0-3시간 숙성하였다. 그후 **【Fig. 9】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 관능평가(9 point hedonic scale)에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조구보다 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호한 것으로 평가되었다. 그리고 3시간 유산균 발효 솔잎즙에 숙성후 관능평가를 실시한 결과 7.5-10% 솔잎즙의 첨가구에서 풍미의 점수는 높게 등급되었다.

Table 18. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days) Treatments	Flavor values	
	Before ripening	After ripening for 3 hrs
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a
5.0% CPNJ ²	5.00 ^a	5.00 ^a
7.5% CPNJ	6.50 ^b	6.50 ^b
10% CPNJ	6.50 ^b	6.75 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice.

2-2) 유산균 발효 솔잎즙의 24시간 숙성 양념육의 분석

(1) 닭고기 양념육의 염도와 당도측정

4°C, 24시간 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)으로 숙성한 다음 양념한 닭고기 양념육의 4°C 저장 동안 염도와 당도를 측정한 결과는 Table 5와 같다. 4°C, 24시간 저장후 대조구와 5.0-10% 처리구의 염도는 유의적 차이가 있었다. 그리고 저장 3일에는 7.5-10% 처리구의 염도는 대조구와 유의적 차이가 있었으며 저장 6일에는 대조구와 처리구 사이에 유의적 차이가 없었다. 당도는 24시간 저장후 7.5-10% 처리구는 대조구와 유의적 으로 낮았으며 저장 6일 동안 유사한 결과를 나타내었다.

Table 19. Salt and sugar contents (°Brix) in refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	Salt contents(%)					
	Treatments	6	1	3	6	6
Controls	0.2 ^a	0.4 ^a	0.5	26.0 ^c	21.0 ^c	20.0 ^b
5.0% CPNJ ²	0.3 ^b	0.4 ^a	0.5	25.5 ^b	17.0 ^a	19.8 ^b
7.5% CPNJ	0.3 ^b	0.5 ^b	0.5	23.0 ^a	18.5 ^{ab}	18.6 ^a
10% CPNJ	0.4 ^c	0.5 ^b	0.5	22.2 ^a	19.0 ^b	18.5 ^a

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice.

(2) 4°C, 24시간 숙성 양념육의 미생물학적 변화

닭고기 가슴살(평균중량 15g)은 양념육 제조전 0-10%의 유산균 발효 솔잎즙을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 그후 Fig. 9의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 20과 같다.

Table 20. Microbiological changes¹ on ripened (4°C, 24hr) chicken breasts treated

with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²							
	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>	
	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days
Controls	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND
5.0% CPNJ ²	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND
7.5% CPNJ	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND
10% CPNJ	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm².

Table 20의 결과는 *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* 및 *E. coli*의 병원성 식중독균은 4°C 저장 기간동안에 검출되지 않았으나 *S. aureus*의 세균들은 양념직후와 저장 기간동안 검출되었다. 본 연구 결과는 최와 이(86)의 양념육 제조시 원료육과 부재료의 살균법 도입등, 김(76)과 김등(1, 80)이 닭고기 도계공정별 세척법과 하계 닭고기의 미생물 제어기술 등에 대해 보고한 바대로 원료육과 부재료의 적합한 살균법의 도입과 교차오염의 방지를 위한 기술의 도입이 필요할 것으로 검토되었다.

(3) 4°C, 24시간 숙성 양념육의 관능평가

닭고기 가슴살(평균중량 15g)은 양념육 제조전 0-10%의 유산균 발효 솔잎즙을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 그후 Fig. 9의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 관능평가(9 point hedonic scale)에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 21과 같다. 대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 24시간 숙성후 양념한 양념육은 4°C, 저장 3일에서 6일 동안 대조구보다 신선한 솔잎향 풍미의 생성에 의해 대조구보다 풍미에 대한 기호성이 높게 등급되었다. 관능평가 요원들은 7.5% 농도의 처리구에서 24시간 숙성된 양념육은 양념이 가장 적합하였고 맛도 우수하다고 기록하였다.

Table 21. Flavor values¹ on ripened (4°C, 24hr) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	Flavor values		
	0	3	6
Treatments			
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
5.0% CPNJ ²	7.60 ^a	6.00 ^b	7.00 ^c
7.5% CPNJ	7.60 ^b	8.00 ^d	8.00 ^d
10% CPNJ	6.60 ^b	6.67 ^c	6.00 ^b

^{a-d}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications ²CPNJ = cultured pine needle juice.

김등(83, 84)은 솔잎과 녹차추출물은 항산화성 및 아질산염 소거작용을 한다고 보고하였으며 기능성 소시지의 개발에 의해 풍미에 대한 기호성을 향상하였다고 하였다. 조등(85)은 인삼사포닌을 이용하여 돈육불고기 제조기술에서 육질에 크게 영향을 주지않고 향과 기호도를 증가시켜 차별화된 제품의 생산을 가능하게 하였다고 보고한 바있다. 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎(cultured pine needle juice) 닭고기 양념육은 솔잎즙을 이용하여 특유의 향과 뒷맛(after taste)이 우수한 풍미생성과 기호성 향상으로 기존의 시판 양념육과 차별화된 상품성이 가능한 부가가치적 닭고기 양념육 제품 생산을 달성할수 있을 것으로 검토되었다.

2-3) 유산균 발효 솔잎 양념육의 숙성 시간별 영향

(1) 닭고기 양념육의 염도와 당도측정

4°C, 0-36시간 7.5% 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)으로 숙성한 다음 양념한 닭고기 양념육의 4°C 저장 동안 염도와 당도를 측정한 결과는 Table 22와 같다. 4°C, 24시간 저장후 대조구와 12-36시간 숙성한 7.5% 처리구의 염도는 유의적 차이가 있었다. 그리고 저장 3일에는 12-24시간 숙성한 7.5% 처리구의 염도는 대조구와 유의적 차이가 있었으며 저장 6일에는 처리구는 대조구와 유의적 차이가 있었다. 당도는 24시간 저장후 12-24시간 숙성한 7.5% 처리구는 대조구와 유의적 으로 높

았으며 저장 6일 동안 유사한 결과를 나타내었다.

Table 22. Salt and sugar contents (^oBrix) in refrigerated (4°C, 0–36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	Salt contents(%)					
	6		1		3	
Treatments	0	6	0	6	0	6
Controls	0.4 ^a	0.4 ^b	0.3 ^a	17.0 ^a	16.0 ^a	16.0 ^b
7.5% CPNJ ² /12hr	0.3 ^b	0.5 ^c	0.5 ^c	18.8 ^b	17.5 ^b	17.0 ^c
7.5% CPNJ/24hr	0.3 ^b	0.5 ^c	0.4 ^b	18.1 ^b	17.4 ^b	17.0 ^c
7.5% CPNJ/36hr	0.3 ^b	0.3 ^a	0.4 ^b	17.0 ^a	15.8 ^a	15.1 ^a

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice.

(2) 숙성시간별 양념육의 미생물학적 변화

닭고기 가슴살(평균중량 15g)은 양념육 제조전 7.5%의 유산균 발효 솔잎즙을 첨가하고 4°C, 36시간 숙성하였다. 그후 Fig. 9의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 23과 같다.

Table 23. Microbiological changes¹ on ripened (4°C, 0–36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²							
	Salmonella spp.		S. aureus		L. monocytogenes		E. coli	
	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days
Controls	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+
7.5% CPNJ ² /12hr ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+
7.5% CPNJ/24hr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+
7.5% CPNJ/36hr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly

different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm². ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

Table 23의 결과는 *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *S. aureus* 및 *E. coli*의 병원성 식중독균은 4°C 저장 기간동안에 검출되지 않았으나 *E. coli*의 세균들은 저장 6일에 검출되었다. 본 연구결과는 최와 이(86)과 김과 김등(80)이 보고한 바대로 윤료육과 양념부재료의 교차오염가능성에 의하며, 초기 원료육의 육세척법의 도입과 부재료의 살균법의 적용 그리고 사용기구, 설비등의 위생화에 의한 교차오염방지가 필요할 것으로 사료되었다.

(3) 숙성시간별 양념육의 관능평가

닭고기 가슴살(평균중량 15g)은 양념육 제조전 7.5%의 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)을 첨가하고 4°C, 0-36시간 숙성하였다. 그후 Fig. 9의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 풍미와 냄새에 대한 관능평가(9 point hedonic scale)에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 24, 25와 같다.

대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 Table 24의 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 12시간 숙성한 다음 양념한 양념육은 양념직후 가장 높게 등급되었으며 저장 3일 에도 같은 결과를 나타내었다. 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 12시간과 24시간 숙성후 양념한 양념육은 4°C, 저장 6일에는 유의적 차이가 없었으며 대조구보다 풍미에 대한 기호성이 높게 등급되었다.

Table 24. Flavor values¹ on ripened (4°C, 0-36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	Flavor values		
	0	3	6
Treatments			
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
7.5% CPNJ ² /12hr ³	8.00 ^c	8.00 ^c	7.00 ^c
7.5% CPNJ/24hr	6.50 ^b	7.00 ^b	7.00 ^c
7.5% CPNJ/36hr	5.50 ^a	5.50 ^a	6.00 ^b

^{a-d}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

대학생을 대상으로한 유산균 발효 솔잎양념육의 냄새(odor)에 대한 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시한 Table 25의 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 12시간 숙성한 다음 양념한 양념육은 양념직후 가장 높게 등급되었다. 그리고 저장 3일에는 12-24시간 숙성후 양념한 양념육은 냄새점수가 가장 높았으며 대조구 보다 유의적으로 높게($P < 0.05$) 등급되었다. 본 연구결과 대조구는 저장 기간이 경과할수록 맛이 없었으며 냄새도 좋지않았다. 그러나 솔잎처리구는 숙성기간이 3일을 경과한 후에도 풍미가 양호하고 솔잎향이 은은하게 생성되었다고 하였다. 12-24hr 솔잎 숙성후 양념육은 저장 3일 경과후에도 솔잎향과 맛이 양호하였고, 36hr 솔잎 숙성육은 향은 진했으나 맛이 없었다고 하였다.

Table 25. Odor values¹ on ripened (4°C, 0-36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Storage time (days)	Odor values		
	0	3	6
Treatments			
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
7.5% CPNJ ² /12hr ³	8.00 ^c	6.50 ^b	6.00 ^b
7.5% CPNJ/24hr	6.00 ^b	7.00 ^b	6.00 ^b
7.5% CPNJ/36hr	6.00 ^b	5.50 ^a	6.00 ^b

^{a-d}Mean values with different superscripts in the same column are significantly

different ($P < 0.05$). *Means of replications ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

2. 솔잎 불고기 양념육 제조기술의 개발

가) 연구내용 및 결과

(1) 솔잎 불고기 양념육 제조기술의 개발과 이용

① 솔잎 불고기 양념소스의 제조

광주, 전남 근교의 야산에서 채취한 각 1Kg 의 솔잎을 25g 단위로 하여 닭고기 양념육제조전 300mL의 수돗물에 30ml의 식초산(18.5% 산도, 오투기) 첨가액에 넣고 실온에서 1시간 유지하였다. 그후 수돗물에서 3회 세척후 위생화한 스테인레스 여과망 위에서 5분 정지한 다음 수분을 제거하고 2±1mm 크기로 절단하여 사용하였다.

② 닭고기의 구입

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 각 1Kg 전.후 중량의 가슴살, 닭날개, 닭다리등을 구입하여 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

③ 솔잎 양념육의 숙성

솔잎 양념육은 양념후 각 2Kg의 닭고기 양념육에 0-10% 범위로 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다.

④ 솔잎 불고기 양념육(spiced meat containing fine needle)의 개발

【Fig. 11】의 양념육 제조레시피를 이용하여 솔잎 불고기 양념육을 제조하였다. 솔잎 불고기용 양념은 6Kg 단위로 하여 【Fig. 11】의 제법에 의해 양념장을 배합후 180°C에서 3시간 졸인후 양념장이 1/2로 감소되면 동량의 물을 첨가하고 1시간 재가열하여 제조후 건지를 위생화한 스테인레스 그물망위에서 제거하였다.

【Fig. 11】 솔잎 불고기 양념육 제조방법:

각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
술잎 25g/수도물 250ml	술잎 50g /수도물 500ml	술잎 25Kg/수도물 250L
무 33.5g	무 67g	무 33.5Kg
양파 33.5g	양파 67g	양파 33.5Kg
대파 8.5g	대파 17g	대파 8.5Kg
마늘 8.5g	마늘 17g	마늘 8.5Kg
생강 8.5g	생강 17g	생강 8.5Kg/편썰기
사과 18.5g	사과 37g	사과 18.5kg
배 33.5g	배 67g	배 33.5kg/조각
물엿 83.5g	물엿 167g	물엿 83.5Kg
간장 166.5ml	간장 333ml	간장 166.5L
카라멜 5g	카라멜 10g	카라멜 5kg

그후 1차 불고기용 양념소스는 약 2.37L의 양념소스를 회수하고 **【Fig. 12】**의 양념제법에 의해 양념소스를 제조하였다. 2차 양념소스는 180°C에서 1시간 졸인후 3L를 회수하였다.

【Fig. 12】 술잎 불고기 2차 양념 제조방법:

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 6Kg /g 조미성분	원료육 1ton /kg 조미성분
		1차 양념원액 395Kg
황설탕 100g	황설탕 600g	황설탕 100Kg
미정 16.7g	미정 100g	미정 16.7kg
미원 8.4g	미원 50g	미원 8.4kg

술잎 불고기 양념육의 개발에 대한 그림은 Fig. 13과 같다.

Fig. 13. 술잎 불고기 양념육



나) 연구결과

1) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 8.9°C를 나타내었다.

② 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 8.9°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 솔잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.6%의 평균 염분농도를 나타내었다.

③ 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 8.9°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 대조구와 솔잎처리구의 조리전의 당도를 측정한 결과 25.2와 평균 24.3 Brix를 나타내었다.

④ 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정하였다. 【Fig. 11과 12】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 6kg 단위로 양념후 각 100g의 양념닭고기를 후라이팬위에서 280±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

2) 솔잎 불고기 양념육 제조기술의 분석

2-1) 솔잎 첨가수준별 영향

(1) 솔잎 불고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 6Kg의 가슴살(평균중량 15g), 닭날개(평균중량 18g), 닭다리(평균중량 23g)을 동량 혼합하여 사용하였다. 닭고기는 【Fig. 11과 12】의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하고 0-2.0% 솔잎을 첨가하여 제조하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 26과 같다.

Table 26. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²							
	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>	
	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days	0 day	6days
Controls	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1.0% PN ²	+	ND	+	ND	ND	ND	ND	ND
1.5% PN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2.0% PN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needles. ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm².

Table 26의 결과는 *Salmonella* spp.와 *S. aureus*의 병원성 식중독균은 1.0% 솔잎처리구에서 양념직후 검출되었으나 4°C, 저장 6일 후에는 검출되지 않았다. 본 결과는 취급과정에서 오염가능성을 나타내었으며, 조리실의 사용동안 HACCP system의 도입에 의해 원재료, 부재료 그리고 사용기구와 시설등의 위생화에 의한 교차오염방지 기술의 도입이 실시되어야 할것으로 검토되었다.

(2) 솔잎 불고기 양념육의 관능평가

각 처리구별 부위별 동량 혼합한 6Kg의 닭고기(2Kg 가슴살, 2Kg 닭날개, 2Kg 닭다리)를 사용하였다. 닭고기는 양념육 제조후 0-2.0%의 솔잎을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 관능평가에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 27, 28과 같다. 각 30명의 성인(Table 27)과 대학생(Table 28)을 대상으로 한 솔잎 불고기 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시한 결과는 4°C 저장 동안 대조구보다 높게 등급되었다. 솔잎 처리구는 솔잎향 때문에 뒷맛이 좋고 느끼하지않았으며, 대조구는 느끼하다고 하였다. 솔잎 처리구는 향이 좋고 일반적으로 대조구보다 맛이 좋았다고 하였다. 성인대상 관능평가(Table 27)의 결과는 4°C, 저장 3일에는 1.0-1.5% 솔잎으로 처리한 처리구는 대조구 및 2.0% 처리구

보다 높게 등급되었다. 그이유는 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호하고 양념과 맛이 우수하다고 기술하였다.

Table 27. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Storage time (days) Treatments	Flavor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
1.0% PN ²	6.50 ^c	8.00 ^c	7.33 ^{bc}
1.5% PN	6.50 ^c	8.00 ^c	7.67 ^c
2.0% PN	6.00 ^b	7.00 ^b	7.00 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needle.

대학생 대상 관능평가의 결과는 4°C, 저장 3일과 6일 동안 1.5% 솔잎으로 처리한 처리구는 대조구 및 2.0% 처리구 보다 높게 등급되었다. 그이유는 뒷맛(after taste)이 양호하고 맛이 우수하다고 기술하였다. 그리고 2.0% 이상 증가된 솔잎 농도는 오히려 맛이 저하되고 촉감이 감소한다고 기술하였다.

Table 28. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Storage time (days) Treatments	Flavor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
1.0% PN ²	6.00 ^b	6.33 ^b	6.33 ^b
1.5% PN	6.50 ^c	7.33 ^c	7.33 ^c
2.0% PN	6.50 ^c	6.50 ^b	6.67 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needle.

본 연구에 의하면 성인과 대학생 대상 품미에 대한 관능평가결(9 point hedonic scale)과 솔잎 불고기 양념육(spiced meat containing fine needle)은 1-1.5%의 솔잎 첨가구에서 가장 적합하였다. 그이유는 양념장의 맛이 적합하고 촉감이 우수하다고 하였다. 그리고 처리구는 조리후 은은한 솔잎향 생성과 뒷맛이 깔끔하고 닭고기 특유의 이취를 제거할수 있기 때문에 소비자의 기호성 향상에 매우 적합한 것으로 검토되었다. 최와 이(86)는 간장과 고추장 양념돈육의 5°C와 10°C 저장 동안 관능평가를 5점 등급제로 실시한 결과 저장 0일 째에는 모든 시료가 5점에 등급되었으나 저장 기간이 경과할수록 낮은 점수를 받았다고 하였다. 10°C 에 저장된 간장과 고추장 양념 돈육은 저장 8일 후 3.0 미만으로 평가되었으며 5°C에 저장된 양념돈육은 12일 후 포장내에 고인 육즙이 혼탁하고 변색이 많이 되어 상품성을 상실하였다고 하였다. 김 등(82)은 솔잎과 녹차추출물을 이용한 돈육 양념육 제조에서 솔잎 추출물은 온도에 관계없이 품미와 조직감에 대한 기호성을 향상하였고 적색도는 대조구 보다 감소하였다고 하였다. 본 연구결과 솔잎 불고기 양념육은 4°C 저장 6일 동안 대조구에 비해 품미와 냄새에 대한 기호성을 향상하여 차별화된 제품개발이 가능하였으며, 시판 양념육은 일반적으로 일주일 이내에 모두 소비되기 때문에 부가가치적 상품성이 높은 양념육 제조기술의 개발이 가능할수 있을 것으로 검토되었다.

3. 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육의 품미 분석

가) 연구내용

(1) 유산균 발효 솔잎 양념육은 발효 양념소스 제조 레시피를 이용하여 제조한 유산균 발효 솔잎 양념 소스를 닭고기에 첨가하였다. 그후 4°C, 24시간 숙성후 Fig. 9의 양념육 제조레시피를 이용하여 양념육을 제조하고 4°C, 3일 저장후 초.중등, 대학생 및 성인 대상 품미에 대한 관능평가를 실시하였다.

(2) 솔잎 불고기 양념육(spiced meat containing fine needle)은 Table 11과 12의 양념육 제조 레시피를 이용하여 1차 양념소스와 2차 양념을 제조한 다음 닭고기에 첨가후 24시간 숙성하였다. 그후 4°C, 3일 저장한 다음 초.중등, 대학생 및 성인 대상 품미에 대한 관능평가를 실시하였다.

(3) 관능평가는 3점 대비법을 사용하여 각 30명의 초.중등, 대학생 및 성인 대상 품미에 대한 관능평가를 실시하였다. 대조구는 시판 닭고기 양념육(B사제품)을 대상으로 하여 가장 품미가 우수한 제품의 순위는 1위 그다음은 순차적으로 2와 3으로 등급하였다.

나) 연구결과

각 30명을 대상으로 초등생, 중고생, 대학생 및 성인 대상 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육의 관능평가를 실시한 결과는 Table 29와 같다.

Table 29. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of cultured pine needle juice, pine needle and spices.

Panel (Ages)	Flavor values			
	8-10 yrs old	13-15 yrs old	20-22yrs old	30-60 yrs old
Controls	2.73 ^b	2.60 ^a	2.50 ^b	2.58 ^c
7.5% CPNJ ² /24hr ³	1.63 ^a	1.60 ^a	1.68 ^a	1.70 ^b
1.0 % PN ⁴	1.63 ^a	1.63 ^a	1.63 ^a	1.60 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat. ⁴PN = pine needle.

초등학생 대상 품미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구 보다 맛이 더 우수한 것으로 평가되었다. 각 평가요원들은 솔잎 양념육은 맛이 달콤하고 자극적이지 않으며 고소한 풍미를 형성하기 때문으로 기록하였다. 중등학생 대상 품미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구 보다 느끼하지 않고 맛이 더 우수하며 발효 양념육이 보다 우수한 것으로 기록하였으나 유의적 차이는 없었다. 성인과 대학생 대상 품미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎(cultured pine needle juice) 양념육과 솔잎 불고기 양념육(spiced meat containing pine needle)은 모두 대조구 보다 맛이 더

우수하며 촉감이 좋기 때문에 솔잎 불고기 양념육이 보다 우수한 것으로 기록하였다. 그리고 성인그룹에서는 솔잎 불고기 양념육의 선호도가 가장 높았으며 그이유는 은은한 솔잎향과 구수한 풍미 및 뒷맛이 양호하고 이취(off odor)가 적기 때문으로 기록하였다. 김등(84)의 솔잎 및 녹차추출물 이용 기능성 소시지 개발과 조등(85)의 인산사포닌 이용 돈육불고기등의 제조에 대한 연구는 보고된바 있으나, 유산균 발효 솔잎(cultured pine needle juice) 등을 이용한 닭고기 양념육은 기존의 양념육과 차별화가 가능할 뿐만아니라 국내 처음으로 이의 부가가치적 상품성이 매우 높을 것으로 검토되었다.

4. 결 론

유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice)을 이용하여 24시간 숙성후 제조한 양념닭고기는 후라이팬위에서 $280\pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 5분 가열후 $230\pm 5^{\circ}\text{C}$ 에서 5분 가열하여 요리하였다. 평균 13.2°C 의 심부온도에서솔잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정 한 결과 각 0.2%의 염분농도를 나타내었다. 대조구와 솔잎처리구의 조리전의 당도를 측정 한 결과 각 16.5와 평균 18.2 Brix를 나타내었다. 저장 3일에는 12-24시간 숙성한 7.5% 처리구의 염도는 대조구와 유의적 차이가 있었다. 당도는 24시간 저장후 12-24시간 숙성한 7.5% 처리구는 대조구와 유의적 으로 높았으며 저장 6일 동안 같은 결과를 나타내었다. 유산균 발효 솔잎양념육의 풍미에 대한 관능평가(9 point hedonic scale) 결과는 4°C , 3일 숙성후 맛에 있어서 매우 양호한 것으로 검토되었다. 그리고 발효 솔잎 양념육은 솔잎 특유의 향이 제조직후부터 4°C , 저장 3일에 매우 좋게 생성되고 풍부한 육즙 형성과 촉감으로 대조구 보다 기호성을 향상한 것으로 나타내었다. 4°C 저장 기간동안 *E. coli*의 세균들은 저장 6일에 검출되었다. 대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 24시간 숙성후 양념한 양념육은 4°C , 저장 3일에서 6일 동안 대조구보다 신선한 솔잎향 풍미의 생성에 의해 대조구보다 풍미에 대한 기호성이 높게 등급되었다. 대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조구보다 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호한 것으로 평가되었다. 본 연구결과 대조구는 저장 기간이 경과할

수록 맛이 없었으며 냄새도 좋지않았으나 솔잎처리구는 숙성기간이 3일을 경과한 후에도 풍미가 양호하고 솔잎향이 은은하게 생성되었다고 하였다. 12-24hr 솔잎 숙성후 양념육은 저장 3일 경과후에도 솔잎향과 맛이 양호하였으며, 12hr 솔잎 숙성육은 4°C, 저장 동안 향과 맛이 가장 좋았다고 하였다. 솔잎 양념 불고기 (spiced meat containing fine needle)는 후라이팬위에서 280±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다. 평균온도는 8.9°C, 솔잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정된 결과 각 0.6%의 평균 염분농도를 나타내었다. 대조구와 솔잎처리구의 조리전의 당도를 측정된 결과 25.2와 평균 24.3 Brix를 나타내었다. *Salmonella* spp., *S. aureus*의 병원성 식중독균은 1.0% 솔잎처리구에서 양념직후 검출되었으나 4°C, 저장 6일 후에는 검출되지 않았다. 성인과 대학생을 대상으로한 솔잎 불고기 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가(9 point hedonic scale) 결과는 4°C, 저장 3일에는 1.0-1.5% 솔잎으로 처리한 처리구가 높게 등급되었다. 그이유는 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호하고 양념과 맛이 우수하며 양념장의 맛이 적합하고 촉감이 우수하고 닭고기 특유의 이취를 제거할수 있기 때문에 소비자의 기호성 향상에 매우 적합한 것으로 검토되었다. 3점 대비법 이용 초등학생 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구보다 맛이 더 우수하였으며 맛이 달콤하고 자극적이지 않으며 고소한 풍미에 의한 것으로 검토되었다. 또한 솔잎 처리구는 솔잎향 때문에 뒷맛이 좋고 느끼하지않았으며, 대조구는 느끼하다고 하였으나 솔잎 처리구는 일반적으로 대조구보다 향과 맛이 좋았다고 하였다. 중등학생, 성인과 대학생 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구보다 맛이 더 우수하며 은은한 솔잎향과 구수한 풍미 및 뒷맛이 양호하고 이취(off odor)가 적기 때문인 것으로 고려되었다. 간장과 고추장을 이용한 돈육불고기 양념육의 5°C와 10°C 냉장동안 미생물, 관능평가 및 이화학적 육질변화에 대한 연구(최와 이, 86) 그리고 인삼사포닌을 이용한 돈육불고기제품의 이화학적 분석 및 관능평가에 대한 연구(조 등,85) 그리고 김등(84)의 솔잎과 녹차 추출물을 이용한 기능성 소시지 개발에 대한 연구는 수행된 바 있다.

본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)을 이용한 유산

균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 양념 불고기(spiced meat containing fine needle)는 기존의 양념육에 비하여 뒷맛(after taste)이 깔끔하고 솔잎 특유의 향미를 생성하므로써 소비자의 기호성 향상에 크게 기여하였다. 또한 닭고기 특유의 이취(off odor)를 제거하고 상품성이 높은 고품질 솔잎 양념육 개발을 연령별로 가능하게 하여 기존의 시판 양념육과 차별화를 가능하게 할수 있기 때문에 이의 부가가치적 품질 향상과 농축산 가공업자의 경제적 생산성 증진을 달성 할수 있을 것으로 검토되었다.

2. 레몬 양념육 제조기술의 개발

2-1) 레몬 닭 불고기 양념육의 제조

가) 연구내용

(1) 레몬 향미물질의 개발

레몬 양념육의 제조는 양념육 제조 레시피에 의해 숙성시간과 레몬 첨가수준별 양념육을 제조하였다. 닭고기 양념육 제조와 저장기간별 미생물학적 저장 안정성 및 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시하여 레몬이용 양념육을 개발하였다.

① 레몬 양념소스의 제조

각 수세한 375±20g의 레몬을 2~3mm 두께로 세절하여 각 1kg 중량의 닭고기에 0-5.0% 농도로 사용하였다. 각 레몬 양념소스는 닭고기에 첨가하여 숙성한 다음 닭고기 양념소스와 혼합하여 양념육제조에 사용하였다.

② 닭고기의 구입

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별 2Kg의 닭날개(평균중량 20g)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

③ 레몬 양념육의 숙성

레몬 양념육 소스는 각 Kg의 닭고기 양념육에 0-5.0% 농도로 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다.

④ 천연향미물질이용 레몬 양념육의 개발

4°C, 0-36시간 숙성한 부위별 닭고기 양념육은 **【Fig. 14】**의 양념육 제조레시피를 이용하여 레몬 닭고기 양념육을 제조하였다. 천연향미물질이용 레몬 양념육의 개발에

대한 그림은 Fig. 15와 같다.

【Fig. 14】 레몬 닭 볶고기 양념육 제조방법:

각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-5% 레몬	0-5% 레몬
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
고추장 100g	고추장 100g	고추장 100kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
소금 3g	소금 3g	소금 3 kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

레몬 양념육의 개발에 대한 그림은 Fig. 15와 같다.

Fig. 15. 레몬 닭 불고기 양념육



나) 연구결과

1) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 10.2°C를 나타내었다.

② 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 10.2°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.3%의 염분농도를 나타내었다.

③ 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 13.2°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 대조구와 처리구의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 16와 평균 13.5 Brix를 나타내었다.

④ 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 14】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념 닭고기를 후라이팬위에서 280±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭날개(평균중량 20g)을 사용하였다. 닭고기 날개는 양념육 제조전 0-5% 레몬을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 그후 【Fig 14】의 양념육 제조레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 30과 같다.

Table 30. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken wings treated with different levels of remon and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²							
	<i>Salmonella</i> spp.				<i>S. aureus</i>			
Treatments	0	3	6	9	0	3	6	9
Controls	ND	ND	ND	+	ND	ND	+	+
0.25% remon	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	+
0.38% remon	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	+
0.50% remon	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND
0.64% remon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm².

Table 31. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken wings treated with different levels of remon and spices.

Storage time (days)	CFU/cm ²							
	<i>E. coli</i>				<i>Listeria monocytogenes</i>			
Treatments	0	3	6	9	0	3	6	9
Controls	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.25% remon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0.38% remon	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND
0.50% remon	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND
0.64% remon	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm².

Table 30과 31의 결과는 *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* 및 *E. coli*의 병원성 식중독균은 4°C 저장 6일동안에 검출되지 않았으나 저장 9일에 검출되었다. 본 균의 검출은 원료육 자체 또는 취급중 교차오염(cross-contamination) 가능성에 기인한 것으로 고려되었다. 김(74, 76)과 김등(80)은 닭고기 표면에 잔존하는 초기 미생물수의 감소는 저농도(%)의 초산, 유산 및 구연산등의 분무 및 침지법의 도입으로 가능하며

냉장 및 여름철 유통 닭고기의 교차오염방지와 저장 안정성을 향상할수 있다고 하였다. 오와 이(82) 및 최와 이(86)는 도축공정과 원료육의 오염, 즉, 원료 돈육의 생산을 위한 도축장과 가공장의 위생 상태 미흡에 의해 결정되며 그리고 간장과 고추장 양념 돈육의 초기 오염도는 원료육과 부재료 즉, 파, 양파, 고추장등의 부재료의 오염도가 증가한 결과로 보고하였으며 이점은 양념 돈육의 저장 안정성 감소에 영향을 미칠수 있다고 하였다.

(2) 관능평가

각 처리구별 2Kg의 닭날개를 사용하였으며, 처리구는 양념육 제조전 0-5%의 레몬과 닭날개를 혼합하여 4°C, 24시간 숙성하였다. 그후 **【Fig. 14】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 레몬닭고기 양념육의 관능평가(9 point hedonic scale)에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 32 및 33과 같다. 대학생을 대상으로한 레몬 숙성 양념육의 냄새 및 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조구보다 높게 등급되었다. 레몬처리구는 이취가 없고 레몬 특유의 향기 생성에 의해서 대조구보다 좋은 것으로 평가하였다.

Table 32. Odor values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings treated with different levels of remon and spices.

Storage time (days) Treatments	Odor values			
	0	3	6	9
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% remon	6.00 ^b	5.50 ^a	7.50 ^c	8.50 ^d
0.38% remon	8.50 ^d	8.00 ^c	7.50 ^c	8.50 ^d
0.50% remon	7.50 ^c	9.00 ^d	6.00 ^b	7.00 ^c
0.64% remon	6.00 ^b	6.50 ^b	5.00 ^a	6.00 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications.

Table 33. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings treated with different

levels of remon and spices.

Storage time (days) Treatments	Flavor values			
	0	3	6	9
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% remon	6.00 ^a	7.00 ^b	8.00 ^c	7.50 ^b
0.38% remon	6.50 ^b	9.00 ^c	8.00 ^c	7.50 ^b
0.50% remon	8.00 ^c	7.00 ^b	8.00 ^c	7.50 ^b
0.64% remon	6.00 ^b	7.00 ^b	6.00 ^b	7.00 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications.

그리고 풍미에 대한 레몬 양념육의 관능평가 결과 저장 기간이 9일을 경과할 경우 품질열화에 의해 더 낮게 등급되었으며, 이러한 점은 최와 이등(86)이 보고한 바대로 원료육과 부재료의 초발 육 부패세균의 오염을 최소화 하고 살균법의 도입이 필요할 것이다. 그러나 현재 국내 시판 양념육은 일반적으로 일주일 이내에 소비가 이루어 지고 병점 근처의 저온에서 저장과 시판이 이루어 지면 소비자의 기호성에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 검토되었다.

2-2) 레몬 닭고기 간장 양념육의 제조

가) 연구내용

(1) 레몬 향미물질의 개발

레몬 양념육의 제조는 레몬즙 첨가수준별 간장 양념육에 대한 미생물학적 저장 안정성 및 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시하여 레몬 간장 양념육을 개발하였다.

① 레몬 양념소스의 제조

각 수세한 375±20g의 레몬을 균질기로 2분 균질후 레몬즙을 각 1kg 중량의 닭고기 다리에 0-1.0% 농도로 사용하였다. 각 레몬 양념소스는 닭고기에 첨가하여 숙성한 다음 닭고기 양념소스와 혼합하여 양념육제조에 사용하였다.

② 닭고기의 구입

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별

2Kg의 닭다리(평균중량 26g)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

③ 레몬 양념육의 숙성

레몬 양념육 소스는 각 Kg의 닭고기 양념육(전.후 각 3부위에 칼집)에 0-1.0% 농도로 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다.

④ 천연향미물질이용 레몬 간장 양념육의 개발

닭고기 양념육은 **【Fig. 16】**의 양념육 제조레시피를 이용하여 레몬 닭고기 양념육을 제조하였다. 천연향미물질이용 레몬 양념육의 개발에 대한 그림은 Fig. 17과 같다.

【Fig. 16】 레몬 닭고기 간장 양념육 제조방법:

각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 100g	수도물 100g	수도물 100kg
간장 40g, 소금 3g	간장 40g, 소금 3g	간장 40kg, 소금 3kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 50분 가열후 냉각, 여과후 양념제조
-	양념장을 20°C 냉각/ 0-1% 레몬즙 첨가	양념장을 20°C 냉각/ 0-5% 레몬즙 첨가

Fig. 17. 레몬 간장 양념육



나) 연구결과

1) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 10.1°C를 나타내었다.

② 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 10.1°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.3%의 염분농도를 나타내었다.

③ 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 10.1°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 대조구와 처리구의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 16.5와 평균 13.5 Brix를 나타내었다.

④ 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 16】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념 닭고기를 후라이팬위에서 280±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

(1) 관능평가

각 처리구별 2Kg의 닭다리(평균중량 26g)을 사용하였다. 닭고기 다리는 【Fig. 16】의 양념육 제조 레시피에 따라 양념육 제조후 0-1% 레몬즙을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 간장 양념육의 관능평가(9 point hedonic scale)를 분석한 결과는 Table 34 및 35와 같다. 레몬 간장 양념육의 냄새에 대한 평가는 0.5-0.64%의 레몬즙 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 0.38-0.5% 레몬즙 처리구가 대조구보다 높게 등급되었다.

Table 34. Odor values¹ on refrigerated (4°C) chicken regs treated with different

levels of remon and spices.

Storage time (days)	Odor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% remon	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.38% remon	7.00 ^b	5.50 ^c	6.50 ^b
0.50% remon	7.50 ^c	6.50 ^b	6.50 ^b
0.64% remon	7.50 ^c	7.50 ^c	7.00 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications.

Table 35. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken regs treated with different levels of remon and spices.

Storage time (days)	Flavor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% remon	5.00 ^a	6.00 ^b	6.00 ^b
0.38% remon	5.00 ^a	7.00 ^c	8.00 ^c
0.50% remon	6.00 ^b	6.50 ^b	7.50 ^c
0.64% remon	7.00 ^c	5.00 ^a	6.00 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications.

2-3) 레몬 닭갈비 양념육의 제조

가) 연구내용 및 결과

(1) 레몬 향미물질의 개발

레몬 양념육의 제조는 레몬 첨가수준별 그리고 1차와 2차 닭갈비 양념을 제조후 외관과 냄새 및 풍미에 대한 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시하여 레몬 닭갈비 양념육을 개발하였다.

① 레몬 소스의 제조

각 수세한 375±20g의 레몬을 2-3mm 크기로 절단후 각 1kg 중량의 닭고기 가슴살에 0-7.50% 농도로 첨가하여 4°C, 12시간 숙성후 사용하였다.

② 닭고기의 구입 및 전처리

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다. 각 1kg의 닭고기는 전분(멧돌표 감자전분, 우리승진식품) 20g을 혼합하고 실온에서 10분 유지하였다. 그후 우유 40g(남양 3.4우유)을 첨가후 실온에서 1시간 유지한 다음 양념 원료육으로 사용하였다.

③ 레몬 양념육의 숙성

닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 4°C, 24시간 숙성한 다음 양념육을 제조하였다.

④ 천연향미물질이용 레몬 간장 양념육의 개발

닭고기 양념육은 **【Fig. 18】**의 양념육 제조레시피를 이용하여 레몬 닭고기 양념육을 제조하였다.

【Fig. 18】 레몬 닭갈비 양념육 제조방법:

각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

1) 1차 양념장 줄이기

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 250ml	수도물 250ml	수도물 250kg
무 60g	무 60g	무 60kg
양파 35g	양파 35g	양파 35kg
마늘 10g	마늘 10g	마늘 10kg
생강 7.5g	생강 7.5g	생강 7.5kg
간장 167g	간장 167g	간장 167kg
물엿 80g	물엿 80g	물엿 80kg
카라멜 5g	카라멜 5g	카라멜 5kg
180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분	180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분	180°C, 3시간 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분

2) 2차 양념장 줄이기

1차 양념장을 줄인후 회수된 350g의 양념장에 황설탕 100g, 미정 15g, 미원 8g을 가하고 180°C에서 10분 가열하였다. 그후 회수된 430±30g 의 양념액을 닭갈비 양념소스로 사용하였다. 닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 사용하였다.

나) 연구결과

1) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 13°C를 나타내었다.

② 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 13°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.3%의 염분농도를 나타내었다.

③ 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 13°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 대조구의 당도는 19 brix 그리고 2.5%, 5.0% 및 7.5% 레몬 처리구의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 18, 17 및 15 Brix를 나타내었다. 즉, 레몬의 첨가수준이 증가할수록 당도는 감소하였다.

④ 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 1 8】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념 닭고기를 후라이팬위에서 180±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

(1) 관능평가

각 처리구별 2Kg의 닭가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 닭고기는 【Fig. 1 8】의 양념육 제조 레시피에 따라 양념육 제조후 4°C, 24시간 숙성하였다. 각 4°C 냉장동안 레몬 닭갈비 양념육의 관능평가(9 point hedonic scale)를 분석한 결과는 Table 24 및 25와 같다. 레몬 닭갈비 양념육의 냄새에 대한 평가는 양념육 제조직후 2.5-5.0%의 처리구가 그리고 저장 3일에는 5.0-7.5% 레몬 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4°C 저장 동안 2.5-5.0% 레몬 처리구가 대조구 및 7.5% 처리구 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급되었다.

Table 36. Odor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Storage time (days) Treatments	Odor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
2.5% remon	8.50 ^c	7.50 ^b	7.00 ^b
5.0% remon	8.50 ^c	8.00 ^c	7.00 ^b
7.5% remon	7.50 ^b	8.00 ^c	7.50 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications.

Table 37. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Storage time (days) Treatments	Flavor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
2.5% remon	8.50 ^d	8.50 ^d	7.00 ^c
5.0% remon	7.50 ^c	7.50 ^c	6.00 ^b
7.5% remon	6.50 ^b	6.00 ^b	5.00 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications.

일반적으로 레몬 간장 양념육은 4°C 저장 6일 후부터는 풍미에 대한 관능평가 결과가 낮게 등급되었으며, 최와 이(86)가 보고한 간장과 고추장 돈육 양념육에서와 같이 저장 기간이 경과하므로 미생물학적 품질 열화가 진행되고 초기 원료육과 양념부재료의 선도에 의해 영향을 받기 때문인 것으로 검토되었다.

3. 죽초액 닭고기 양념육의 제조

가) 연구내용 및 결과

(1) 죽초액 향미물질의 개발

죽초액 양념육의 제조는 죽초액 첨가수준별 그리고 1차와 2차 닭갈비 양념을 제조 후 외관과 냄새 및 풍미에 대한 관능평가(9 point hedonic scale)를 실시하여 죽초액 닭갈비 양념육을 개발하였다.

① 훈연 소스의 제조

각 2차 정제한 식용 죽초액을 1kg 중량의 닭고기 가슴살에 0-0.75% 농도로 첨가하여 4°C, 12시간 숙성후 사용하였다.

② 닭고기의 구입 및 전처리

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중량 $13 \pm 3g$)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다. 각 1kg의 닭고기는 전분(멧돌표 감자전분, 우리승진식품) 20g을 혼합하고 실온에서 10분 유지하였다. 그후 우유 40g(남양 3.4우유)을 첨가후 실온에서 1시간 유지한 다음 양념 원료육으로 사용하였다.

③ 죽초액 양념육의 숙성

닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 4°C, 24시간 숙성한 다음 양념육을 제조하였다.

④ 천연향미물질이용 죽초액 양념육의 개발

죽초액 닭고기 양념육은 **【Fig. 19】**의 양념육 제조레시피를 이용하여 제조하였다. 천연향미물질이용 죽초액 양념육의 개발에 대한 그림은 Fig. 20과 같다.

【Fig. 19】 죽초액 양념육 제조방법:

1) 1차 양념장 줄이기

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 250ml	수도물 250ml	수도물 250kg
무 60g	무 60g	무 60kg
양파 35g	양파 35g	양파 35kg
마늘 10g	마늘 10g	마늘 10kg
생강 7.5g	생강 7.5g	생강 7.5kg
간장 167g	간장 167g	간장 167kg
물엿 80g	물엿 80g	물엿 80kg
카라멜 5g	카라멜 5g	카라멜 5kg
180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분	180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분	180°C, 3시간 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분

2) 2차 양념장 줄이기

1차 양념장을 줄인후 회수된 350g의 양념장에 황설탕 100g, 미정 15g, 미원 8g을 가하고 180°C에서 10분 가열하였다. 그후 회수된 430±30g 의 양념액을 닭갈비 양념소스로 사용하였다. 닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 사용하였다.

⑤ 닭고기 양념육의 포장

닭고기 양념육은 진공포장(Diamiron-S, Mitsubishi Plastics Industries Limited, Japan)을 실시하였다. 진공포장은 각 100-500g 단위의 닭고기 양념육을 30초 전.후의 탈기시간 적용후 진공포장기(Vaccum Packaging Machine, Model M-1AM, Leepack, Korea)을 이용하여 실시하였다.

Fig. 20. 죽초액 닭고기 양념육



나) 연구결과

1) 원료육의 심부온도 및 요리동안 가열온도의 측정

① 닭고기 심부온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea) : 육시료에 탐침봉을 삽입하고 심부온도를 측정함. 양념육 제조전 닭고기의 심부온도를 심부온도측정기로 측정한 결과 전후 4부위의 평균온도는 11°C를 나타내었다.

② 양념육의 염도측정

염분계 (SS-31A, SEKISUI, JAPAN)를 이용하여 양념육의 온도가 11°C에서 4개의 시료에 대한 염도를 측정하였다. 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정한 결과 각 0.3%의 염분농도를 나타내었다.

③ 닭고기 양념육의 당도측정

당도계 (ATAGO, Brix 0.0 - 32.0%, JAPAN)를 이용하여 양념육의 평균온도가 11°C에서 4개의 시료에 대한 당도를 측정하였다. 대조구의 당도는 18 brix 그리고 0.25%, 0.50% 및 0.75% 죽초액 처리구의 조리전의 당도를 측정한 결과 각 19, 18.5 및 18 Brix를 나타내었다.

④ 가열온도측정 : 적외선방사온도계(Model SK-8700, SATO KEIRYOKI MFG. Co., LTD, JAPAN), 조리시 가열온도를 적외선 방사온도계를 조사하여 측정함. 【Fig. 19】의 닭고기 양념육 제조방법 의하여 닭고기를 2kg 단위로 양념후 각 100g의 양념 닭고기를 후라이팬위에서 180±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다.

(1) 닭고기 양념육의 미생물학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 닭고기 가슴살은 양념육 제조전 0-0.75% 죽초액을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 그후 【Fig. 19】의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 38 및 39와 같다.

Table 38. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated

with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Treatments	Storage time (days) — CFU/cm ²							
	<i>Salmonella</i> spp.				<i>S. aureus</i>			
	0	3	6	9	0	3	6	9
Controls	ND	ND	ND	+	ND	ND	+	+
0.25% BL	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	+
0.50% BL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+	+
0.75% BL	ND	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm².

Table 39. Microbiological changes¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Treatments	Storage time (days) — CFU/cm ²							
	APC				<i>E. coli</i>			
	0	3	6	9	0	3	6	9
Controls	+	++	++	++	ND	ND	ND	ND
0.25% BL	+	++	++	++	ND	ND	ND	ND
0.50% BL	+	++	++	++	ND	ND	ND	ND
0.75% BL	+	++	++	++	ND	ND	ND	ND

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ³ND = not detected. + = 1-20 CFU/cm². ++ = 20-50 CFU/cm².

호기성미생물(APC)에 대한 분석을 실시한 결과는 초기 10CFU/cm² 미만의 세균수를 나타내었으나 4C, 3일의 저장 기간이 경과하므로써 20-50 CFU/cm² 의 미생물수를 나타내었다. 그리고 *E. coli*의 병원성 식중독균은 저장 동안 검출되지 않았다. 그러나 기타 세균들은 저장 9일 양성반응을 나타내었으며 교차오염에 의한 것으로 검토되었다. 최와 이(86)는 양념육 제조시 원료육과 부재료의 초기 위생상태에 의해 제조후 미생물학적 품질열화와 기호성에 영향을 미칠수 있으며 포장후 냉장 동안 상품성 감소를 유발할수 있다고 하였으며, 원료육의 표면 위생화에 의한 초기세균수의 감소와 부

재료의 위생적 살균법 도입이 필요할 것으로 검토되었다.

(2) 관능평가

각 처리구별 2Kg의 닭가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 닭고기는 **【Fig. 1 9】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념육 제조후 4°C, 24시간 숙성하였다. 각 4°C 냉장동안 죽초액 닭갈비 양념육의 관능평가(9 point hedonic scale)를 분석한 결과는 Table 28 및 29와 같다. 죽초액 닭갈비 양념육의 냄새(odor)에 대한 평가는 제조 직후 0.25%의 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 그러나 저장 3일과 6일에는 0.25%와 0.5% 처리구사이에 유의적 차이가 없었다. 그리고 저장 3일 후 냄새에 대한 관능평가 결과 0.25%와 0.5% 처리구는 대조구와 0.75% 처리구에 비하여 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 처리직후 0.25-0.5% 죽초액 처리구가 대조구와 0.75% 처리구 보다 높게 등급되었다. 그리고 4°C 저장 6일 동안 유사한 결과를 나타내었다.

Table 40. Odor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Storage time (days)	Odor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% BL	8.00 ^d	6.50 ^c	6.00 ^c
0.50% BL	7.50 ^c	6.50 ^c	6.00 ^c
0.75% BL	6.50 ^b	6.00 ^b	5.50 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. BL= bamboo liquor

Table 41. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Storage time (days) Treatments	Flavor values		
	0	3	6
Controls	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a
0.25% BL	7.50 ^c	7.00 ^c	6.50 ^b
0.50% BL	7.50 ^c	7.50 ^d	6.50 ^b
0.75% BL	5.50 ^b	6.50 ^b	5.50 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. BL= bamboo liquor

4) 닭고기 양념육의 관능평가의 분석

초등생, 중고생, 대학생 및 성인대상으로 발효 술잎양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 관능평가를 3점 대비법으로 실시하였다. 각 30명을 대상으로 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 Table 42와 같다.

Table 42. Flavor values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice, remon and bamboo liquor with spices.

Panel (Ages) Treatments	Flavor values			
	8-10 yrs old	13-15 yrs old	20-22yrs old	30-60 yrs old
Controls	1.97 ^b	2.00 ^b	2.20 ^d	2.33 ^c
7.5% CPNJ ² /24hr ³	1.80 ^a	1.77 ^a	1.63 ^a	1.57 ^a
2.5% Remon/24hr	1.83 ^a	1.83 ^a	1.77 ^b	1.77 ^b
0.5% BL/24hr	2.17 ^c	2.00 ^b	1.97 ^c	1.73 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

초등학생과 중등학생 대상 풍미(flavor)에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 술잎 양념육과 레몬 닭고기 양념육은 대조구와 죽초액처리구 보다 맛이 더 좋은 것으로 평가되었다. 각 평가요원들은 술잎 양념육과 레몬 양념육은 맛이 자극적이지 않으며 고소한 풍미를 형성하기 때문으로 기록하였다. 유산균 발효 술잎 양념육과 레몬 닭갈비

양념육은 유의적 차이가 없었으나 솔잎 발효 양념육이 보다 우수한 것으로 기록하였다. 그러나 죽초액 처리구는 특유의 죽초액 향이 자극적이기 때문에 초등학생과 중등학생은 더낮게 좋은 것으로 평가하였다. 대학생과 성인 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎(cultured fine needle juice) 으로 양념한 닭고기는 대조구와 레몬 및 죽초액 처리구 보다 맛이 더 우수하며 특유의 향과 촉감이 가장 좋은 것으로 기록하였다. 대학생과 성인 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 레몬 닭갈비 양념육은 모두 대조구 보다 느끼하지 않고 맛이 더 우수하다고 기록하였다. 그리고 성인그룹에서는 솔잎 불고기 양념육의 선호도가 가장 높았으며 그이유는 은은한 솔잎향과 구수한 풍미 및 뒷맛이 양호하고 느끼하지 않으며, 특유의 향에 의해 이취(off odor)가 적기 때문인 것으로 고려되었다. 최와 이(86)는 고추장과 간장 양념돈육의 저장 동안 이화학적 및 관능검사를 분석한 결과 고추장 양념 돈육의 열화가 빨리 진행되었으며, 5°C와 10°C 저장 동안 간장 양념육은 10일과 8일 사이에 고추장 양념육은 10일과 6일 사이에 일부 항목에서 3.0 미만의 점수를 받아 상품성을 향상하였다고 보고하였다. 김등(84)은 솔잎과 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지 개발은 솔잎추출물이 녹차추출물 보다 기능적 특성이 우수하다고 하였다. 조등(85)은 돈육불고기 제조를 위해 인삼사포닌의 이용법 연구에 의해 처리구는 대조구 보다 기호성을 향상하였다고 하였으며, 돈육불고기에 인삼을 첨가하므로써 육질에 영향을 주지 않고 향과 기호도를 증진하였다고 하였다.

4. 결 론

레몬과 죽초액을 이용한 닭고기 양념육의 제조는 각 2.5-5.0% 레몬, 0.38-0.5% 레몬즙과 0.25-0.5% 죽초액의 첨가수준에서 풍미에 대해 높게 등급되었다. 각 24시간 숙성후 제조한 양념닭고기는 후라이팬위에서 180±5°C로 5분 가열후 230±5°C에서 5분 가열하여 요리하였다. 평균 10-11°C의 심부온도에서 처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정 한 결과 각 0.3%의 염분농도를 나타내었다. 레몬 닭갈비 양념육의 냄새에 대한 평가는 양념육 제조직후 2.5-5.0%의 처리구가 그리고 저장 3일에는 5.0-7.5% 레몬 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4°C 저장 동안 2.5-5.0% 레몬 처리구가 대조구 및 7.5% 처리구

보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급되었다. 레몬 간장 양념육의 냄새에 대한 평가는 0.5-0.64%의 레몬즙 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 0.38-0.5% 레몬즙 처리구가 대조구보다 높게 등급되었다. 죽초액 닭갈비 양념육의 냄새(odor)에 대한 평가는 제조 직후 0.25%의 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 그러나 저장 3일과 6일에는 0.25%와 0.5% 처리구사이에 유의적 차이가 없었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 처리직후 0.25-0.5% 죽초액 처리구가 대조구와 0.75% 처리구 보다 높게 등급되었다.

3점 대비법 이용 초등학생과 중등학생 대상 풍미(flavor)에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 레몬 양념육은 맛이 자극적이지 않으며 고소한 풍미를 형성하기 때문에 좋게 등급하였다. 그러나 죽초액 처리구는 특유의 죽초액 향이 자극적이기 때문에 초등학생과 중등학생은 더낮게 좋은 것으로 평가하였다. 대학생과 성인 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎(cultured fine needle juice) 으로 양념한 닭고기는 대조구 및 죽초액 처리구 보다 느끼하지 않고 맛이 더 우수하다고 기록하였다. 그리고 성인그룹에서는 솔잎 불고기 양념육의 선호도가 가장 높았으며 그이유는 은은한 솔잎향과 구수한 풍미 및 뒷맛이 양호하고 느끼하지 않으며, 특유의 향에 의해 이취(off odor)가 적기 때문인 것으로 고려되었다.

본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)을 이용한 유산균 발효 솔잎 양념육과 레몬 양념육은 기존의 양념육에 비하여 뒷맛(after taste)이 깔끔하고 솔잎과 레몬 특유의 향미를 생성하므로써 소비자의 기호성(consumer acceptance) 향상에 크게 기여하였다. 또한 닭고기 특유의 이취(off odor)를 제거하고 상품성이 높은 고품질 솔잎 양념육 개발을 연령별로 가능하게 하므로써 시판 양념육의 부가가치적 품질향상과 농축산 가공업자의 경제적 생산성 증진을 달성 할수 있을 것으로 검토되었다.

결 론

유산균 발효 솔잎양념육(cultured fine needle juice)은 솔잎 특유의 향 생성과 닭고기 이취의 제거 그리고 양념육 섭취후 뒷맛(after taste)을 깔끔하게 하여 풍미(flavor)와 냄새(odor)에 대한 소비자의 기호성(consumer acceptance)이 매우 높은 것으로 검토되었다. 발효 솔잎 양념육은 솔잎 특유의 향이 제조직후부터 4°C, 저장 3일에 매우 좋게 생성되고 풍부한 육즙 형성과 촉감으로 대조구 보다 기호성을 향상한 것으로 나타내었다. 대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 24시간 숙성후 양념한 양념육은 4°C, 저장 3일에서 6일 동안 대조구보다 신선한 솔잎향 풍미의 생성에 의해 대조구보다 풍미에 대한 기호성이 높게 등급되었다. 성인과 대학생을 대상으로한 솔잎 불고기 양념육(spiced meat containing fine needle)의 풍미(flavor)에 대한 관능평가(9 point hedonic scale) 결과는 4°C, 저장 3일에는 1.0-1.5% 솔잎으로 처리한 처리구가 높게 등급되었다. 그이유는 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호하고 양념과 맛이 우수하며 양념장의 맛이 적합하고 촉감이 우수하고 닭고기 특유의 이취를 제거할수 있기 때문에 소비자의 기호성 향상에 매우 적합한 것으로 검토되었다. 대조구는 저장 기간이 경과할수록 맛이 없었으며 냄새도 좋지않았으나 솔잎처리구는 숙성기간이 3일을 경과한 후에도 풍미가 양호하고 솔잎향이 은은하게 생성되었다고 하였다. 3점 대비법 이용 초등학생 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구 보다 맛이 더 우수하였으며 맛이 달콤하고 자극적이지 않으며 고소한 풍미에 의한 것으로 검토되었다. 또한 솔잎 처리구는 솔잎향 때문에 뒷맛이 좋고 느끼하지않았으며, 대조구는 느끼하다고 하였으나 솔잎 처리구는 일반적으로 대조구보다 향과 맛이 좋았다고 하였다. 중등학생, 성인과 대학생 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구 보다 맛이 더 우수하며 은은한 솔잎향과 구수한 풍미 및 뒷맛이 양호하고 이취(off odor)가 적기 때문인 것으로 고려되었다. 레몬과 죽초액을 이용한 닭고기 양념육의 제조는 각 2.5-5.0% 레몬, 0.38-0.5% 레몬즙과 0.25-0.5% 죽초액의 첨가수준에서 풍미에 대해 높게 등급되었다. 레몬 닭갈비 양념육의 냄새에 대한

평가는 양념육 제조직후 2.5-5.0%의 처리구가 그리고 저장 3일에는 5.0-7.5% 레몬 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4°C 저장 동안 2.5-5.0% 레몬 처리구가 대조구 및 7.5% 처리구 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급되었다. 레몬 간장 양념육의 냄새에 대한 평가는 0.5-0.64%의 레몬즙 첨가수준에서 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 0.38-0.5% 레몬즙 처리구가 대조구보다 높게 등급되었다. 죽초액 닭갈비 양념육의 냄새(odor)에 대한 평가는 제조 직후 0.25%의 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 그러나 저장 3일과 6일에는 0.25%와 0.5% 처리구사이에 유의적 차이가 없었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 처리직후 0.25-0.5% 죽초액 처리구가 대조구와 0.75% 처리구 보다 높게 등급되었다. 3점 대비법 이용 초등학생과 중등학생 대상 풍미(flavor)에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 레몬 양념육은 맛이 자극적이지 않으며 고소한 풍미를 형성하기 때문에 좋게 등급하였다. 그러나 죽초액 처리구는 특유의 죽초액 향이 자극적이기 때문에 초등학생과 중등학생은 더낮게 좋은 것으로 평가하였다. 대학생과 성인 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎(cultured fine needle juice) 으로 양념한 닭고기는 대조구 및 죽초액 처리구 보다 느끼하지 않고 맛이 더 우수하다고 기록하였다. 그리고 성인그룹에서는 솔잎 불고기 양념육의 선호도가 가장 높았으며 그이유는 은은한 솔잎향과 구수한 풍미 및 뒷맛이 양호하고 느끼하지 않으며, 특유의 향에 의해 이취(off odor)가 적기 때문인 것으로 고려되었다.

오와 이(82)는 위생적 신선육 처리방안을 모색하기위해 도체와 식육처리과정 중 고기표면 및 작업도구의 위생을 계절별로 검토한 결과 하절기에 미생물학적 오염이 높고 도체 세척전 보다 세척후에 미생물학적 오염이 높았으며, 계절에 관계없이 수송후에 오염도가 가장 높았다고 하였다. 도체처리과정 동안 도체표면에서 *E. coli*와 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. 및 *Listeria monocytogenes* 등의 분리 그리고 칼, 도마 등에서도 이러한 병원미생물의 분리. 동정을 보고하였다. 최와 이(86)는 양념육의 저장 동안 품질안정성을 유지하기 위하여 원료육과 부재료의 초기 위생상태가 상태가 중요하며 도축장의 위생과 가공장의 위생을 위한 세척, 살균법의 이용에 의해 양념육의 저장 수명을 연장할수 있을 것으로 보고하였다. 김은(76, 77)과 김등(78)은 냉장 닭고기의 소비동향과 저품질육 발생제어와 닭고기 저장 신기술의 개발과

수출산업화 연구 에서 여름철 닭고기의 교차오염방지와 초기오염수준의 감소를 위해 원료육 표면세척법의 도입이 필수 적이며, 저농도의 초산, 유산 및 구연산과 같은 약산을 이용한 육세척법의 적용에 의해 가능하다고 하였다. 최와 이(86)는 고추장과 간장 양념돈육의 저장 동안 이화학적 및 관능검사를 분석한 결과 고추장 양념 돈육의 열화가 빨리 진행되었으며, 이점은 고추장 양념육의 초발세균이 간장 양념육 보다 높았기 때문으로 보고하였다. 양념육은 냉장 보관시 저장 수명이 매우 짧아지게 되는데 이의 연장을 위해서는 원료육의 초발세균을 낮추고 부재료 등의 살균처리와 저장 온도를 빙점에 가깝게 유지시키는 것이 필수적이라고 하였다. 김등(84)은 솔잎과 녹차 추출물을 이용한 기능성 소시지 개발과 조등(85)은 돈육불고기 제조를 위해 인삼사포닌의 이용법 연구에 의해 처리구는 대조구 보다 기호성을 향상하였다고 하였으나, 닭고기를 이용한 유산균 발효 솔잎즙과 솔잎 불고기 양념육등에 대한 연구결과는 거의 없다.

본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)을 이용한 유산균 발효 솔잎 양념육, 솔잎 양념 불고기(spiced meat containing fine needle)과 레몬 양념육은 기존의 양념육에 비하여 뒷맛(after taste)이 깔끔하고 솔잎과 레몬 특유의 향미를 생성하므로써 소비자의 기호성(consumer acceptance) 향상에 크게 기여하였다. 또한 닭고기 특유의 이취(off odor)를 제거하고 상품성이 높은 고품질 솔잎 양념육 개발을 연령별로 가능하게 하여 차별화를 가능하게 하므로써 시판 양념육의 부가 가치적 품질향상과 농축산 가공업자의 경제적 생산성 증진을 달성 할수 있을 것으로 검토되었다.

제 3 항 실험 3. 닭고기 양념육의 경제적 생산성을 위한 제조원가 분석

Summary

Experimental 3. Cost Analysis for Economical Production of Spicy Chicken

Cost calculation for economical production of spicy chicken using pine needle, lactic acid cultures, and spice relating material cost, personal salary, and expenses were assessed. Cost calculation of spicy chicken treated with cultured pine needle juice were studied on the basis of production cost per day per ton. Cost of spicy chicken treated with cultured pine needle juice, 5.0% remon juice, or 0.5% bamboo liquor compared to control increased to 2,676, 6,000, or 180 thousand won per ton a year, respectively. Spicy chicken treated with cultured pine needle juice, 5.0% remon juice, or 0.5% bamboo liquor compared to control increased cost to 7,331, 16,438, or 498 won per ton a day, respectively. It is considered that spicy chicken treated with cultured pine needle juice compared to the control would enhanced to economical efficiency due to consumer acceptance.

Key words: Economical efficiency, cost calculation, spicy chicken, cultured pine needle juice, remon, bamboo liquor

서 론

천연 향미물질 이용 닭고기 양념육의 경제성 분석은 원가산정 (cost calculation) (89), 자본에 대한 이자율 분석(rate interest analysis of capital stock)(91), 정액법에 의한 고정시설비에 대한 감가상각비(depreciation of fixed assets)(89), 홍보비 산정 (calculation of PR cost), 부가가치세의 산정(calculation of value added tax) 및 손익 분기점의 분석(break even point, BEP)등을 실시하고 있다(89-91). 원가산정은 재료비, 노무비 및 경비등을 당기별로 분석하여 산정하고 있다. 닭고기 양념육 제조를 위한 노무비는 기본임금과 할증임금(가급급)으로 구분하여 현장 작업원에게 지급하는 임금(wage), 사무원과 기술자 그리고 관리직원에게 지급하는 급료(salary), 제조과정 동안 일당을 받고 참가하는 근로자에 지급하는 보수로서 잡급, 종업원 상여수당 및 퇴직급여 충당금 전입액등의 개인에 지급하는 형태에 따라 구분되어야 할것이다. 자본에 대한 이자율 분석은 자기자본과 타인자본을 분석하여 산정하고 고정시설비에 대한 감가상각비는 정액법을 이용하여 건물과 기계등의 감가상각비를 취득원가에서 잔존가액을 감하고 내용연수를 나누어서 환산하고, 홍보비와 손익분기점등을 분석하고 있다(91).

본 연구는 시판 양념육과 비교하여 기호성이 매우 높고 차별화가 크게 기대되는 유산균 발효 술잎 닭고기 양념육(spicy chicken treated with cultured pine needle juice)의 생산(1ton당/일) 뿐만 아니라 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육 제조를 위한 재료비, 노무비, 경비 및 감가상각비등을 환산하여 경제 생산성을 위한 제조원가(89)를 년별, 월별 및 일별로 분석하였다.

재료 및 방법

1. 원가산정(cost calculation)

천연 향미물질이용 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 위하여 재료비, 노무비, 및 경비등을 월별 분석 하여 원가산정(직접비)을 실시하였다(89). 노무비는 월 평균 임금으로 한정하였다. 재료비는 원재료비에 한정하였다. 경비는 감가상각비에 한정하였다. 감가상각비는 정액법을 이용하여 연간감가상각비로 계산 하였다. 즉, 연간감가상각비 = 취득원가-잔존가치/내용연수로 계산하였다.

2. 고정자산에 대한 감가상각비(depreciation of fixed assets)

천연 향미물질이용 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 위하여 건물, 기계, 기구 및 조리실등의 고정자산에 대해 정액법을 적용하여 고정시설비를 환산하였다. 즉, 감가상각비 = (취득원가-잔존가치)/내용연수를 환산하여 고정시설비에 대한 감가상각비를 환산하였다(89).

3. 경제적 생산성 분석

천연 향미물질이용 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 경제적 생산성을 위한 제조원가 분석은 재료비, 노무비, 경비 및 감가상각비를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 경제적 생산성 분석

노무비는 월 평균 임금(잡급)으로 한정하였으며 재료비는 원재료비에 한정하였다(89). 그리고 경비는 감가상각비에 한정하여 정액법으로 연간 감가상각비로 계산 하여 산정하였다(89).

【Fig. 21】 유산균발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육 제조 재료비의 원가산정
(Kg 닭고기 양념육제조) (단위: 원)

품 목	대조구	유산균 발효 솔잎양념육	레몬양념육	죽초액양념육
닭고기 가슴살	5,000원/Kg	5,000원/Kg	5,000원/Kg	5,000원/Kg
솔잎	-	25원/25g	500원/50g	15원/5g
유산균	-	198원/200g	-	-
간장	132원/40g	132원/40g	132원/40g	132원/40g
소금	3원/3g	3원/3g	3원/3g	3원/3g
다시다	9원/4.5g	9원/4.5g	9원/4.5g	9원/4.5g
미원	5.1원/3g	5.1원/3g	5.1원/3g	5.1원/3g
설탕	23.8원/25g	23.8원/25g	23.8원/25g	23.8원/25g
물엿	104원/70g	104원/70g	104원/70g	104원/70g
포장재	520원/2장	520원/2장	520원/2장	520원/2장
계	5,797	6,020	6,297	5,812

단, 대조구는 솔잎, 레몬 및 죽초액 구입비 등을 감한 다음 환산하였다.

월 1톤 생산기준가는 대조구 = 5,797,000 x 12월 = 69,564,000원, 솔잎처리구 = 6,020,000 x 12월 = 72,240,000원으로 계산하였다. 5.0% 레몬즙 처리구 = 6,297,000 x 12월 = 75,564,000원으로 계산하였다. 0.5% 죽초액처리구 = 5,812,000 x 12월 =

69,744,000원으로 계산하였다.

2) 노무비 원가산정

o 일용잡급 3인 x 12월 x 90만원 = 32,400,000원

3) 경비 원가산정

경비는 감가상각비로 한정하고 정액법을 이용하여 연간감가상각비로 계산 하였다.
냉난방 에어컨, 냉장고, 냉동고, 분쇄기, 개스레인지, 건물등에 대한 10년 기준, 잔존가치를 10%로 하여 감가상각비를 계산하였다. 즉,

- ① 냉난방에어콘 : 구입단가 업소용 20평 기준 170만원
연간 감가상각액 = $170 - 17/10 = 15\text{만 } 3\text{천원}$
- ② 냉장고 1대 : 구입단가 360L 기준 100만원
연간 감가상각액 = $100 - 10/10 = 9\text{만원}$
- ③ 냉동고 1대 : 구입단가 500L 기준: 150만원
연간 감가상각액 = $150 - 15/10 = 13\text{만 } 5\text{천원}$
- ④ 분쇄기 2대: 구입단가 일반 2대 x 5만원 = 10만원
연간 감가상각액 = $10 - 1/10 = 9\text{천원}$
- ⑤ 개스레인지 : 업소용 1대 50만원
연간 감가상각액 = $50 - 5/10 = 4\text{만 } 5\text{천원}$
- ⑥ 양념육 가공실 및 사무실임대 : 40평 x 평당 100만원 = 4,000만원
연간 감가상각액 = $4,000 - 400/10 = 3,960\text{만원}$
- ⑦ 포장기 구입 : 2대 x 250만원 = 500만원
연간 감가상각액 = $500 - 50/10 = 495\text{만원}$
- ⑧ 연간 감가상각비 총액 = 4498만 2천원
- ⑨ 현시점의 장부가격 : 총 취득가격 - 연간 감가상각비 총누계 =
 $4,980\text{만원} - 4498\text{만 } 2\text{천원} = 481\text{만 } 8\text{천원}$
- ⑩ 최초투자액(CF₀) = $-I - P - \Delta W + S + (B - S)T$
= $-4,980\text{만원} - 5\text{만원} + 10\text{만원} + 0 + (481\text{만 } 8\text{천원} - 0) \times 0.5$
= $-4,734\text{만 } 1\text{천원}$

(I : 자산구입가격, P : 설치 및 시운전비, ΔW : 순운전자본에 대한 투자액,
S : 기존자산(기계)의 매각대금, B : 기존자산의 장부가격, T : 법인세율)

2. 닭고기 양념육 제조원가 분석

유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 1일 1ton당 제조원가에 대해 1년 기간으로 분석하였다. 원가계산법은 재료비, 노무비, 경비 및 감가상각비를 계산하고 기초.기말재공품원가는 반영하지않았다.

【Fig. 22】 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육 1 ton 당 제조원가 명세서

(단위: 천원)

과 목	제 1 기							
	2003년 12월 1일~2004년 11월 30일 까지							
	대조구	구성	솔잎처리	구성	레몬처리	구성	죽초액처	구성
금액	비	구 금액	비	구 금액	비	리구 금액	비	
1. 재료비	69,564	45.8	72,240	46.8	75,564	47.9	69,744	45.9
2. 노무비	32,400	21.3	32,400	21.0	32,400	20.5	32,400	21.3
3. 경 비	49,800	32.9	49,800	32.2	49,800	31.6	49,800	32.8
(감가상각비)	(44,982)	(29.6)	(44,982)	(29.1)	(44,982)	(28.1)	(44,982)	(29.1)
(외주가공비)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
당기총제조비용	151,764	100.0	154,440	100.0	157,764	100.0	151,944	100.0
(기초.기말재공품원가)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
계	151,764	100.0	154,440	100.0	157,764	100.0	151,944	100.0

주) 채용하고 있는 원가계산법은 기초.기말재공품원가를 반영하지않았다.

결 론

천연 향미물질이용 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 위하여 재료비, 노무비 및 경비등을 1년 기준 1일 1ton의 양념육 생산 조건별로 분석 하여 원가산정 (cost calculation)을 실시하였다. 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육(spicy chicken treated with cultured pine needle juice), 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 대조구와 비교하여 년당 1ton 기준 각각 2,676천원, 6,000천원 및 180천원으로 증가하였다. 그리고 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 5.0% 레몬즙 및 0.5% 죽초액 닭고기 양념육은 각각 월별 1ton 기준 223천원, 500천원, 및 15천원 원가가 대조구보다 더 산정되어야 할것으로 분석되었다. 일별 1ton 기준 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 7,331원, 16,438원 및 493원의 원가가 대조구보다 더 산정되어야 할것으로 분석되었다. 연간 감가상각비 총액과 최초투자액(CF₀)은 각 4,498만 2천원 과 4,734만 1천원으로 분석되었다. 1일 기준 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 1Kg 양념육 생산단가는 7.3원, 16원 및 4.9원이 증가하였다. 최근 소비자의 기호성을 고려할 때 인공조미성분의 사용제한과 천연향미물질의 사용에 의한 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 실시한다면, 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎 양념닭고기 등은 시판 양념육과의 차별화가 가능하고 고부가가치의 창출에 의한 경제적 생산성을 달성할 수 있을 것으로 검토되었다.

제2절 협동연구과제:닭고기 양념육 이화학적 육질분석연구

제 4 항 실험 4. 닭고기 양념육 제조를 위한 이화학적 분석

Summary

Experimental 4. Physico-Chemical Analysis for Processing of Spicy Chicken

Physico-chemical analysis of preparation method of spicy chicken using natural flavor such as pine needle, remon, bamboo liquor, and pineapple etc. during storage at 4°C were assessed. Hunter color L values of treatments of 7.5% pine needle juice or 1.0% pine needle significantly increased and Hunter color a and b values of those treatments compared to controls significantly decreased, respectively. Hunter color L and a values of spicy chicken containing 5.0% remon juice compared to controls significantly increased, which decreased Hunter color b values after treatment compared to the controls. Hunter color L, a and b values of spicy chicken containing 1.0% bamboo liquor compared to controls had no significantly difference ($P > 0.05$) during storage at 4°C. Drip loss values of spicy chicken containing 0.25-1.5% bamboo liquor compared to controls had no significantly difference ($P < 0.05$). pH values of spicy chicken treated with 2.5-5.0% remon compared to controls significantly decreased. Drip loss values of spicy chicken legs containing 4.0% pineapple juice had a significantly difference ($P < 0.05$) compared to controls at 0 day and treatments of 4.0% remon and apple juice had a significantly difference ($P < 0.05$) compared to controls and treatments of 4.0% pineapple juice for 6 days of storage. Tenderness values of spicy chicken breasts containing 6.0% pineapple juice had a significantly difference ($P < 0.05$) compared to controls during 6 days of storage at 4°C.

Results indicate that spicy chicken treated with pine needle juice, remon, or bamboo liquor could be decreased to physico-chemical change during refrigerated storage at 4°C, which could be used for enhancing consumer acceptance.

Key words: spicy chicken, pine needle, natural flavor, physico-chemical analysis

서 론

닭고기 등의 양념육 시장점유율 증가와 더불어 대형 백화점과 일반 마트에서 이의 시판과 유통이 증가되고 있는 추세에 있다. 냉장 수입육의 시장점유율 증가는 국내 농축산업자의 생활 기반을 위태롭게 하고 있으며 이에 대응하여 내수활성화와 수출산업화를 가능하게할수 있는 최적의 방법중의 하나로서 부가가치적 상품성을 갖는 위생적 고품질 양념육의 시판을 위한 품질관리기술의 개발이 매우 시급한 실정이다(68-71, 83-86). 고품질 국내산 닭고기의 소비 촉진을 효율적으로 촉진할수 있으며, 수입 냉장육의 2차적 신제품의 개발에 의한 산업적 실용화로 이들 종사자의 소득 증진 뿐만아니라 농축산물의 경기활성화를 가속화할수 있기 때문이다. 그리고 천연 향미물질(natural flavor)을 이용한 양념육 제조 신기술의 개발이 이루어 지므로써 인공 조미료의 과다사용에 의한 소비자의 식품위해성을 제거하고, 신제품의 기호성을 향상하므로써 부가가치적 상품제조기술의 개발이 절실한 실정이다. 따라서 솔잎, 레몬 및 죽초액등을 이용한 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 신제품의 개발은 이화학적 분석을 토대로 기호적 상품성이 가능한 양념육 제조를 달성할수 있어야 할 것이다. 김등(83, 84)은 솔잎과 녹차추출물의 항산화성과 아질산염 소거작용에 대하여 보고한바 있다. 그리고 솔잎추출물은 녹차추출물보다 기능성 소시지 개발을 위해 우수하며 저장성도 우수하다고 하였다. 최와 이(86)는 간장과 고추장을 이용한 양념 돈육의 제조후 이화학적 품질열화를 분석한 결과 간장이 고추장 첨가 양념돈육 보다 우수하다고 하였으며, 이는 초기 세균의 오염에 의한 품질열화가 그 원인으로 보고하였다.

본 연구는 농도별(%) 솔잎, 레몬 및 죽초액등 천연조미성분(natural flavor)의 이용과 품질안정성향상을 위한 연구의 목적으로 제조한 닭고기 양념육의 냉장동안 육색, pH, 연도, 가열감량 및 콜레스테롤등의 변화에 대한 분석을 실시하였다.

재료 및 방법

1) 원료육의 선발

닭고기 양념육은 근교의 식품 유통업체로부터 각 1Kg 전.후 중량의 닭고기를 구입하여 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

2) 천연 향미물질의 선발

천연 식용 향미물질은 솔잎, 파인애플, 매실, 사과 또는 죽초액등을 사용하여 기타 향미물질이용 닭고기 양념육 제조의 영향을 분석하였다.

3) 닭고기 양념육 제조기술의 분석

닭고기 양념육 제조 기술은 각 원료육은 식용 향미물질(오렌지, 솔잎, 식초산, 죽초액등)의 첨가수준별 이화학적 분석을 실시하였다. 솔잎, 파인애플, 매실, 사과 또는 목. 죽초액등의 기타천연 향미물질이용 닭고기 양념육 제조법의 분석을 탐색하기 위한 실시예는 **【Fig. 23】** 과 같다.

실시예 1. 천연 향미물질이용 양념육의 제조법 분석의 탐색

①천연 향미물질은 각 닭고기의 양념육 조리법의 표를 기준으로 양념육 Kg 당 각 0-20%(v/w, w/w)을 사용 ②각 천연향미물질은 각 0-100g 단위의 예비단계와 1kg-10kg의 본 실험용 재료를 수세하고 외피와 내피의 과육을 분리 또는 혼합하여 시료와 물을 1:1의 비율로 혼합한 다음 분쇄기로 잘게 균질화하여 양념육에 첨가 ③ 천연향미물질은 원료육의 육질연화 및 저장 동안 향미생성을 목적으로 양념육 제조전 예비육질처리 및 각 양념 단계에서 첨가 ④천연 향미물질은 외관, 육색 및 기호성 향상등의 분석을 위하여 최종 단계에서 첨가하여 사용하였다.

【Fig. 23】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	천연향미물질 0-100g	천연향미물질 1kg-10kg
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

4) pH 측정

시료의 pH는 평면전극(flat type surface electrode)를 이용하여 앞 뒤 4지점의 평균값으로 환산하여 표시하였다.

5) Colorimeter를 사용한 육색변화 측정

육색은 Hunter colormeter를 사용하여 L, a, b를 측정하였다.

6) 양념육의 가열감량 측정

양념육 가슴살을 진공포장한후 가슴육의 온도가 75°C에서 10분 유지되도록 가열한 다음 가열 전.후의 중량차를 이용하여 가열감량을 측정하였다.

7) 양념육의 전단력 측정

Texture analyzer를 이용한 전단력의 측정은 가열감량을 측정한 다음 직경 1.0cm core를 사용하여 근섬유 방향으로 시료를 채취한 다음 전단력 측정기 TA. XTZ Texture Analyzer (Texture Technology Group, Scarsdale, NY) 로 측정하였다.

8) 통계 처리

각 자료의 통계처리는 SAS program(1991)을 이용하여 ANOVA로 분석하고 5%이하의 유의수준에서 평균값을 LSD로 분리하여 분석하였다.

결과 및 고찰

가) 연구결과

(1) 닭고기 양념육의 이화학적 분석

천연 식용 향미물질은 솔잎과 죽초액에서 솔잎 분말과 2차 정제한 식용 죽초액, 레몬, 파인애플, 사과등을 선택적으로 사용하였으며, 각 양념육 제조 레시피를 이용하여 닭고기 양념육 제조와 저장온도와 저장기간별 이화학적 분석을 실시하였다.

① 솔잎 양념육제조

광주, 전남 근교의 야산에서 구입한 각 100g 의 솔잎은 닭고기 양념육제조전 1L의 수돗물에 50ml의 식초산(오뚜기 3배 사과식초, 오뚜기) 첨가액에 넣고 실온에서 1시간 유지하였다. 그후 흐르는 수돗물에서 3회 세척후 2±1mm 크기로 절단하여 사용하였다. 그리고 각 닭고기 양념육 레시피에 따라 양념육을 제조한 다음 최종 가공 공정에서 각 농도별로 첨가하여 사용하였다.

② 죽초액 양념육제조

전남지역의 죽초액 생산공장에서 구입한 식용 죽초액(2차 정제액)을 혼향성분으로 사용하기위하여 각 닭고기 양념육 레시피에 따라 양념육을 제조한 다음 최종 가공 공정에서 각 농도별로 첨가하여 사용하였다.

③ 천연향미물질이용 양념육 제조

레몬(델몬트, 수입산), 파인애플(델몬트, 수입산), 사과(국산)등의 천연향미물질은 박피후 균질기(한일쿡킹믹서기, 한일)로 2분 균질후 액즙을 각 양념육 제조 레시피에 의해 농도별로 첨가하여 사용하였다.

④ 고추장, 고춧가루 양념육의 제조

고추장(순창고추장, 기쁜샘)은 5-10%와 고춧가루(참맛샘 고춧가루, 유전종합식품)는 3.0%를 첨가하여 사용하였다.

⑤기타 천연향미물질의 이용

기타 천연 향미물질로서 박피한 마늘, 양파 및 생강을 각 닭고기 양념육 제조 레시피에 따라 사용하였다.

1) 닭고기 양념 조미성분 배합비율

【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 2ton /kg 조미성분
수도물 50g	천연향미물질 0-100g	천연향미물질 1kg-10kg
간장 40g (샘표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g (소고기다시다,제일제당)	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g (감칠맛나는 미원, (주)대상)	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g(오투기순후추)	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g (우리물엿, 맥아, 성우식품)	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g (순창고추장,청정원)	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g(삼양설탕,삼양사)	설탕 25g	설탕 25kg
생강 10g	생강 10g	생강 10g

2) 닭고기 양념육의 이화학적 변화

(1) 솔잎양념육의 분석

각 처리구별 2Kg의 닭고기 날개(평균 20g 중량의 닭고기 날개)와 가슴살을 사용하 Fig. 23의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.50%-1.25% (v/v)의 솔잎을 농도별로조 제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. 【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하 여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과 는 Table 43과 같다.

Table 43. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of pine needles (PN) and spices.

Storage time (days)	wings		breasts	
	1day	6day	1day	6day
Treatments				
Control	44.12±1.95 ^b	42.05±0.68 ^a	38.93±1.00 ^c	46.88±1.23 ^a
0.50% PN ²	46.40±2.15 ^{ab}	44.12±0.92 ^a	39.40±0.69 ^c	43.38±0.96 ^b
0.75% PN	45.07±3.75 ^{ab}	44.45±0.53 ^a	43.73±0.88 ^a	44.32±1.35 ^b
1.00% PN	40.18±2.03 ^a	43.58±0.71 ^a	41.82±0.20 ^{ab}	45.35±0.56 ^b
1.25% PN	39.27±1.52 ^a	43.23±0.96 ^a	40.90±0.33 ^b	45.03±1.87 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needle.

양념 닭고기 날개와 가슴살의 Hunter color L가는 저장 1일 후 각 1.00% 농도 이상의 솔잎처리구 그리고 0.75% 이상의 솔잎처리구에서 대조구와 유의적 차이를 나타내었다. 그러나 저장 6일후처리구 닭날개의 L가는 대조구와 유의적차이가 없었다. 그리고 저장 6일후 0.50% 이상 솔잎 처리구에 대한 닭가슴살의 L가는 대조구와 유의적차이 (P < 0.05)가 있었다. 【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 44와 같다.

Table 44. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of pine needles (PN) and spices.

Storage time (days)	wings		breasts	
	1day	6day	1day	6day
Control	19.02±1.35 ^a	14.17±1.05 ^a	15.88±0.98 ^a	15.88±1.11 ^a
0.50% PN ²	14.25±1.67 ^b	14.72±1.04 ^a	20.35±1.54 ^b	19.05±1.10 ^b
0.75% PN	16.78±1.07 ^b	13.48±0.82 ^b	23.82±1.60 ^b	18.38±1.65 ^b
1.00% PN	16.33±1.73 ^b	13.33±0.43 ^b	25.65±0.51 ^c	17.65±0.49 ^b
1.25% PN	16.82±1.72 ^b	13.88±1.06 ^b	22.65±0.90 ^b	17.50±2.03 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²PN = pine needle.

양념 닭고기 날개와 가슴살의 Hunter color a가는 저장 1일 후 각 0.50% 농도 이상의 솔잎처리구에서 대조구와 유의적 차이를 나타내었다. 저장 6일후 0.75% 이상의 처리구 닭날개의 a가는 대조구와 유의적차이가 있었다. 저장 6일후 0.50% 이상 솔잎 처리구에 대한 닭가슴살의 a가는 대조구와 유의적차이 (P < 0.05)가 있었다.

【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 45와 같다.

Table 45. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts

with different levels of pine needles (PN) and spices.

Storage time (days) Treatments	wings		breasts	
	1day	6day	1day	6day
Control	20.32±1.80 ^a	16.73±0.96 ^b	17.02±0.77 ^a	18.43±1.35 ^a
0.50% PN ²	19.78±1.95 ^a	18.37±1.25 ^a	20.17±1.32 ^b	19.45±2.05 ^{ab}
0.75% PN	24.43±1.75 ^b	18.42±0.82 ^a	26.80±1.40 ^c	20.15±1.71 ^b
1.00% PN	23.18±1.70 ^b	18.38±0.63 ^a	25.82±0.44 ^c	20.38±0.61 ^b
1.25% PN	23.95±1.27 ^b	18.05±2.38 ^a	25.30±0.81 ^c	20.22±2.55 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needle.

양념 닭고기 날개와 가슴살의 Hunter color b는 저장 1일 후 각 0.75%와 0.50% 농도 이상의 솔잎처리구에서 대조구와 유의적 차이를 나타내었다. 저장 6일후 0.50% 이상의 처리구 닭날개의 b는 대조구와 유의적차이가 있었다. 저장 6일후 0.75% 이상 솔잎 처리구에 대한 닭가슴살의 b는 대조구와 유의적차이 ($P < 0.05$)가 있었다.

김등(84)은 솔잎과 녹차추출물을 이용하여 소시지를 제조한 결과 처리구의 명도는 온도에 관계없이 대조구 보다 높았다고 하였다. 그리고 처리구의 적도는 대조구 보다 낮은 것으로 보고하였다.

【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 46과 같다.

Table 46. Drip loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of pine needles (PN) and spices.

Storage time (days) Treatments	wings(1day)	breasts (1 day)
	Control	5.52±0.73 ^a
0.50% PN ²	3.21±0.29 ^b	2.00±0.36 ^a
0.75% PN	2.35±0.12 ^b	1.91±0.12 ^a
1.00% PN	2.29±0.01 ^b	2.09±0.07 ^a
1.25% PN	2.42±0.04 ^b	1.92±0.13 ^a

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needle.

양념 닭고기 날개의 육즙유출율은 저장 1일 후 각 0.5% 솔잎처리구와 대조구는 유의적 차이를 나타내었다. 양념 닭고기 가슴살의 육즙유출율은 저장 1일 후 각 0.5% 솔잎처리구와 대조구는 유의적 차이가 없었다. 진등(92)은 포장육의 $0\pm 1^\circ\text{C}$ 저장 동안 저장 기간의 경과와 pH에 의해 육즙유출이 증가하며 보수력 감소에 의해서 또한 육즙발생량이 증가한다고 하였다. 【Fig. 23】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 pH측정을 실시한 결과는 Table 47과 같다.

Table 47. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and chicken breasts treated with different levels of pine needles (PN) and spices.

Storage time (days) Treatments	wings		breasts	
	1day	6day	1day	6day
Control	6.09±0.04 ^a	6.26±0.06 ^a	6.21±0.01 ^a	6.15±0.02 ^a
0.50% PN ²	6.07±0.05 ^{ab}	6.24±0.05 ^a	6.12±0.03 ^{ab}	6.19±0.03 ^a
0.75% PN	6.10±0.04 ^a	6.25±0.06 ^a	5.98±0.03 ^c	6.15±0.05 ^a
1.00% PN	6.01±0.02 ^{ab}	6.29±0.04 ^a	6.03±0.05 ^{bc}	6.06±0.01 ^b
1.25% PN	5.96±0.03 ^b	6.27±0.05 ^a	5.93±0.04 ^c	6.06±0.03 ^b

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications. ²PN = pine needles.

양념닭고기 날개의 pH가는 저장 1일후 1.25% 솔잎처리구에서 대조구와 유의적 차이가 있었으나 저장 6일 이후에는 유의적 차이가 없었다. 양념닭고기 가슴살의 pH가는 저장 1일후 0.75% 이상의 솔잎처리구에서 대조구와 유의적 차이가 있었으나 저장 6일 이후에는 유의적 차이가 없었다. 박(93)은 축을 급여한 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향을 분석한 결과 식육을 조리할 때 가열 감량은 저장 기간이 경과하므로써 증가하였고 pH가 높으면 가열감량이 적다고 하였으며 가열감량은 보수력에 영향을 미친다고 하였다.

(2) 죽초 양념육의 분석

각 처리구별 2Kg의 닭고기 날개(평균 20g 중량의 닭고기 날개)와 가슴살을 사용하여 Fig. 24의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.25%-1.50% (v/w)의 죽초액을 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 48과 같다.

Table 48. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of bamboo liquors (BL) and spices.

Storage time (days) Treatments	chicken wings	
	1day	6days
Control	43.32±0.46 ^a	48.03±2.96 ^{ab}
0.25% BL ²	43.62±0.73 ^a	47.65±2.05 ^{ab}
0.50% BL	41.23±1.09 ^b	43.07±0.22 ^b
1.00% BL	40.83±0.71 ^b	44.47±1.61 ^b
1.50% BL	40.37±0.41 ^b	42.07±1.17 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²BL = bamboo liquors.

양념 닭고기 날개의 Hunter color L가 저장 1일 후 각 0.50% 죽초액 처리구와 대조구 사이에 유의적 차이를 나타내었으며 이러한 결과는 저장 6일 까지 지속되었다.

【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 49와 같다.

Table 49. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of bamboo liquors (BL) and spices.

Storage time (days) Treatments	chicken wings	
	1day	6days
Control	21.75±2.32 ^a	16.60±1.28 ^a
0.25% BL ²	21.47±0.66 ^a	15.03±1.09 ^a
0.50% BL	21.10±1.77 ^a	15.28±0.32 ^a
1.00% BL	21.63±1.02 ^a	16.70±0.85 ^a
1.50% BL	20.95±2.25 ^a	16.67±0.98 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²BL = bamboo liquors.

양념 닭고기 날개와 가슴살의 Hunter color a가는 저장 1일 후와 6일후 0.25% 이상의 처리구 닭날개의 a가는 대조구와 유의적차이 (P > 0.05)가 없었다. 【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 50과 같다.

Table 50. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of bamboo liquors (BL) and spices.

Storage time (days) Treatments	chicken wings	
	1day	6days
Control	20.92±1.58 ^a	21.43±1.76 ^a
0.25% BL ²	19.20±1.26 ^a	18.27±2.14 ^a
0.50% BL	20.22±1.52 ^a	18.02±0.34 ^a
1.00% BL	19.27±0.68 ^a	19.40±1.19 ^a
1.50% BL	20.10±1.22 ^a	20.00±1.08 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²BL = bamboo liquors.

양념 닭고기 날개의 Hunter color b가는 저장 1일 후와 6일후 0.25% 이상의 처리구 닭날개의 b가는 대조구와 유의적차이 (P > 0.05)가 없었다. 【Fig. 23】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 육즙유출을 분석을 실시한 결과는 Table 51과 같다.

Table 51. Drip loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and breasts with different levels of bamboo liquors (BL) and spices.

Storage time (days) \ Treatments	chicken wings	
	1day	
Control	2.36±0.19 ^a	
0.25% BL ²	2.67±0.45 ^a	
0.50% BL	2.40±0.30 ^a	
1.00% BL	2.53±0.06 ^a	
1.50% BL	2.39±0.34 ^a	

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²BL = bamboo liquors.

양념 닭고기 날개의 육즙유출율은 저장 1일 후 각 죽초액 처리구와 대조구는 유의적 차이 (P > 0.05)가 없었다. 【Fig. 24】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 날개와 가슴살의 4°C 저장 동안 pH측정을 실시한 결과는 Table 52와 같다.

Table 52. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken wings and chicken breasts treated with different levels of bamboo liquors (BL) and spices.

Storage time (days) \ Treatments	chicken wings	
	1day	6days
Control	6.18±0.01 ^a	6.24±0.03 ^a
0.25% BL ²	6.23±0.02 ^a	6.24±0.05 ^a
0.50% BL	6.16±0.04 ^a	6.22±0.07 ^a
1.00% BL	6.13±0.01 ^a	6.20±0.03 ^a
1.50% BL	6.17±0.02 ^a	6.12±0.05 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications. ²BL = bamboo liquors.

양념닭고기 날개의 pH가는 저장 1일과 6일 후 0.25-1.50% 죽초액 처리구에서 대조구와 유의적 차이가 없었다 (P > 0.05).

(3) 레몬 양념육의 분석

각 처리구별 2Kg의 닭고기 가슴살(평균 35g 중량)을 Fig. 2의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0, 2.5%, 5.0% (v/w)의 레몬즙을 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 25】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 2ton /Kg 조미성분
물 100g	레몬즙 50-75g 물 100g	레몬즙 50-75Kg 물 100Kg
간장 60g (생표진간장, 금F-3,1.8L)	간장 60g	간장 60Kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30Kg
설탕 50g (삼양설탕,삼양사)	설탕 50g	설탕 50Kg
참기름 10g	참기름 10g	참기름 10Kg
맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7Kg
생강 15g	생강 15g	생강 15Kg
후추 2g(오투기순후추)	후추 2g	후추 2Kg

① 레몬의 이용

본 실험에 사용한 레몬(미국산)은 수세후 껍질을 벗기고 2분 균질후 평균 50g 중량을 각 2Kg 단위의 닭고기 양념육에 0, 2.5%, 5.0%의 농도로하여 【Fig. 25】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 가슴살에 첨가하였다.

② 닭고기 양념육의 이화학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 가슴살(평균 35g 중량)을 사용하 Fig. 2의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.0-5.0% (v/v)의 레몬즙을 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. 【Fig. 25】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 53과 같다. 양념 닭고

기 가슴살의 Hunter color L가는 5.0% 레몬즙 처리직후와 저장 7일 후 2.50% 처리구와 대조구사이에 유의적 차이를 나타내었다.

Table 53. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)	
	0	7
Fresh control	49.53±1.48 ^a	52.50±2.97 ^a
2.5% RM ²	49.30±1.17 ^a	51.40±1.46 ^a
5.0% RM	52.57±2.47 ^b	54.60±4.00 ^b

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications (Mean±standard error). ²RM = remon juice.

양념 닭고기 가슴살의 Hunter color a가는 5.0% 레몬즙 처리직후 2.50% 처리구와 대조구사이에 유의적 차이를 나타내었다 (Table 54). 조등(85)은 인삼사포닌을 첨가한 돈육 불고기의 제조 후 육색을 분석한 결과 양념소스의 색도는 인삼 분말의 첨가량이 증가할수록 CIE L가와 b가가 증가하였다고 하였다. 육색에 있어서는 인삼분쇄물의 첨가비율이 증가할수록 L가와 b가는 증가하였으나 적도인 a가는 유의적 차이가 없었다고 하였다.

Table 54. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)	
	0	7
Fresh control	7.63±1.84 ^a	7.97±1.33 ^a
2.5% RM ²	6.40±0.70 ^a	7.60±0.82 ^a
5.0% RM	8.73±1.62 ^b	7.07±1.39 ^b

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications (Mean±standard error). ²RM = remon juice.

양념 닭고기 가슴살의 Hunter color b가는 5.0% 레몬즙 처리직후 2.50% 처리구와 대조구사이에 유의적 차이를 나타내었다 (Table 55). 김등(80)은 2-3% 유기산등의 약산으로 침지 또는 분무 처리한 평균 500g 중량 삼계의 4°C 저장 동안 명도는 증가하였으나 적도와 황도는 감소하였다고 하였다. 본 연구결과는 김등(80)이 보고한 바와 같이 5.0% 까지 농도가 증가한 레몬즙 처리구는 pH의 감소에 의해 육색의 차이를 나타낸 결과와 유사한 것으로 검토되었다.

Table 55. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)	
	0	7
Fresh control	12.70±1.46 ^a	11.53±1.53
2.5% RM ²	14.60±1.35 ^a	11.60±0.98
5.0% RM	10.43±0.83 ^b	11.40±1.60

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications (Mean±standard error). ²RM = remon juice.

양념 닭고기 가슴살의 pH가는 2.5%와 5.0% 레몬즙 처리구는 처리직 후 및 4°C 저장 7일 동안 대조구 보다 유의적으로 낮은(P < 0.05) pH가를 나타내었다 (Table 56). 그리고 레몬즙 농도가 5.0% 까지 증가한 처리구는 처리직후 가장 낮은 pH가를 나타내었다. 이러한 pH의 감소는 양념육 제조 직후 육부패성 세균의 유의적 감소를 나타낸 것으로 검토되었다.

Table 56. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)	
	0	7
Fresh control	6.56±0.01 ^a	6.49±0.04 ^a
2.5% RM ²	6.07±0.03 ^b	6.03±0.10 ^b
5.0% RM	5.86±0.05 ^c	6.17±0.05 ^b

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²RM = remon juice.

양념 닭고기 가슴살의 전단력은 2.5%와 5.0% 레몬즙 처리구는 처리직 후 대조구보다 유의적으로 증가($P < 0.05$)하였으나 저장 기간이 경과하므로써 감소하는 경향을 보였다 (Table 57).

Table 57. Shear force values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)	0	7
	Fresh control		0.67±0.04 ^c
2.5% RM ²		0.97±0.08 ^b	1.55±0.10
5.0% RM		1.32±0.12 ^a	1.56±0.27

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²RM = remon juice.

(4) 파인애플 양념육의 분석

각 처리구별 2Kg의 닭고기 가슴살(평균 35g 중량)을 Fig. 25의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0, 3.0%, 6.0% (v/w)의 파인애플즙을 농도별로조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 26】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 2ton /Kg 조미성분
물 100g	파인애플즙 60-120g/ 물 100g	파인애플즙 60-120Kg/ 물 100Kg
간장 60g (샘표진간장, 급F-3,1.8L)	간장 60g	간장 60Kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30Kg
설탕 50g (삼양설탕,삼양사)	설탕 50g	설탕 50Kg
참기름 10g	참기름 10g	참기름 10Kg
맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7Kg
생강 15g	생강 15g	생강 15Kg
후추 2g(오투기순후추)	후추 2g	후추 2Kg

① 파인애플의 이용

본 실험에 사용한 파인애플(Sliced Pineapple 통조림, 텔몬트)은 슬라이스를 2분 균질후 평균 30g 중량을 각 2Kg 단위의 닭고기 양념육에 0, 3.0%, 6.0%의 농도로하여 【Fig. 26】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 가슴살에 첨가하였다.

② 닭고기 양념육의 이화학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 가슴살(평균 35g 중량)을 사용하 Fig. 25의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 0.0-6.0% (v/v)의 파인애플즙을 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장기간별로 분석하였다. 【Fig. 26】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 가슴살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 58과 같다. 양념 닭고기 가슴살의 Hunter color L가는 6.0% 파인애플즙 처리구는 3.0% 파인애플 처리구와 대조구에 비해 처리직 후 유의적 ($P < 0.05$) 으로 증가하였다 (Table 58).

Table 58. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of pineapple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)	
	0	7
Fresh control	46.40±2.15 ^b	53.10±3.78
3.0% PN ²	48.33±0.91 ^{ab}	50.20±1.00
6.0% PN	52.37±1.17 ^a	53.87±0.41

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice.

양념 닭고기 가슴살의 Hunter color a는 6.0% 파인애플즙 처리구는 3.0% 파인애플 처리구와 대조구에 비해 처리직 후 유의적 ($P < 0.05$) 으로 증가하였다 (Table 59).

Table 59. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of pineapple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)	
	0	7
Fresh control	5.07±1.04 ^a	5.07±1.52 ^a
3.0% PN ²	5.80±0.40 ^a	5.37±1.52 ^{ab}
6.0% PN	6.73±0.30 ^b	5.87±0.65 ^b

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice.

양념 닭고기 가슴살의 Hunter color b는 6.0% 파인애플즙 처리구는 대조구에 비해 처리직 후 및 4°C 저장 7일 후 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다 (Table 60). 본 연구 결과 6.0% 파인애플 처리구는 저장 기간이 경과하므로서 황도와 적도에 대해 대조구와 유의적 차이를 나타내었다.

Table 60. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of pineapple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)	
	0	7
Fresh control	10.70±1.81 ^a	7.30±1.55 ^a
3.0% PN ²	10.87±0.61 ^a	6.47±1.01 ^{ab}
6.0% PN	12.73±0.55 ^b	6.87±0.46 ^b

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice.

양념 닭고기 가슴살의 pH가는 6.0% 파인애플즙 처리구는 3.0% 파인애플 처리구와 대조구에 비해 처리직 후 유의적 ($P < 0.05$) 으로 감소하였다 (Table 61). 최와 이(86)는 간장과 고추장을 이용하여 제조한 돈육 양념육의 5°C 저장 동안 pH를 분석한 결과 0일에 각 5.59와 5.52에서 저장 6일 후 각 5.59와 5.66을 나타내었다고 하였다. 본 연구 결과는 최와 이(86)의 간장과 고추장 돈육 양념육과 비교하여 파인애플로 처리한 닭고기 양념육은 이보다 높은 pH가를 나타내었다.

Table 61. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of pineapple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)	
	0	7
Fresh control	6.69±0.08 ^b	6.94±0.06
3.0% PN ²	6.87±0.02 ^a	6.75±0.06
6.0% PN	6.53±0.03 ^c	6.72±0.12

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice.

양념 닭고기 가슴살의 전단력 6.0% 파인애플즙 처리구는 4°C 저장 7일 후 3.0% 파인애플 처리구와 대조구에 비해 처리직 후 유의적 ($P < 0.05$) 으로 감소하였다 (Table 62). 본 연구결과 6.0% 까지 파인애플 농도가 증가하므로써 닭고기 양념육의 연화가 유의적으로 진행되었으며 이러한 결과는 풍미에 대한 관능평가 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 그리고 6.0%의 고농도 파인애플 처리는 관능평가 결과 4°C 저장

동안 오히려 기호성을 저하시키는 것으로 검토되었다.

Table 62. Shear force values¹ on refrigerated (4°C) chicken breast meat with different levels of pineapple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)	
	0	7
Fresh control	1.96±0.34	2.04±0.10 ^a
3.0% PN ²	1.87±0.12	1.61±0.12 ^{ab}
6.0% PN	1.45±0.19	1.25±0.22 ^b

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pineapple juice.

(5) 파인애플, 레몬, 사과 양념육의 분석

각 처리구별 2Kg의 닭고기 다리살(평균 35g 중량)을 Fig. 26의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 4.0% (v/w)의 파인애플, 레몬, 및 사과즙을 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 27】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 2Kg/g조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg/g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 4 원료육 2Kg/g 조미성분
물 100g	파인애플즙 80g/ 물 100g	레몬즙 80g/ 물 100g	사과즙 80g/ 물 100g
간장 60g (샘표진간장, 금 F-3, 1.8L)	간장 60g	간장 60g	간장 60g
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30g	마늘 30g
설탕 50g (삼양설탕,삼양사)	설탕 50g	설탕 50g	설탕 50g
참기름 10g	참기름 10g	참기름 10g	참기름 10g
맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g
생강 15g	생강 15g	생강 15g	생강 15g
후추 2g(오뚜기순후추)	후추 2g	후추 2g	후추 2g
소금 5g	소금 5g	소금 5g	소금 5g

① 파인애플, 레몬, 사과 의 이용

본 실험에 사용한 천연향미물질은 2kg 닭고기 당 80ml를 사용하였다. 파인애플(벨몬트, 수입산), 사과(국산) 및 레몬(미국산, 수입품)은 껍질을 벗기고 슬라이스로 절단 후 2분 균질(한일쿡믹서기, 한일) 하였다. 균질한 파인애플즙, 레몬 및 사과즙은 각 80g 중량으로 하여 【Fig. 27】 닭고기 양념육 제조방법에 양념육을 제조하였다.

② 닭고기 양념육의 이화학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 다리살(평균 35g 중량)을 사용하 Fig. 4의 레시피에 따라 양념하였다. 그후 각 0.0-4.0% (v/v)의 파인애플, 레몬 및 사과즙을 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. 【Fig. 27】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 다리살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 21-26과 같다. 양념 닭고기 가슴살의 Hunter color L가는 4.0% 레몬즙 처리구는 4.0% 파인애플과 사과즙 처리구와 대조구에 비해 처리직 후 유의적 (P < 0.05) 으로 증가하였다 (Table 63).

Table 63. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of pineapple, remon and apple juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	51.12±1.81 ^b	48.02±1.61	55.13±1.95
4.0% PN ²	48.60±1.43 ^b	52.63±3.23	58.75±1.49
4.0% RM ³	56.03±1.36 ^a	51.32±1.31	55.18±1.35
4.0% AP ⁴	49.17±0.56 ^b	54.27±1.80	59.93±1.95

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pineapple juice. ³RM = remon. ⁴AP = apple.

양념 닭고기 다리살의 Hunter color a가는 처리직후 처리구는 대조구와 유의적 차

이가 없었으며, 저장 6일후 4.0% 레몬즙 처리구는 4.0% 파인애플과 4.0% 사과즙 처리구와 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다 (Table 64).

Table 64. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of pineapple, remon and apple juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	7.57±1.22	9.37±1.42 ^a	8.22±1.21 ^{ab}
4.0% PN ²	8.78±0.77	9.40±1.46 ^a	7.40±0.39 ^b
4.0% RM ³	8.50±1.25	10.88±0.32 ^a	9.78±0.41 ^a
4.0% AP ⁴	8.10±0.62	6.72±0.79 ^b	6.93±0.52 ^b

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice. ³RM = remon. ⁴AP = apple.

양념 닭고기 다리살의 Hunter color b가는 처리직후 4.0% 파인애플과 레몬즙 처리구는 대조구와 유의적 차이가 있었으며, 저장 6일후 처리구는 대조구와 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다 (Table 65). 4.0% 사과 처리구는 저장 6일 4.0% 파인애플, 4.0% 레몬 및 대조구와 비교하여 황도의 유의적 증가를 나타내었다.

Table 65. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of pineapple, remon and apple juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	8.45±1.59 ^a	8.02±0.84 ^a	9.08±0.68 ^a
4.0% PN ²	10.60±0.70 ^b	9.35±0.99 ^b	10.67±1.58 ^b
4.0% RM ³	10.00±0.69 ^b	10.53±0.78 ^c	10.30±0.61 ^b
4.0% AP ⁴	9.30±0.42 ^{ab}	9.15±1.30 ^b	12.15±2.88 ^c

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice. ³RM = remon. ⁴AP = apple.

양념 닭고기 다리살의 pH가는 처리직후 및 3일 후 4.0% 레몬즙 처리구는 4.0% 파

인애플과 4.0% 사과즙 처리구 및 대조구와 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다 (Table 66). 본 연구 결과 레몬 처리구에서 낮은 pH의 결과는 레몬즙에서 생산된 유기산에 의한 것으로 검토되었다.

Table 66. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of pineapple, remon and apple juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	6.84±0.02 ^a	6.42±0.05 ^a	5.22±0.03
4.0% PN ²	6.86±0.01 ^a	6.37±0.02 ^a	5.19±0.02
4.0% RM ³	6.64±0.04 ^b	6.02±0.03 ^b	5.22±0.08
4.0% AP ⁴	6.81±0.04 ^a	6.36±0.04 ^a	5.09±0.01

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice. ³RM = remon. ⁴AP = apple.

양념 닭고기 다리살의 TBA가는 처리직후와 저장 동안 처리구는 대조구와 유의적 차이가 없었다 (Table 67). 김등(84)은 솔잎과 녹차추출물을 이용하여 소시지를 제조한 다음 TBRAS값으로 측정된 결과 10°C 저장 후 솔잎, 솔잎과 녹차 처리구는 대조구 보다 각각 0.09 MDA ppm 및 0.07 MDA ppm으로 낮은 것으로 보고하였다. 저장 기간이 경과할수록 TBARS값은 서서히 증가하여 저장 40일에는 솔잎처리구는 0.48 MDA ppm으로 대조구 0.50MDA ppm 보다 낮은 것으로 보고하였다. Gray등은 근조직에서 지방산화는 세포내 인지질 분획의 막에서 시작되며, Newburg 와 Concon은 malonaldehyde의 형성과 분해는 온도와 조리시간, 열 전달의 양식과 식육의 산도에 기인한다고 하였다.

Table 67. TBA values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of pineapple, remon and apple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	0.71±0.01 ^a	0.80±0.02	1.00±0.03
4.0% PN ²	0.73±0.04 ^a	0.87±0.11	1.05±0.05
4.0% RM ³	0.75±0.02 ^a	0.87±0.04	1.08±0.04
4.0% AP ⁴	0.75±0.01 ^a	0.89±0.03	0.99±0.04

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice. ³RM = remon. ⁴AP = apple.

양념 닭고기 다리살의 육즙유출율은 처리직후 4.0% 파인애플 처리구는 대조구와 유의적 차이가 있었으며, 저장 6일후 4.0% 레몬과 사과즙 처리구는 4.0% 파인애플즙 처리구와 대조구에 비해 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다 (Table 68). 최와 이 (86)는 간장과 고추장을 이용하여 제조한 양념 돈육의 TBA가를 분석한 결과 5°C와 10°C 저장 온도에 따라 저장 기간동안 큰 차이가 없었으며 양념육 제조직후 각 0.20mg/kg 과 0.19mg/kg 이었으나 저장 8일에서 10일에는 모두 0.3 mg/kg을 초과하였다고 하였다.

Table 68. Drip loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of pineapple, remon and apple juice and spices.

Treatments	Storage time (days)	
	3	6
Fresh control	3.45 ^a	2.90 ^a
4.0% PN ²	2.19 ^b	2.75 ^a
4.0% RM ³	3.28 ^a	6.36 ^c
4.0% AP ⁴	2.94 ^{ab}	4.29 ^b

^{a-c1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²PN = pine apple juice. ³RM = remon. ⁴AP = apple.

(6) 양파, 고추장 및 고추가루 양념육의 분석

각 처리구별 2Kg의 닭고기 다리살(평균 35g 중량)을 Fig. 5의 레시피에 따라 양념하

였다. 그후 각 4.0% 양파 및 4.0% 양파/5-10.0% 고추장/3% 고춧가루 조합으로 농도 별로조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다.

【Fig. 28】 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예:양념닭고기1 원료육 2Kg/g 조미 성분	실시예:양념닭고기2 원료육 2Kg/g 조미 성분	실시예:양념닭고기 3 원료육 2Kg/g 조미 성분	실시예:양념닭고기 4 원료육 2Kg/g 조미 성분	실시예:양념닭고기 5 원료육 2Kg/g 조미 성분
물 100g	양파즙 100g/ 물 100g	양파즙 100g/고추장 100g/고춧가루 6g/ 물 100g	양파즙 100g/고추장 150g/고춧가루 6g/ 물 100g	양파즙 100g/고추장 200g/고춧가루 6g/ 물 100g
간장 60g (샘표진간장,금F-3,1 .8L)	간장 60g	간장 60g	간장 60g	간장 60g
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30g	마늘 30g	마늘 30g
설탕 50g (삼양설탕,삼양사)	설탕 50g	설탕 50g	설탕 50g	설탕 50g
참기름 10g	참기름 10g	참기름 10g	참기름 10g	참기름 10g
맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g	맛소금 7g
생강 15g	생강 15g	생강 15g	생강 15g	생강 15g
후추 2g(오뚜기순후추)	후추 2g	후추 2g	후추 2g	후추 2g
죽염(남도죽염, 보라식품) 5g	죽염 5g	죽염 5g	죽염 5g	죽염 5g

① 양파, 고추장 및 고춧가루의 이용

본 실험에 사용한 천연향미물질은 2Kg 닭고기에 양파즙 100ml를 사용하였다. 양파(국산)는 껍질을 벗기고 슬라이스로 절단후 2분 균질(한일쿡킹믹서기, 한일) 하였다. 균질한 양파는 각 100g 중량으로 하여 【Fig. 28】 닭고기 양념육 제조방법에 양념육을 제조하였다. 그리고 2Kg 닭고기에 고추장(순창고추장, 기쁜샘)은 5-10%와 고춧가루(참맛샘 고춧가루, 유진종합식품)는 3.0%를 첨가하여 사용하였다.

② 닭고기 양념육의 이화학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭고기 가슴살(평균 35g 중량)을 사용하 Fig. 5의 레시피에 따

라 양념하였다. 그후 각 4.0% 양파 및 4.0% 양파/5-10.0% 고추장/3% 고춧가루 조합으로 농도별로 조제하고 각 2Kg의 닭고기 양념육에 첨가한 다음 이화학적 변화에 미치는 영향을 저장 온도별 그리고 저장 기간별로 분석하였다. 【Fig. 28】 닭고기 양념육 제조방법에 의하여 제조한 양념 닭고기 다리살의 4°C 저장 동안 이화학적 분석을 실시한 결과는 Table 27과 같다. 양념 닭고기 다리살의 Hunter color L가는 4.0% 양파즙 처리구는 처리직 후 대조구 및 고추장 처리구와 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다. 그리고 4% 양파, 10% 고추장, 3% 고춧가루 처리구는 저장 6일후 대조구와 유의적 차이를 나타내었다 (Table 69).

Table 69. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of hot pepper paste, onion and hot pepper and spices.

Treatments	Storage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	53.55±1.08 ^a	53.12±1.19 ^a	56.68±3.06 ^a
4.0% ON ²	55.08±1.18 ^c	56.90±1.80 ^b	56.03±1.32 ^a
4.0% ON/5.0%HPP ³ /3%HP ⁴	53.88±1.12 ^a	52.72±2.37 ^a	51.17±1.02 ^{ab}
4.0% ON/7.5%HPP/3%HP	53.27±2.03 ^a	51.15±2.74 ^a	52.53±1.44 ^{ab}
4.0% ON/10.0%HPP/3%HP	51.00±0.64 ^b	49.55±1.45 ^c	49.93±1.06 ^b

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²ON = onion juice. ³HPP = hot pepper paste. ⁴HP = hot pepper.

양념 닭고기 다리살의 Hunter color a가는 4.0% 양파즙 처리구와 대조구는 처리직 후와 저장 6일후 고추장 및 고춧가루 처리구와 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다 (Table 70). 김등(84)은 솔잎과 녹차추출물을 이용하여 제조한 기능성 소시지의 적색도는 대조에 비해 처리구는 낮았으며 명도는 높았다고 하였다. 온도에 관계없이 솔잎 처리구가 대조구 보다 가장 밝은 육색을 나타내었으며 10°C 저장에서는 저장 동안 서서히 증가하였다고 하였다.

Table 70. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of hot pepper paste, onion and hot pepper and spices.

Treatments	Storage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	7.25±0.64 ^b	7.78±0.77 ^c	7.70±0.83 ^c
4.0% ON ²	6.22±0.51 ^b	7.22±0.76 ^c	8.03±0.55 ^c
4.0% ON/5.0%HPP ³ /3%HP ⁴	11.55±0.22 ^a	11.65±0.41 ^b	12.02±0.87 ^b
4.0% ON/7.5%HPP/3%HP	11.85±0.47 ^a	14.32±0.75 ^a	13.05±0.83 ^b
4.0% ON/10.0%HPP/3%HP	13.12±0.64 ^a	15.93±1.12 ^a	16.03±0.67 ^a

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications (Mean±standard error). ²ON = onion juice. ³HPP = hot pepper paste. ⁴HP = hot pepper.

양념 닭고기 다리살의 Hunter color b가는 처리구는 처리직 후 대조구와 유의적 (P < 0.05) 차이를 나타내었다. 그리고 저장 6일후 대조구와 4.0% 양파 처리구는 고추장과 고춧가루 처리구와 유의적 차이를 나타내었다 (Table 70). 본 연구결과 10.0% 까지 고추장 농도가 증가한 처리구의 황도와 적도는 대조구 및 저농도 처리구 보다 증가하였으며 이러한 결과는 적색소에 기인한 것으로 고려되었다.

Table 70. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of hot pepper paste, onion and hot pepper and spices.

Treatments	Storage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	9.88±0.46 ^c	8.98±0.94 ^b	9.98±0.77 ^c
4.0% ON ²	7.62±0.53 ^d	7.98±0.90 ^b	10.38±0.80 ^c
4.0% ON/5.0%HPP ³ /3%HP ⁴	12.75±1.03 ^b	14.50±1.74 ^a	13.38±0.63 ^b
4.0% ON/7.5%HPP/3%HP	14.08±0.62 ^b	14.92±1.11 ^a	15.37±1.51 ^b
4.0% ON/10.0%HPP/3%HP	17.18±0.59 ^a	16.27±1.49 ^a	16.57±0.93 ^a

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications (Mean±standard error). ²ON = onion juice. ³HPP = hot pepper paste. ⁴HP = hot pepper.

양념 닭고기 다리살의 pH가는 처리구는 처리직 후와 저장 6일 동안 대조구와 유의적 ($P < 0.05$) 차이가 없었다 (Table 71). 그러나 4°C에 저장 동안 대조구와 처리구는 6일 후 서서히 감소하였다.

Table 71. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken leg meat with different levels of hot pepper paste, onion and hot pepper and spices.

Treatments	Storage time (days)		
	0	3	6
Fresh control	6.35±0.05 ^a	6.40±0.03 ^a	5.76±0.04 ^a
4.0% ON ²	6.40±0.03 ^a	6.37±0.02 ^a	5.47±0.02 ^a
4.0% ON/5.0%HPP ³ /3%HP ⁴	6.39±0.04 ^a	6.39±0.04 ^a	5.56±0.02 ^a
4.0% ON/7.5%HPP/3%HP	6.35±0.03 ^a	6.50±0.01 ^a	5.57±0.06 ^a
4.0% ON/10.0%HPP/3%HP	6.33±0.03 ^a	6.29±0.03 ^a	5.58±0.06 ^a

^{a-d1}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications (Mean±standard error). ²ON = onion juice. ³HPP = hot pepper paste. ⁴HP = hot pepper.

최와 이(86)는 고추장과 간장 양념 돈육의 5°C와 10°C 저장 동안 pH 변화를 분석한 결과 5°C 저장 고추장과 간장 양념육은 5.5-5.6으로 시작하여 저장 말기에 점차 감소하였으며, 10°C 저장 간장 양념육은 저장 10일에는 4.54까지 감소하였다고 하였다.

결 론

양념 닭고기 가슴살의 Hunter color L가는 저장 6일 후 각 0.50% 농도 이상의 솔잎처리구 에서 대조구와 유의적 차이를 나타내었다. 양념 닭고기 날개와 가슴살의 Hunter color a가는 저장 6일후 0.75% 이상의 처리구 닭날개의 a가는 대조구와 유의적 차이가 있었다. 저장 6일후 0.50% 이상 솔잎 처리구에 대한 닭가슴살의 a가는 대조구와 유의적 차이 ($P < 0.05$)가 있었다. 양념 닭고기 날개와 가슴살의 Hunter color a가는 저장 6일후 0.75% 이상의 처리구 닭날개와 0.50% 이상 솔잎 처리구의 a가는 대조구와 유의적 차이가 있었다. 저장 6일후 0.50% 이상의 처리구 닭날개의 b가는 대조구와 유의적 차이가 있었으며, 저장 6일후 0.75% 이상 솔잎 처리구에 대한 닭가슴살의 b가는 대조구와 유의적 차이 ($P < 0.05$)가 있었다. 양념 닭고기 날개의 pH가는 저장 1일후 1.25% 솔잎처리구에서 대조구와 유의적 차이가 있었으나 저장 6일 이후에는 유의적 차이가 없었다. 죽초액을 첨가하여 제조한 양념 닭고기 날개의 Hunter color a와 b가 그리고 pH가는 저장 1일 후와 6일후 0.25% 이상의 처리구 닭날개의 b가는 대조구와 유의적 차이 ($P > 0.05$)가 없었다. 양념 닭고기 다리살의 육즙유출율은 처리직후 4.0% 파인애플 처리구는 대조구와 유의적 차이가 있었으며, 저장 6일후 4.0% 레몬과 사과즙 처리구는 4.0% 파인애플즙 처리구와 대조구에 비해 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다. 양념 닭고기 가슴살의 Hunter color L가는 5.0% 레몬즙 처리직후와 저장 7일 후 2.50% 레몬즙 처리구와 대조구 사이에 유의적 차이를 나타내었다. 양념 닭고기 다리살의 Hunter color a가는 4.0% 양파즙 처리구와 대조구는 처리직 후와 저장 6일후 고추장 및 고춧가루 처리구와 유의적 ($P < 0.05$) 차이를 나타내었다. 양념 닭고기 가슴살의 전단력 3.0%와 6.0% 파인애플즙 처리구는 4°C 저장 7일 후 대조구에 비해 처리직 후 유의적 ($P < 0.05$) 으로 감소하였다. 본 연구결과 천연향미물질을 첨가하여 제조한 닭고기 양념육은 연도의 개선을 가능하게 할수 있을 것으로 고려되었으나 3.0%를 초과하여 6.0% 이상의 고농도 파인애플즙 처리구는 관능평가 결과 오히려 식감을 저하시키는 것으로 분석되었다. 4.0% 레몬즙 처리구는 명도의 증가와 황도의 감소를 나타내었으며, 7-10.0% 고추장과 3.0% 고춧가루 처리구는 대조 보다 높은 황도와 적도를 나타내었다. 4.0% 레몬즙 처리구는 4.0% 사과즙과 4.0% 파인애플즙 처리구와 대조구에 비하여 낮은 pH가를 나타내었다.

제 5 항 실험 5. 닭고기 양념육 개발을 위한 이화학적 분석

Summary

Experimental 5. Physico-Chemical Analysis for Development of Processing Technology on Spicy Chicken

Shear force values of spicy chicken treated with 7.5% cultured pine needle juice after ripening of 24-36hrs at 4°C significantly decreased and those treatments after ripening over 36 hrs had a lower levels of chosterols. Cooking loss values of spicy chicken treated with 7.5% cultured pine needle juice after ripening of 36hrs at 4°C significantly decreased, resulting its extending storage time at 4°C. Hunter color L values of treatments of 1.5-2.0% pine needle compared to controls significantly increased after treatment at 0 day and after 6 days of storage significantly decreased. Cooking loss values of treatments of 2.0% pine needle compared to other treatments significantly increased after treatment at 0 day and after 6 days of storage compared to treatment of 1.0% pine needle significantly decreased. Results indicate that pH values of treatments of 0.5 remon juice and 5.0% remon compared to controls significantly decreased after treatment at 0 day and treatments of 0.25-0.75% bamboo liquor had no significantly difference($P > 0.05$). Hunter color L values of treatments of 0.5-0.64% remon juice compared to controls significantly increased after 6 days of storage. Hunter color a values of treatments of 0.64% remon juice compared to controls significantly increased after treatment. Hunter color L, a, and b values of treatments of 0.25-0.75% bamboo liquor compared to controls had no significantly difference. Cooking loss values of treatments of 5.0-7.5% remon compared to controls significantly increased after treatment and treatments of bamboo liquor had no significantly difference.

Key words: Development of spicy chicken, pine needle, remon, bamboo liquor, physico-chemical analysis

서 론

식육의 가공동안 인공조미료의 과다사용은 소비자의 건강에 막대한 위해를 초래할 수 있기 때문에 천연향미물질을 이용한 닭고기등 양념육 제조기술의 개발이 절실히 요구되고 있는 시점에 있다. 현재까지 국내산 닭고기(평균중량 1.2kg)의 부위별육에 대한 천연향미물질 이용 양념육 제조에 대한 이화학적 분석과 이의 개발에 대한 자료가 매우 제한적이다. 사용 원료육, 원재료 및 실내 오염에 의한 이화학적 오염원의 내재등을 배제하고 천연향미물질 이용 고품질 양념육의 이화학적 분석과 개발에 의해서 닭고기등 국내산 양념육의 내수활성화와 부가가치적 상품성을 갖는 고품질 양념육의 시판과 유통을 위한 품질관리기술의 개발이 매우 시급한 실정이다(82). 따라서 천연 조미성분의 이용에 의한 다양한 신제품의 개발과 기술혁신 및 품질안정성 향상기술의 개발이 실시되어야 할것이다. 소비자의 기호성 향상을 위하여 저가의 수입육을 이용하여 닭고기 양념육 제조와 판매뿐만 아니라 이화학적 변화를 최소화할수 있는 산업적 실용화 기술의 개발이 절실하다(67-70). 조등(85)은 인삼사포닌을 첨가한 돈육 불고기의 제조 후 육색 분석과 가열 조리한 시료를 5°C에서 7일간 저장 하면서 산화도를 측정한 결과 인삼분쇄물 첨가구가 저장 기간이 증가할수록 무첨가구에 비하여 낮은 TBA가를 나타내었다고 하였다. 김등(83, 84)은 솔잎과 녹차 추출물을 이용한 기능성 소시지의 개발에 의해 미생물 및 이화학적 분석을 실시한바 있다. 박등(87)은 활성탄과 어유를 첨가한 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향을 분석하였으며 혈액콜레스테롤은 어유 첨가구에서 낮았으며 무기물은 활성탄 첨가구가 대조구 보다 낮았다고 하였다. 김등(83, 84)과 조등(85)은 육가공에서 천연향미물질과 기능성 물질등의 이용에 의해 식육의 이화학적 품질 향상과 기호성 향상에 대한 연구에 기여하였다. 그러나 유산균 발효 솔잎즙과 솔잎 등의 천연 향미물질을 이용한 닭고기 양념육 제조기술의 개발을 위한 이화학적 육질분석에 대한 연구는 거의 없다.

본 연구는 닭고기 천연 향미물질(natural flavor) 이용 닭고기 양념육 개발을 위하여 선발된 솔잎과 솔잎즙, 레몬과 레몬즙 및 2차 정제한 죽초액을 이용하여 제조한 양념육의 pH, color, 연도, 가열감량 및 콜레스테롤에 대한 분석을 실시하였다.

재료 및 방법

(1) 실험설계

닭고기 시료는 근교의 식품 유통업체로부터 각각 1Kg 전.후 중량의 닭고기를 구입하여 공시육으로 사용하였다. 각 3-5개의 처리구로하여 처리구당 부위별육(50시험 x 5처리 x 10kg X 2)을 사용하였다. 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조를 위한 재료 및 원료육의 위생과 솔잎, 레몬 및 죽초액등 천연 조미성분의 첨가 수준별(%) 닭고기 양념육의 이화학적 분석을 실시하였다. 그리고 상품화를 위해서 진공포장법 (vacuum packaging)을 적용한 닭고기 양념육의 각 처리구에 대한 연도, 가열감량, 콜레스테롤, 육색등의 이화학적 변화를 분석한 다음 천연 향미물질을 이용한 닭고기 양념육 제조 기술 개발을 분석하였다.

1) 원료육의 선발

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 각 1kg 전.후 중량의 닭고기를 구입하여 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

2) 천연 향미물질이용 양념육 제조기술의 분석

천연향미물질 첨가수준별 조건 그리고 원재료 및 원료육의 조합에 의한 양념육 제조후 이화학적 분석을 실시하였다.

3) 천연 조미성분 이용 닭고기 양념육 신제품 개발

천연향미물질 이용 닭고기 양념육제조는 솔잎, 레몬 또는 죽초액등을 선택적으로 사용하여 천연 향미물질이용 고품질 상품화기술의 개발을 위한 이화학적 분석은 【Fig. 29, 30, 31】의 실시예와 같다.

(1) 솔잎 닭고기 양념육 제조 기술의 개발

① 솔잎(pine needle)은 식용 위생수 세척법의 적용에 의해 표면을 위생화 하였다. 그 후 0-3mm의 크기로 절단하거나 균질기로 2분 동안 균질화한 다음 0-5%(w/w, v/w)의 첨가수준별 영향을 분석하였다.

② 각 2Kg 중량의 부위별 닭고기 원료육은 식용 위생수를 사용하여 육표면을 위생화한 다음 칼집을 내고 양념이 잘스며 들도록 하였다.

- ③ 가슴살과 다리부위별 양념육 제조를 위해 양념 소스를 농도별로 첨가하고 이화학적 분석을 실시하였다.
- ④ 【Fig. 29】의 양념육 제조방법에 의하여 천연 향미물질이용 닭고기 양념육을 kg-ton 단위로 조제하였다.
- ⑤ 처리구별 양념육은 30초 전후의 탈기시간을 거쳐 진공포장(vacuum packaging)을 실시한 다음 4°C 냉장 동안 이화학적 분석을 실시하였다.

【Fig. 29】 솔잎 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-5% 솔잎	0-5% 솔잎
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

(2) 레몬 닭고기 양념육 제조 기술의 개발

- ① 레몬(remon, 수입산, 텔몬트)은 식용 위생수 세척법의 적용에 의해 표면을 위생화 하였다음 박피하였다. 과피를 제거한 레몬은 4분할체로 절단한 다음 균질기로 2분 동안 균질화하여 착즙을 사용하였다. 이후 균질기로 균질화한 다음 얻은 균질액은 0-5%(w/w, v/w)의 첨가수준별 영향을 분석하였다.
- ② 각 2Kg 중량의 부위별 닭고기 원료육은 식용 위생수를 사용하여 육표면을 위생화 한 다음 칼집을 내고 양념이 잘스며 들도록 하였다.
- ③ 가슴살과 다리부위별 양념육 제조를 위해 양념 소스를 농도별로 첨가하고 이화학적 분석을 실시하였다.
- ④ 【Fig. 30】의 양념육 제조방법에 의하여 천연 향미물질이용 닭고기 양념육을

Kg-ton 단위로 조제하였다.

⑤ 처리구별 양념육은 30초 전후의 탈기시간을 거쳐 진공포장(vaccum packaging)을 실시한 다음 냉장 동안 이화학적 분석을 실시하였다.

【Fig. 30】 레몬 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-5% 레몬	0-5% 레몬
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

(3) 죽초액 닭고기 양념육 제조 기술의 개발

① 죽초액(Bamboo liquor, 2차 정제한 식용등급)은 0-2%(v/w)의 첨가수준별 영향을 분석하였다.

② 각 2Kg 중량의 부위별 닭고기 원료육은 식용 위생수를 사용하여 육표면을 위생화한 다음 칼집을 내고 양념이 잘스며 들도록 하였다.

③ 가슴살과 다리부위별 양념육 제조를 위해 양념 소스를 농도별로 첨가하고 이화학적 분석을 실시하였다.

④ 【Fig. 31】의 양념육 제조방법에 의하여 천연 향미물질이용 닭고기 양념육을 Kg-ton 단위로 조제하였다.

⑤ 처리구별 양념육은 30초 전후의 탈기시간을 거쳐 진공포장(vaccum packaging)을 실시한 다음 냉장 동안 이화학적 분석을 실시하였다.

【Fig. 31】 죽초액 닭고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 50g	0-2% 죽초액	0-2% 죽초액
간장 40g	간장 40g	간장 40kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
마늘 30g	마늘 30g	마늘 30kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
고추장 150g	고추장 150g	고추장 150kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg

4) 양념육의 가열감량 측정

양념육 가슴살을 진공포장한후 가슴육의 온도가 75°C에서 10분 유지되도록 가열한 다음 가열 전.후의 중량차를 이용하여 가열감량을 측정하였다.

5) 양념육의 전단력 측정

Texture analyzer를 이용한 전단력의 측정은 가열감량을 측정한 다음 직경 1.0cm core를 사용하여 근섬유 방향으로 시료를 채취한 다음 전단력 측정기 TA. XTZ Texture Analyzer (Texture Technology Group, Scarsdale, NY) 로 측정하였다.

6) pH 측정

시료의 pH가는 평면전극(flat type surface electrode)를 이용하여 앞 뒤 4지점의 평균값으로 환산하여 표시하였다.

7) Colorimeter를 사용한 육색변화 측정

육색은 Hunter colormeter를 사용하여 L, a, b를 측정하였다.

8) Cholesterol의 분석

육시료를 채취하여 콜레스테롤 효소 kit법(Boehringer mannheim, USA)를 이용하여 분석하였다.

9) 통계 처리

각 자료의 통계처리는 SAS program을 이용하여 ANOVA로 분석하고 5%이하의 유의수준에서 평균값을 LSD로 분리하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 유산균 발효 솔잎양념육의 이화학적 분석

가) 연구내용 및 결과

(1) 유산균 발효 솔잎 향미물질의 제조

주관연구기관에서 개발한 유산균 발효 솔잎 양념육의 제조법으로 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice) 소스와 양념육 제조 레시피에 따라 제조한 닭고기 양념육의 저장기간별 이화학적 분석을 실시하였다. 유산균 발효유 솔잎 양념육 소스는 각 2Kg의 닭고기 양념육에 0-10% 범위로 첨가하고 4°C, 0-36시간 숙성하였다. 4°C, 0-36시간 숙성한 부위별 닭고기 양념육 제조레시피를 이용하여 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육의 제법은 **【Fig. 32】** 와 같다.

【Fig. 32】 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육 제조방법:

각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 100g	수도물 100g	수도물 100Kg
-	1) 유산균발효유 200ml와 25g 솔잎과 혼합 2) 2분 균질후 여과 3) 10% 솔잎즙 첨가 1Kg 닭고기당 75ml첨가후 숙성	1) 유산균발효유 200L와 25g 솔잎과 혼합 2) 20분 균질후 여과 3) 10% 솔잎즙 첨가 1ton 닭고기당 75L첨가후 숙성
간장 40g, 소금 3g	간장 40g, 소금 3g	간장 40kg, 소금 3kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 50분 가열후 냉각, 여과후 양념제조

(2) 유산균 발효 솔잎 양념육의 이화학적 분석

1) 유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice) 첨가수준별 분석

각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중량 15g)을 사용하였다. 닭고기 가슴살은 양념육 제조전 0-10%의 유산균 발효 솔잎즙(cultured pine needle juice)을 첨가하고 4°C, 3시간 숙성하였다. 그후 **【Table 32】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 이화학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 유산균 발효 솔잎 양념육의 Hunter color L가의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구와 유의적 차이(P < 0.05)를 나타내었다. 7.5%와 10% 처리구는 저장 3일 대조구와 비교하여 유의적 증가를 보였다(Table 72).

Table 72. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Storage time (days)		
	0day	3day	6day
Control	52.43±2.62 ^a	52.65±1.00 ^a	52.63±1.59
5.0% CPNJ ²	53.63±1.37 ^b	52.38±1.83 ^a	51.98±0.93
7.5% CPNJ	55.85±3.45 ^b	53.13±1.34 ^b	53.33±1.50
10% CPNJ	55.70±0.72 ^c	55.58±1.81 ^c	52.00±1.57

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice.

유산균 발효 솔잎 양념육의 Hunter color a가의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구는 7.5%와 10% 처리구보다 유의적 증가를 나타내었다. 김등(80)은 평균 500g 중량 삼계의 초산, 유산 및 구연산등의 유기산 표면세척후 4°C 냉장동안 명도의 증가와 적도의 감소를 나타내었다고 하였으며 이는 침지시간과 농도의 증가에 의한 것으로 나타내었다. 5.0%- 10% 처리구는 저장 6일 동안 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다(Table 73).

Table 73. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated

with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)		
	0day	3day	6day
Control	7.25±1.28 ^a	6.45±0.37 ^a	6.20±0.77 ^b
5.0% CPNJ ²	7.48±0.95 ^a	4.80±0.87 ^b	5.78±0.69 ^a
7.5% CPNJ	5.08±0.32 ^b	5.83±1.15 ^b	5.68±1.05 ^a
10% CPNJ	5.98±1.16 ^b	4.25±1.60 ^b	5.80±1.22 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice.

유산균 발효 술잎 양념육의 Hunter color b가의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구는 7.5%와 10% 처리구보다 유의적 감소를 나타내었다. 5.0%- 10% 처리구는 저장 6일 동안 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다(Table 74). 김등(83)은 술잎을 이용한 기능성 소시지 제조후 적색도는 대도에 비교하여 처리구는 낮은값을 나타내었다고 하였다.

Table 74. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)		
	0day	3day	6day
Control	10.55±1.53 ^a	12.03±0.90 ^a	13.38±1.45 ^a
5.0% CPNJ ²	10.78±1.03 ^a	11.98±0.50 ^b	10.53±0.56 ^b
7.5% CPNJ	11.80±0.64 ^b	10.95±2.01 ^c	11.38±0.76 ^c
10% CPNJ	13.35±1.56 ^c	10.33±1.06 ^c	11.85±0.89 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice.

조등(85)은 인삼사포닌을 첨가한 돈육불고기의 CIE로 측정된 육색은 인삼첨가비율

이 증가할수록 명도와 황도의 증가를 나타내었다고 하였다. 유산균 발효 솔잎 양념육의 가열감량의 변화를 분석한 결과 처리직후 5.0% 처리구는 대조구보다 유의적 감소를 나타내었다. 5.0%- 10% 처리구는 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 증가를 보였다(Table 75).

Table 75. Cooking loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Stroage time (days)	Cooking loss values		
	0day	3day	6day	
Control	35.35±0.93 ^a	31.04±1.66 ^a	33.26±3.21 ^a	
5.0% CPNJ ²	31.82±2.55 ^b	26.13±2.07 ^b	34.93±2.12 ^a	
7.5% CPNJ	33.57±4.99 ^c	30.57±2.20 ^a	35.00±0.27 ^b	
10% CPNJ	39.60±2.19 ^d	29.17±2.70 ^a	37.72±0.57 ^b	

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice.

본 연구결과 유산균 발효 솔잎즙의 농도가 증가할수록 초기 가열감량은 증가하였으며 7.5-10% 처리구는 저장 6일 유사한 결과를 보였다. 김등(80)은 닭고기의 4°C 냉장 동안 저장 기간이 경과하므로써 육즙유출과 가열감량의 감소를 나타내었다고 하였으며, pH와 보수력이 감소하여 drip 발생이 증가하는 것으로 알려져 있다. 진공포장에 서 육즙이 증가하는 기작은 밝혀지지 않았으나 진공에 의한 물리적 힘에 의해 육즙의 유리가 증가한 것으로 고려되고 있다.

2) 유산균 발효 솔잎 양념육의 숙성 시간별 분석

4°C, 0-36시간 7.5% 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)으로 숙성한 다음 **【Fig. 32】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념한 닭고기 양념육의 4°C 저장 동안 이화학적 변화를 분석하였다. 유산균 발효 솔잎 양념육의 전단력의 변화를 분석한

결과 처리직후 7.5% 솔잎즙, 24시간 숙성육과 7.5% 솔잎즙, 36시간 숙성육은 대조구보다 유의적 감소를 나타내었다. 7.5% 솔잎즙, 36시간 숙성육은 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다(Table 76).

Table 76. Shear force values¹ on ripened (4°C, 0-36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Shear force values		
	0	3	6
Control	1.54±0.06 ^a	1.54±0.13 ^b	1.17±0.06 ^a
7.5% CPNJ ² /12hr ³	1.59±0.21 ^a	1.46±0.12 ^b	1.19±0.06 ^a
7.5% CPNJ/24hr	1.45±0.08 ^b	1.29±0.08 ^a	1.09±0.09 ^{ab}
7.5% CPNJ/36hr	1.41±0.11 ^b	1.25±0.15 ^a	0.95±0.09 ^b

^{a-d}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

본 연구의 결과 유산균 발효 양념육을 제조전 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 다음 양념한 닭고기의 전단력은 숙성 기간이 증가할수록 전단력의 감소를 나타내었으며 이점은 육의 연도향상에 기여할수 있다는 결과를 보였다. 일반적으로 저장 기간이 경과할수록 포장육의 육즙손실은 감소하며 각 부위별 유의적 차이를 나타내며 진공에 의한 물리적 힘과 근원섬유 수축으로 내부공간이 좁아지며, 식육의 pH와 보수력이 감소하여 drip 발생량이 증가한다고 알려져 있다(5, 37, 45-47, 66). 유산균 발효 솔잎 양념육의 가열감량의 변화를 분석한 결과 처리직후 7.5% 솔잎즙, 36시간 숙성육은 대조구보다 유의적 증가를 나타내었다. 그러나 저장 3일후 7.5% 솔잎즙, 24-36시간 숙성육은 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다(Table 77).

Table 77. Cooking loss values¹ on ripened (4°C, 0-36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Cooking loss values		
	0	3	6
Control	23.52±0.66 ^b	26.50±1.27 ^a	28.02±0.67 ^a
7.5% CPNJ ² /12hr ³	22.06±0.47 ^b	23.68±1.21 ^b	26.73±0.48 ^a
7.5% CPNJ/24hr	24.15±0.39 ^b	23.94±0.58 ^b	22.30±2.30 ^b
7.5% CPNJ/36hr	27.01±0.75 ^a	24.76±0.53 ^b	23.91±1.24 ^b

^{a-d}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

본 연구의 결과 유산균 발효 양념육을 제조전 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 다음 양념한 닭고기의 가열감량은 숙성 기간이 증가할수록 초기 전단력의 증가를 나타내었다. 그러나 저장기간이 경과할수록 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 처리구는 가열감량이 감소하였다는 사실을 입증하였다. 유산균 발효 솔잎 양념육의 콜레스테롤 함량의 변화를 분석한 결과는 Table 78과 같다. 7.5% 솔잎즙, 24-36시간 숙성육은 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다.

Table 78. Cholesterol contents¹ on ripened (4°C, 0-36hr) chicken breasts treated with 7.5% cultured pine needle juice and spices.

Treatments	Cholesterol contents
	(mg cholesterol / 100g sample)
Control	77.32±3.79 ^a
7.5% CPNJ ² /12hr ³	56.56±0.32 ^b
7.5% CPNJ/24hr	55.98±14.00 ^b
7.5% CPNJ/36hr	55.26±2.35 ^b

^{a-d}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²CPNJ = cultured pine needle juice. ³hr = ripening times using cultured pine needle juice before preparation of spice chicken meat.

유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성시간이 증가한 처리구는 4°C, 저장 6일후 콜레스테롤 함량을 감소하므로써 양념육의 품질향상에 기여할수 있다는 사실을 입증하였다. 박등(87)은 활성탄과 어유의 첨가가 계육의 콜레스테롤 함량에 미치는 영향을 분석한 결과에서 0.9% 활성탄과 1-4% 정어리 어유를 첨가한 처리구는 활성탄만 첨가한 처리구 보다 콜레스테롤 함량의 감소를 나타내었고, 어유를 많이 첨가할수록 낮아진다고 하였다. 조등(85)은 인삼사포닌이 첨가된 양념 돈육 불고기의 콜레스테롤 함량 변화를 분석한 결과는 대조구와 처리구 사이에 유의적 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서 유산균 발효 솔잎즙의 처리구는 육질 개선을 위하여 계육 사료로 첨가하여 콜레스테롤 함량을 감소하는 기존의 방법 보다 더 효과적 방법이 될 수 있을 것이다. 본 연구결과 유산균 발효 솔잎즙 첨가후 숙성동안 콜레스테롤의 감소를 나타내었는데 어떠한 작용에 의해 일어났는 가의 구체적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

2. 솔잎 불고기 양념육의 이화학적 분석

가) 연구내용 및 결과

(1) 솔잎 불고기 양념육 제조기술

주관연구기관에서 개발한 솔잎 불고기 양념육 (spiced meat containing fine needle)의 레시피에 따라 **【Fig 33】** 과 **【Fig. 34】** 에 의하여 제조한 닭고기 양념육의 저장기간별 이화학적 분석을 실시하였다.

【Fig 33】 의 양념육 제조레시피를 이용하여 솔잎 불고기 양념육을 제조하였다. 솔잎 불고기용 양념은 6Kg 단위로 하여 **【Fig 34】** 의 제법에 의해 양념장을 배합후 180°C에서 3시간 졸인후 양념장이 1/2로 감소되면 동량의 물을 첨가하고 1시간 재가열하여 제조후 건지를 위생화한 스테인레스 그물망위에서 제거하였다.

【Fig 33】 솔잎 불고기 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 2Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
술잎 25g/수도물 250ml	술잎 50g /수도물 500ml	술잎 25Kg/수도물 250L
무 33.5g	무 67g	무 33.5Kg
양파 33.5g	양파 67g	양파 33.5Kg
대파 8.5g	대파 17g	대파 8.5Kg
마늘 8.5g	마늘 17g	마늘 8.5Kg
생강 8.5g	생강 17g	생강 8.5Kg/편썰기
사과 18.5g	사과 37g	사과 18.5kg
배 33.5g	배 67g	배 33.5kg/조각
물엿 83.5g	물엿 167g	물엿 83.5Kg
간장 166.5ml	간장 333ml	간장 166.5L
카라멜 5g	카라멜 10g	카라멜 5kg

그후 1차 불고기용 양념소스는 약 2.37L의 양념소스를 회수하고 **【Fig. 34】**의 양념제법에 의해 양념소스를 제조하였다. 2차 양념소스는 180°C에서 1시간 졸인후 3L를 회수하였다.

【Fig. 34】 술잎불고기 2차 양념 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 6Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
1차 양념원액 395g	1차 양념원액 2.37Kg	1차 양념원액 395Kg
황설탕 100g	황설탕 600g	황설탕 100Kg
미정 16.7g	미정 100g	미정 16.7kg
미원 8.4g	미원 50g	미원 8.4kg

(2) 술잎 불고기 양념육의 이화학적 분석

1) 술잎 첨가수준별 분석

술잎 양념육의 Hunter color L가의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구는 2.0% 술잎 처리구보다 유의적 감소를 나타내었다. 1.5%-2.0% 술잎 처리구는 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다(Table 79).

Table 79. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Treatments	Hunter color L values	
	0	6
Control	59.98±0.42 ^a	60.00±1.08 ^a
1.0% PN ²	59.65±1.44 ^a	61.13±0.94 ^a
1.5% PN	60.28±0.40 ^{ab}	58.80±0.70 ^b
2.0% PN	61.05±0.19 ^b	57.10±1.07 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).. ²PN = pine needle.

본 연구결과 솔잎 처리직후 솔잎 농도가 1.5-2.0% 까지 증가한 처리구의 Hunter color L 가는 증가하였으나 4°C, 저장 6일에는 감소하였다. 솔잎 양념육의 Hunter color a가 변화 분석한 결과 처리직후 대조구는 1.5-2.0% 솔잎 처리구보다 유의적 증가를 나타내었다. 2.0% 솔잎 처리구는 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 감소를 보였다(Table 78).

Table 78. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Treatments	Hunter color a values	
	0	6
Control	5.70±0.24 ^b	5.55±1.00 ^a
1.0% PN ²	5.70±0.17 ^b	5.53±1.01 ^a
1.5% PN	5.55±0.28 ^a	5.23±0.67 ^a
2.0% PN	5.48±0.72 ^a	4.65±0.23 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).. ²PN = pine needle.

김과 Marshall(1) 및 김 등(76-81)은 낮은 pH에서 닭고기는 명도의 증가를 나타내었으며, 적도는 감소하였다고 하였는데 이는 약산등의 노출시간과 농도에 크게 의존적이라고 하였다. 김 등(84)은 솔잎과 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지 개발에서 솔잎 처리구는 명도와는 반대로 대조구와 비교하여 적도의 감소를 나타내었다고 하였다. 본 연구결과 솔잎 처리직후 솔잎 농도가 1.5-2.0% 까지 증가한 처리구의 Hunter color a 가는 감소하였으며 이러한 결과는 4°C, 저장 6일 동안 유사한 결과를 보였다.

솔잎 양념육의 Hunter color b가의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구는 1.5-2.0% 솔잎 처리구보다 유의적 감소를 나타내었다. 1.5-2.0% 솔잎 처리구는 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 증가를 보였다(Table 79).

Table 79. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Treatments	Hunter color b values	
	0	6
Control	12.07±0.43 ^a	12.93±1.69 ^a
1.0% PN ²	12.45±1.00 ^a	11.70±1.37 ^a
1.5% PN	13.85±0.31 ^b	15.00±1.61 ^b
2.0% PN	13.03±0.67 ^b	16.00±1.17 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).. ²PN = pine needle.

본 연구결과 솔잎 처리직후 솔잎 농도가 1.5-2.0% 까지 증가한 처리구의 Hunter color b 가는 증가하였으며 이러한 결과는 4°C, 저장 6일 동안 같은 결과를 보였다. 식육의 육색변화는 공기에 노출되므로서 근 조직이 oxymyoglobin을 형성하여 산화되며 연적색의 육을 생산한다고 하였다(80, 81). Deoxy- 및 oxymyoglobin은 산소와 반응하여 산화되므로서 metmyoglobin을 형성하여 암갈색의 식육을 생산하게되고 소비자에 의해 육질저하로 판정될수 있다고 하였다. 그리고 식육의 저장 동안 metmyoglobin의 감소력이 쇠퇴하고 초기 육색이 안정한 근육의 육색안정성은 저장

기간이 증가하면서 상대적으로 낮은 육색안정성을 갖는 다고 하였다.

솔잎 양념육의 가열감량의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구는 2.0% 솔잎 처리구보다 유의적 감소를 나타내었다. 1.0% 솔잎 처리구는 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 증가를 보였다(Table 80).

Table 80. Cooking loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken treated with different levels of pine needle and spices.

Treatments	Cooking loss values	
	0	6
Control	7.10±0.00 ^b	3.81±0.20 ^{ab}
1.0% PN ²	6.70±0.00 ^b	4.38±0.74 ^b
1.5% PN	7.03±0.77 ^b	3.77±0.77 ^{ab}
2.0% PN	9.28±0.20 ^a	3.20±0.62 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error). ²PN = pine needle.

본 연구결과 솔잎 처리직후 솔잎 농도가 2.0% 까지 증가한 처리구의 가열 감량은 증가하였다. 그러나 4°C, 저장 6일 솔잎 농도가 1.0% 까지 감소한 처리구에서 가열감량은 증가하였다. 김등(80)은 닭고기의 저장 기간이 경과할수록 가열감량은 점차 감소하였으며, 유기산으로 처리한 닭고기는 초기 높은 수준의 증가를 나타내었다고 하였다. 일반적으로 pH변화는 식육의 저장성과 보수력에 영향을 주며 진공포장후 저장 기간이 경과할수록 보수력 감소와 육즙유출이 증가하여 조직감에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 진공포장후 식육은 저장 기간이 경과할수록 당과 지방의 분해산물과 *Lactobacillus* spp. 등의 유산균의 증식으로 항균물질과 pH가 저하되어 보수력감소 및 가열감량등의 품질열화에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다 (9-12, 21-23, 27, 6, 73, 75).

3. 레몬 닭고기 간장 양념육의 이화학적 분석

가) 연구내용

(1) 레몬 닭고기 간장 양념육의 제조

주관연구기관에서 개발한 레몬 닭고기 양념육은 **【Fig. 35】**의 양념육 제조 레시피의 해 제조한 다음 양념육의 저장기간별 이화학적 분석을 실시하였다.

① 레몬 양념소스의 제조

각 수세한 375±20g의 레몬을 균질기로 2분 균질후 레몬즙을 각 1kg 중량의 닭고기 다리에 0-1.0% 농도로 사용하였다. 각 레몬 양념소스는 닭고기에 첨가하여 숙성한 다음 닭고기 양념소스와 혼합하여 양념육제조에 사용하였다.

② 닭고기의 구입

닭고기 양념육의 개발을 위하여 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별 2Kg의 닭다리(평균중량 26g)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다.

③ 레몬 양념육의 숙성

레몬 양념육 소스는 각 Kg의 닭고기 양념육(전.후 각 3부위에 칼집)에 0-1.0% 농도로 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다.

【Fig. 35】 레몬 닭고기 간장 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 100g	수도물 100g	수도물 100kg
간장 40g, 소금 3g	간장 40g, 소금 3g	간장 40kg, 소금 3kg
다시다 4.5g	다시다 4.5g	다시다 4.5kg
미원 3g	미원 3g	미원 3kg
설탕 25g	설탕 25g	설탕 25kg
후추 1g	후추 1g	후추 1kg
물엿 70g	물엿 70g	물엿 70kg
180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 5분 가열후 냉각, 여과후 양념제조	180°C, 50분 가열후 냉각, 여과후 양념제조
-	양념장을 20°C 냉각/ 0-1% 레몬즙 첨가	양념장을 20°C 냉각/ 0-5% 레몬즙 첨가

나) 연구결과

(2) 레몬 간장 양념육의 이화학적 분석

1) 레몬즙(Remon juice) 첨가 수준별 분석

각 처리구별 2Kg의 닭다리(평균중량 26g)를 사용하였다. 닭고기 다리는 양념육 제조 전 0-0.64%의 레몬즙(remon juice)을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 이후 **【Fig. 35】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 이화학적 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 81과 같다. 레몬 양념육의 pH가를 분석한 결과는 0.5% 이상의 레몬즙 처리구는 대조구와 0.38% 이하의 처리구 보다 유의적(P < 0.05)으로 낮았다(Table 81). 이러한 결과는 4°C, 저장 6일 동안 같은 결과를 나타내었다.

Table 81. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of remon juice and spices.

Treatments	pH values		
	0	3	6
Controls	6.20±0.02 ^a	6.36±0.01 ^a	5.93±0.05 ^a
0.25% Remon juice	5.67±0.06 ^b	5.88±0.08 ^b	5.67±0.02 ^b
0.38% Remon juice	5.59±0.05 ^b	5.61±0.02 ^c	5.55±0.01 ^c
0.50% Remon juice	5.44±0.05 ^c	5.42±0.03 ^d	5.37±0.03 ^d
0.64% Remon juice	5.33±0.03 ^c	5.37±0.03 ^d	5.31±0.01 ^d

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

김등(80)은 닭고기에서 낮은 pH가는 초기 육부패세균의 증식억제를 위하여 효과적 이었다고 하였으며, Kim과 Marshall(1)은 2-3%(w/v)의 저농도 초산, 유산 및 구연산을 이용하여 원료육의 표면을 위생화 한 경우 4°C 냉장 동안 미생물학적 육저장 안정

성을 증가하였다고 하였다. 본 연구 결과에서 레몬에서 생산된 유기산은 육의 pH 감를 나타내었으며 육부패세균의 감소에 영향을 미친 것으로 검토되었다. 레몬 간장 양념육의 Hunter color L가의 변화를 분석한 결과 0.25-0.64% 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다. 0.5%와 0.64% 레몬즙 처리구는 저장 6일 대조구와 비교하여 유의적 증가를 보였다(Table 82).

Table 82. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Color L values		
	0	3	6
Controls	39.71±0.75 ^b	42.65±0.69 ^b	39.58±0.41 ^c
0.25% Remon juice	43.04±0.70 ^a	42.79±0.50 ^b	40.65±0.40 ^{bc}
0.38% Remon juice	44.70±0.98 ^a	43.68±0.55 ^b	41.55±0.62 ^b
0.50% Remon juice	44.96±0.58 ^a	43.48±0.60 ^b	44.68±0.23 ^a
0.64% Remon juice	44.41±0.44 ^a	44.50±0.81 ^b	43.84±0.66 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications(Mean±standard error).

레몬 간장 양념육의 Hunter color a가의 변화를 분석한 결과 0.64% 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다. 그러나 저장 6일 후 대조구와 0.25% 레몬 처리구는 0.50-0.64% 레몬즙 처리구 보다 유의적 증가를 보였다 (Table 83). 본 연구 결과 레몬 농도가 0.64% 이상 농도가 증가하므로써 4°C 저장 동안 명도의 증가를 나타내었으며 황도는 감소하는 경향을 나타내었다.

Table 83. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Color a values		
	0	3	6
Controls	12.76±0.33 ^b	15.25±0.91 ^a	15.74±0.83 ^a
0.25% Remon juice	11.68±0.83 ^b	11.25±0.88 ^b	14.53±0.66 ^{ab}
0.38% Remon juice	12.00±0.40 ^b	11.08±1.69 ^b	12.28±1.03 ^{bc}
0.50% Remon juice	12.36±0.95 ^b	11.68±0.34 ^b	11.10±0.51 ^c
0.64% Remon juice	14.86±0.50 ^a	11.25±0.99 ^b	11.45±0.85 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

레몬 간장 양념육의 Hunter color b의 변화를 분석한 결과 0.25-0.64% 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가(P < 0.05)를 나타내었다. 그러나 저장 6일 후 대조구와 0.25% 레몬 처리구는 0.50-0.64% 레몬즙 처리구 보다 유의적 증가를 보였다(Table 84).

Table 84. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Color b values		
	0	3	6
Controls	13.46±0.55 ^c	14.36±0.47 ^c	13.91±0.79 ^c
0.25% Remon juice	16.29±0.86 ^b	15.05±0.50 ^b	14.28±0.71 ^{bc}
0.38% Remon juice	17.00±0.73 ^b	15.94±0.52 ^a	15.55±0.63 ^b
0.50% Remon juice	16.91±0.76 ^b	15.88±0.78 ^a	16.28±0.29 ^a
0.64% Remon juice	18.50±0.42 ^a	15.88±1.05 ^a	15.98±0.76 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

본 연구 결과는 김과 김등(80)이 보고한 바와 같이 닭고기 표면에 약산의 농도가 증가하므로써 육색에서 명도의 증가와 황도의 감소를 나타내었으며 관능평가 결과 소

비자의 기호성을 향상하였다고 하였다. 레몬 양념육의 가열감량가의 변화를 분석한 결과 레몬즙 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다. 그리고 저장 6일 후 대조구는 0.25-0.64% 레몬즙 처리구 보다 유의적 감소를 보였다(Table 85).

Table 85. Cooking loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken legs treated with different levels of remon juice and spices.

Treatments	Cooking loss values		
	0	3	6
Controls	14.00±0.68 ^a	18.86±3.12 ^a	23.47±5.90 ^a
0.25% Remon juice	16.87±2.36 ^b	19.77±0.43 ^a	26.50±3.84 ^b
0.38% Remon juice	23.32±5.83 ^c	23.51±1.11 ^b	27.39±1.36 ^b
0.50% Remon juice	22.29±2.23 ^c	24.10±0.41 ^b	29.64±2.47 ^c
0.64% Remon juice	25.16±2.55 ^d	26.47±4.00 ^c	29.14±8.86 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). *Means of replications(Mean±standard error).

4. 레몬 닭갈비 양념육의 이화학적 분석

가) 연구내용

(1) 레몬 닭갈비 양념육의 제조

주관연구기관에서 개발한 레몬 닭고기 양념육은 **【Fig. 36】**의 양념육 제조 레시피 의해 제조한 다음 양념육의 저장기간별 이화학적 분석을 실시하였다. 레몬 양념육의 제조는 레몬 첨가수준별 그리고 1차와 2차 닭갈비 양념을 제조후 이화학적 분석을 실시하였다.

① 레몬 소스의 제조

각 수세한 375±20g의 레몬을 2-3mm 크기로 절단후 각 1kg 중량의 닭고기 가슴살에 0-7.50% 농도로 첨가하여 4°C, 12시간 숙성후 사용하였다.

② 닭고기의 구입 및 전처리

닭고기는 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중

량 13±3g)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다. 각 1kg의 닭고기는 전분(멧돌표 감자전분, 우리승진식품) 20g을 혼합하고 실온에서 10분 유지하였다. 그후 우유 40g(남양 3.4우유)을 첨가후 실온에서 1시간 유지한 다음 양념 원료육으로 사용하였다.

③ 레몬 양념육의 숙성

닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 4°C, 24시간 숙성한 다음 양념육을 제조하였다.

【Fig. 36】 레몬 닭갈비 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합 비율

1) 1차 양념장 줄이기

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 250ml	수도물 250ml	수도물 250kg
무 60g	무 60g	무 60kg
양파 35g	양파 35g	양파 35kg
마늘 10g	마늘 10g	마늘 10kg
생강 7.5g	생강 7.5g	생강 7.5kg
간장 167g	간장 167g	간장 167kg
물엿 80g	물엿 80g	물엿 80kg
카라멜 5g	카라멜 5g	카라멜 5kg
180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보 충후 재가열 15분	180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보 충후 재가열 15분	180°C, 3시간 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보 충후 재가열 15분

2) 2차 양념장 줄이기

1차 양념장을 줄인후 회수된 350g의 양념장에 황설탕 100g, 미정 15g, 미원 8g을 가하고 180°C에서 10분 가열하였다. 그후 회수된 430±30g 의 양념액을 닭갈비 양념소스로 사용하였다. 닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 사용하였다.

나) 연구결과

(2) 레몬 양념육의 이화학적 분석

1) 레몬(Remon) 첨가 수준별 분석

각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 각 수세한 375±20g의 레몬을 2-3mm 크기로 절단후 각 1kg 중량의 닭고기 가슴살에 0-7.50% 농도로 첨가하여 4°C, 12시간 숙성후 사용하였다. 그후 **【Fig. 36】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 레몬 양념육의 pH가를 분석한 결과는 2.5-7.5%의 레몬 처리구는 대조구보다 유의적(P < 0.05)으로 낮았다(Table 86). 그리고 5.0-7.5% 레몬 처리구는 4°C, 저장 6일 동안 대조구와 2.5% 레몬 처리구 보다 유의적으로 낮은 pH가를 나타내었다.

Table 86. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Treatments	pH values		
	0	3	6
Controls	6.33±0.03 ^a	6.28±0.04 ^a	5.36±0.06 ^a
2.5% Remon	5.97±0.04 ^b	6.19±0.05 ^a	5.40±0.05 ^a
5.0% Remon	5.84±0.09 ^b	5.46±0.08 ^b	5.22±0.02 ^b
7.5% Remon	5.82±0.08 ^b	5.68±0.06 ^b	5.37±0.04 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

본 연구결과 레몬의 첨가수준이 증가할수록 4°C 저장 동안 낮은 pH가를 나타내었으며 김과 김등(80) 그리고 Kim과 Marshall(1)은 4°C 저장 동안 육부패세균의 증식억제에 효과적이었다고 하였다. 그리고 낮은 pH가는 육색에서 명도의 증가와 황도를 감소하며 소비자의 기호성에 차이는 없다고 하였다. 레몬 양념육의 Hunter color L가를 분석한 결과는 2.5-7.5%의 레몬 처리구는 대조구 보다 유의적(P < 0.05)으로 높았다 (Table 87). 그러나 레몬 처리구는 4°C, 저장 6일 에는 대조구와 비교하여 유의적차이

가 없었다.

Table 87. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Treatments	Hunter color L values		
	0	3	6
Controls	45.10±0.35 ^b	46.44±0.49 ^b	48.94±0.85 ^a
2.5% Remon	47.04±0.87 ^a	48.20±0.89 ^{ab}	49.15±0.47 ^a
5.0% Remon	47.11±0.44 ^a	49.55±0.65 ^a	49.11±0.54 ^a
7.5% Remon	48.84±0.62 ^a	50.39±0.81 ^a	48.79±0.59 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

레몬 양념육의 Hunter color a가를 분석한 결과는 2.5-7.5%의 레몬 처리구는 대조구 보다 유의적(P < 0.05)으로 낮았다(Table 88). 그러나 레몬 처리구는 4°C, 저장 6일 에는 대조구와 비교하여 유의적차이가 없었다. 레몬 간장 양념육에서는 레몬 농도의 증가는 명도의 증가와 황도의 감소를 나타내었다. 그러나 레몬 닭갈비 양념육은 레몬 첨가수준이 증가하므로서 명도는 증가하였으나 황도에는 유의적 차이가 없었다. 이러한 연구 결과는 레몬 간장 닭고기 양념육과 레몬 닭갈비 양념육은 양념육 제조시 레시피의 차이에 의해 육색의 영향을 받는 것으로 고려되었다.

Table 88. Hunter color a values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Treatments	Hunter color a values		
	0	3	6
Controls	7.66±0.37 ^a	11.41±0.89 ^a	12.06±0.99 ^a
2.5% Remon	8.43±0.68 ^b	10.61±1.13 ^a	12.59±1.06 ^a
5.0% Remon	8.68±0.70 ^b	10.75±1.10 ^a	11.99±0.89 ^a
7.5% Remon	8.24±0.77 ^b	11.81±0.85 ^a	12.39±0.95 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

레몬 양념육의 Hunter color b가를 분석한 결과는 2.5-7.5%의 레몬 처리구는 대조구 보다 유의적(P < 0.05)으로 높았다(Table 89). 그러나 7.5% 레몬 처리구는 4°C, 저장 6일 에는 대조구와 비교하여 유의적 증가를 나타내었다. 이러한 정도의 차이는 레몬에서 생성된 약산에 의한 것으로 분석되며 김등(79, 80)과 Kim과 Marshall(1)은 유기산과 약산은 육의 명도를 증가한다고 하였으며, 소비자의 기호성을 오히려 증가할 수 있을 것으로 검토하였다.

Table 89. Hunter color b values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Treatments	Hunter color b values		
	0	3	6
Control	6.01±0.54 ^c	10.24±1.00 ^b	9.60±0.51 ^{ab}
2.5% Remon	9.25±0.60 ^b	8.63±1.68 ^a	8.84±1.00 ^a
5.0% Remon	9.86±0.64 ^b	9.53±1.28 ^{ab}	10.08±0.67 ^b
7.5% Remon	11.59±0.48 ^a	12.55±0.62 ^c	11.98±0.46 ^c

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

레몬 양념육의 가열감량가의 변화를 분석한 결과 5.0-7.5% 레몬 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가(P < 0.05)를 나타내었다. 그리고 저장 6일 후 대조구는 7.50% 레몬 처리구 보다 유의적 감소를 보였다(Table 90).

Table 90. Cooking loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of remon and spices.

Treatments	Cooking loss values		
	0	3	6
Control	24.17±0.56 ^a	22.03±1.57 ^b	30.68±0.88 ^a
2.5% Remon	24.99±1.90 ^{ab}	21.26±1.66 ^b	31.72±0.42 ^a
5.0% Remon	25.23±0.41 ^b	24.64±2.05 ^b	30.38±4.90 ^a
7.5% Remon	29.28±2.64 ^c	32.59±1.50 ^a	35.38±0.80 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

5.0% 이하의 레몬 처리구는 저장 3일 이후 7.5% 처리구 보다 낮은 가열 감량가를 나타내었으며 4°C 저장 동안 대조구와 비교하여 유의적 차이가 없었다. 본 연구 결과 레몬 닭고기 양념육을 제조하기 위해서는 5.0% 이하 수준의 레몬 처리에 의해 가열감량의 변화를 최소화 할수 있을 것으로 검토되었다. 진등(92)은 포장육의 0±1°C 저장 동안 저장 기간의 경과와 pH에 의해 육즙유출이 증가하며, 박(93)은 썩을 급여한 계육의 이화학적 분석을 실시한 결과 식육을 조리할 때 가열 감량은 저장 기간이 경과 하므로써 증가하였다고 하였다.

5. 죽초액 닭갈비 양념육의 이화학적 분석

가) 연구내용

(1) 죽초액 닭갈비 양념육의 제조

주관연구기관에서 개발한 죽초액 닭고기 양념육은 **【Fig. 37】**의 양념육 제조 레시피 의해 제조한 다음 양념육의 저장기간별 이화학적 분석을 실시하였다. 죽초액 양념육의 제조는 죽초액 첨가수준별 그리고 1차와 2차 닭갈비 양념을 제조후 이화학적 분석을 실시하였다.

① 훈연 소스의 제조

각 2차 정제한 식용 죽초액을 1kg 중량의 닭고기 가슴살에 0-0.75% 농도로 첨가

하여 4°C, 12시간 숙성후 사용하였다.

② 닭고기의 구입 및 전처리

닭고기는 근교의 식품 유통업체로부터 구입하여 각 처리구별 2Kg의 가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 각 원료육은 사용전까지 0-4°C의 cooling chamber에 보관하였다. 각 1kg의 닭고기는 전분(멧돌표 감자전분, 우리승진식품) 20g을 혼합하고 실온에서 10분 유지하였다. 그후 우유 40g(남양 3.4우유)을 첨가후 실온에서 1시간 유지한 다음 양념 원료육으로 사용하였다.

③ 죽초액 양념육의 숙성

닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 4°C, 24시간 숙성한 다음 양념육을 제조하였다.

【Fig. 37】 죽초액 닭갈비 양념육 제조방법: 각 원료육 Kg-ton당 조미성분의 배합비율

1) 1차 양념장 줄이기

실시예: 양념 닭고기 1 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 2 원료육 1Kg /g 조미성분	실시예: 양념 닭고기 3 원료육 1ton /kg 조미성분
수도물 250ml	수도물 250ml	수도물 250kg
무 60g	무 60g	무 60kg
양파 35g	양파 35g	양파 35kg
마늘 10g	마늘 10g	마늘 10kg
생강 7.5g	생강 7.5g	생강 7.5kg
간장 167g	간장 167g	간장 167kg
물엿 80g	물엿 80g	물엿 80kg
카라멜 5g	카라멜 5g	카라멜 5kg
180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분	180°C, 30분 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분	180°C, 3시간 가열후 냉각, 여과후 양념제조/소모된 물보충후 재가열 15분

2) 2차 양념장 줄이기

1차 양념장을 줄인후 회수된 350g의 양념장에 황설탕 100g, 미정 15g, 미원 8g을 가하고 180°C에서 10분 가열하였다. 그후 회수된 430±30g 의 양념액을 닭갈비 양념소스로 사용하였다. 닭갈비 양념소스는 각 Kg의 닭고기에 2차 양념장을 180g 첨가하여 사용하였다.

나) 연구결과

(1) 닭고기 양념육의 이화학적 변화

각 처리구별 2Kg의 닭가슴살(평균중량 13±3g)을 사용하였다. 닭고기 가슴살은 양념육 제조전 0-0.75% 죽초액을 첨가하고 4°C, 24시간 숙성하였다. 이후 **【Fig. 37】**의 양념육 제조 레시피에 따라 양념하였다. 각 4°C 냉장동안 닭고기 양념육의 이화학적 변화에 미치는 영향을 분석하였다. 죽초액 양념육의 pH가를 분석한 결과는 0.25-0.75%의 죽초액 처리구는 대조구와 비교하여 유의적(P < 0.05)차이가 없었다(Table 91). 그리고 죽초액 처리구는 4°C, 저장 6일 동안 유사한 결과를 나타내었다.

Table 91. pH values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Treatments	pH values		
	0	3	6
Controls	6.33±0.03 ^a	6.37±0.03 ^a	5.32±0.03 ^a
0.25% BL	6.27±0.03 ^a	6.27±0.04 ^a	5.29±0.02 ^a
0.50% BL	6.20±0.06 ^a	6.28±0.03 ^a	5.50±0.04 ^a
0.75% BL	6.16±0.04 ^a	6.25±0.03 ^a	5.45±0.02 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

본 연구의 결과는 저농도의 죽초액 첨가수준에서 닭고기 양념육을 제조하기 때문에 4.0% 레몬즙을 처리하여 제조한 양념육과는 다르게 양념육의 pH에 영향을 주지 않은 것으로 검토되었다. 죽초액 양념육의 Hunter color L가를 분석한 결과는 0.25-0.75%의 죽초액 처리구는 대조구와 비교하여 유의적(P < 0.05)차이가 없었다(Table 92). 그리고 죽초액 처리구는 4°C, 저장 3일 동안 유사한 결과를 나타내었다.

Table 92. Hunter color L values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Treatments	Hunter color L values		
	0	3	6
Controls	46.51±1.29 ^a	45.62±0.60 ^a	47.72±0.97 ^b
0.25% BL	47.50±1.41 ^a	46.48±0.62 ^b	49.30±0.61 ^b
0.50% BL	47.23±1.10 ^a	44.16±0.53 ^a	45.83±0.52 ^a
0.75% BL	46.66±0.37 ^a	45.41±0.76 ^a	46.79±0.67 ^a

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

죽초액 양념육의 Hunter color a와 b를 분석한 결과는 0.25-0.75%의 죽초액 처리구는 대조구와 비교하여 유의적(P < 0.05)차이가 없었다. 레몬 처리구는 레몬 자체에서 생산된 약산에 의해 명도와 황도의 변화를 나타내었으나 죽초액은 초산이 주성분으로서 원료의 pH는 2.9-3.0범위로 알려져 있다. 그러나 본 연구에 사용된 식용 정제 죽초액은 원료육 kg 당 0.25-0.75%의 저농도로 첨가하여 사용하기 때문에 육표면의 변색에는 영향이 없는 것으로 검토되었다.

Table 93. Cooking loss values¹ on refrigerated (4°C) chicken breasts treated with different levels of bamboo liquor(BL) and spices.

Treatments	Cooking loss values		
	0	3	6
Controls	21.30±0.45 ^a	23.30±0.78 ^a	30.54±0.74 ^a
0.25% BL	22.64±1.53 ^a	22.54±1.99 ^a	30.00±0.43 ^a
0.50% BL	22.27±1.29 ^a	24.03±0.58 ^a	28.72±0.83 ^b
0.75% BL	21.07±2.13 ^a	22.94±2.51 ^a	28.40±1.86 ^b

¹Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). *Means of replications(Mean±standard error).

죽초액 양념육의 가열감량가를 분석한 결과는 0.25-0.75%의 죽초액 처리구는 대조구와 비교하여 유의적(P < 0.05)차이가 없었다(Table 93). 죽초액 처리구는 대조구와 비교하여 저장 3일 동안 유사한 값을 나타내었다. 진등(92)은 포장육의 0±1°C 저장

동안 저장 기간의 경과와 pH에 의해 육즙유출이 증가하며 보수력 감소에 의해서 또한 육즙발생량이 증가한다고 하였다. 박(93)은 썩을 급여한 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향을 분석한 결과 식육을 조리할 때 가열 감량은 저장 기간이 경과하므로써 증가하였다고 하였다. 그리고 pH가 높으면 가열감량이 적다고 하였으며 가열감량은 보수력에 영향을 미친다고 하였다.

(3) 결론

본 연구결과 0.5% 이상 레몬즙 처리구와 5.0% 이상 레몬처리구는 처리직후 및 4°C 저장 동안 대조구 보다 유의적으로 낮은 pH가를 나타내었으나, 0.25-0.75% 죽초액 처리구의 pH가는 대조구와 유의적 차이가 없었다. 레몬 양념육의 Hunter color L가의 변화를 분석한 결과 저장 6일 후 0.5%와 0.64% 레몬즙 처리구는 대조구와 비교하여 유의적 증가를 보였다. 레몬 양념육의 Hunter color a가의 변화를 분석한 결과 0.64% 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다. 죽초액 양념육의 Hunter color L, a 및 b가를 분석한 결과는 0.25-0.75%의 죽초액 처리구는 대조구와 비교하여 유의적($P < 0.05$)차이가 없었다. 레몬즙 닭고기 다리 양념육의 가열감량가의 변화를 분석한 결과 레몬즙 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었다. 레몬 닭고기 가슴살 양념육의 가열감량가의 변화를 분석한 결과 5.0-7.5% 레몬 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었으나, 죽초액 양념육은 대조구와 비교하여 유의적($P < 0.05$)차이가 없었다. 고농도의 레몬즙처리는 양념육 제조시 명도에 차이를 나타낼수 있으나 소비자의 기호성에는 영향을 주지않는 것으로 검토되었다. 죽초액 첨가수준별 닭고기 양념육 제조후 육색변화를 분석한 결과 0.25-0.75%의 저농도 사용에 기인하여 양념육 제조 후 육색변화에는 영향이 없는 것으로 분석되었다. 본 연구의 결과 죽초액 처리구는 저장기간이 경과하므로써 가열감량의 증가를 나타내었으며 대조구와 비교하여 양념육의 이화학적 변화에 미치는 영향은 없는 것으로 분석되었다.

결 론

본 연구의 결과 유산균 발효 솔잎 양념육의 숙성 시간별 분석하기 위하여 4°C, 0-36 시간 7.5% 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)으로 숙성한 다음 양념한 닭고기 양념육은 36시간 까지 숙성 기간이 증가할수록 전단력의 감소를 나타내었으며 이점은 육의 연도향상에 기여할수 있다는 결과를 보였다. 그리고 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 다음 양념한 닭고기의 가열감량은 숙성 기간이 증가할수록 초기 가열감량의 증가를 나타내었으나, 저장기간이 경과할수록 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 처리구는 가열감량이 감소하였다는 사실을 입증하였다. 또한 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성시간이 증가한 처리구는 4°C, 저장 6일후 콜레스테롤 함량을 감소하므로써 양념육의 품질향상에 기여할수 있다는 사실을 입증하였다. 본 연구의 결과 솔잎 불고기 양념육은 솔잎 농도가 1.5-2.0% 까지 증가한 처리구의 Hunter color L 가는 증가후 4°C, 저장 6일에는 감소하였다. 솔잎 양념육의 Hunter color a가의 변화를 분석한 결과 처리직후 대조구는 1.5-2.0% 솔잎 처리구보다 유의적 증가와 Hunter color b 가도 증가하였다. 본 연구결과 솔잎 처리직후 솔잎 농도가 2.0% 까지 증가한 처리구의 가열 감량은 증가하였으나 4°C, 저장 6일 솔잎 농도가 1.0% 까지 감소한 처리구 보다 가열감량은 감소하였다.

본 연구의 결과 7.5% 유산균 발효 솔잎즙의 숙성시간을 24-36시간 까지 증가한 다음 양념한 처리구는 전단력(shear force)의 감소를 나타내었으며, 숙성시간이 36시간 까지 증가한 처리구에서 콜레스테롤 함량을 감소하였다. 또한 가열감량(cooking loss)은 저장기간이 경과할수록 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 처리구는 가열감량(cooking loss)이 감소하였다는 사실을 입증하였다. 이러한 결과는 천연 향미물질을 이용하여 제조한 유산균 발효 솔잎 양념육, 솔잎 양념불고기 및 레몬과 죽초액 양념육은 기존의 시판 양념육에 비하여 이화학적 품질열화에 대한 영향없이 소비자의 기호적 상품성 향상과 농축산 가공업자의 경제적 부가가치를 향상할수 있는 유용한 고품질 닭고기 양념육의 개발이 될 수 있다는 점을 입증하였다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연도별 연구목표 및 평가착안점에 입각한 연구 개발목표의 달성도

1. 천연향미물질의 선발

천연 향미물질이용 닭고기 양념육제조를 위하여 농도별(%) 솔잎, 레몬, 파인애플, 사과, 양파, 청주, 고추장, 고춧가루 및 죽초액을 첨가한 양념육 제조기술을 분석하였다. 천연 향미물질(natural flavor)은 기존의 인공향미물질(artificial flavor) 과다 사용을 방지하고 소비자의 기호성을 향상할수 있는 양념육제조기술의 개발을 가능하게 하므로써 상품성 향상을 가능하게 할수 있을 것이다. 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육은 4°C 저장동안 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 뒷맛이 깔끔하고 은은한 솔잎향이 풍미를 생성하므로써, 냄새, 외관 및 풍미에 대해 높게 등급되었으며, 소비자의 기호성을 크게 향상하였다. 각 레몬즙을 0-5.0%의 농도로하여 제조한 양념 닭고기 가슴살의 4°C, 7일 저장동안 요리 후 냄새, 외관 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과 처리구는 외관상 깔끔하고 레몬 향이 상큼하며 더부드럽고 풍미가 양호하다고 기록하였다. 레몬 닭고기 양념갈비와 양념육은 특유의 이취효과 및 향균효과를 나타내므로써 위생적 양념육의 제조와 소비자의 기호성 향상에 기여할수 있는 유용한 물질로 확인되었다. 청주와 0-3.0% 농도의 파인애플즙을 이용하여 제조한 양념 닭고기는 조제 직후와 4°C 저장 3일 동안 조리전 냄새와 외관 그리고 조리한 다음 풍미(flavor)에 대한 관능평가의 결과는 처리구는 일반적으로 육질이 부드럽고 파인애플 향이 상큼하며 요리후 풍미가 양호하였으나, 저장 6일 후 처리구는 육의 연화가 너무 많이 진행되어 육이 부스러지고 풍미가 오히려 낮은 것으로 등급되었다. 0.25-0.5% 죽초액(Bamboo liquor) 닭고기 양념육은 대나무의 연소시 발생하는 특유의 훈제향으로 목초액을 대신할수 있는 유용한 천연향미물질로서 소비자의 기호성 향상에 기여할수 있을 것으로 고려되었다. 병원성세균의 미생물학적 변화를 관찰한 결과는 원료육과 부재료의 오염 또는 제조과정중의 교차오염가능성에 의하여 *S. aureus*와 *E. coli* 등의 검출을 나타내었으나 본 연구자가 특허취득한 육세척법(특허제 0246492호와 0374541호)의 적용과 부재료의 살균법 도입 그리고 종업원과 조리실 내부의 위생적 청결에 의한 교차오염 가능성을 사전 제어하여 위생적 닭고기 양념육의 가공을 실시해야 할 것으로 검토되었다.

2. 닭고기 양념육 제조기술의 분석

천연 향미물질 이용 닭고기 양념육 제조기술의 분석은 각 양념육 제조기술의 개발을 위하여 선별한 솔잎(pine needle), 레몬(remon) 및 죽초액(bamboo liquor)등을 농도별(%)로 조제하고 첨가수준별 양념육의 염도, 당도, 미생물 및 가열감량, 연도, 콜레스테롤, pH, 육색등의 분석을 4°C 냉장 동안 실시하였다. 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)을 이용하여 24시간 숙성후 제조한 양념닭고기는 평균 13.2°C의 심부온도에서 솔잎처리구와 대조구 양념육의 조리전의 염도를 측정된 결과 각 0.2%의 염분농도를 그리고 대조구와 솔잎처리구의 조리전의 당도를 측정된 결과 각 16.5와 평균 18.2 Brix를 나타내었다. 당도는 24시간 저장후 12-24시간 숙성한 7.5% 처리구는 대조구와 비교하여 유의적으로 높았으며($P < 0.05$) 저장 6일 동안 같은 결과를 나타내었다. *Salmonella* spp., *S. aureus*의 병원성 식중독균은 1.0% 솔잎처리구에서 양념직후 검출되었으나 4°C, 저장 6일 후에는 검출되지 않았다. 본 연구의 결과 유산균 발효 솔잎 양념육의 숙성 시간별 분석하기위하여 4°C, 0-36시간 7.5% 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)으로 숙성한 다음 양념한 닭고기 양념육은 36시간 까지 숙성 기간이 증가할수록 전단력의 감소로 육의 연도향상에 기여할수 있다는 결과를 보였다. 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 다음 양념한 닭고기의 가열감량은 저장기간이 경과할수록 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 처리구는 가열감량이 감소한다는 사실을 입증하였다. 또한 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성시간이 증가한 처리구는 4°C, 저장 6일후 콜레스테롤 함량을 감소하므로써 양념육의 품질향상에 기여할수 있다는 사실을 입증하였다. 본 연구의 결과 유산균 발효 솔잎 양념육의 숙성 시간별 분석하기위하여 4°C, 0-36시간 7.5% 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)으로 숙성한 다음 양념한 닭고기 양념육은 36시간 까지 숙성 기간이 증가할수록 전단력의 감소를 나타내었으며 이점은 육의 연도향상에 기여할수 있다는 결과를 보였다. 본 연구결과 솔잎불고기 양념육은 처리직후 솔잎 농도가 2.0% 까지 증가한 처리구의 가열 감량은 증가하였으나 4°C, 저장 6일 솔잎 농도가 1.0% 까지 감소한 처리구 보다 가열감량은 감소하였다. 본 연구결과 0.5% 이상 레몬즙 처리구와 5.0% 이상 레몬처리구는 처리직후 및 4°C 저장 동안 대조구 보다 유의적으로 낮은 pH가를 나타내었으나, 0.25-0.75% 죽초액 처리구의 pH가는 대조구와 유의적 차이가 없었다. 레몬 닭고기 가슴살 양념육의 가열감량가의 변화를 분석한 결과

5.0-7.5% 레몬 처리구는 처리직후 대조구와 비교하여 유의적 증가($P < 0.05$)를 나타내었으나, 죽초액 양념육은 대조구와 비교하여 유의적($P < 0.05$)차이가 없었다.

본 연구결과 솔잎 등 천연향미물질을 첨가하여 제조한 닭고기 양념육은 연도와 가열감량의 개선과 콜레스테롤(cholesterol) 함량의 감소 및 소비자의 기호성을 향상, 천연 육색의 생성, 은은한 솔잎향, 레몬 및 훈연취의 생성과 깔끔한 뒷맛(after taste)에 의해 시판 양념육과의 차별화를 가능하게 하여 부가가치적 상품성 있는 닭고기 양념육 제조를 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 분석되었다.

3. 천연향미물질이용 닭고기 양념육 제조기술의 개발

대학생을 대상으로한 유산균 발효솔잎 양념육의 진공포장후 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 7.5% 유산균 발효 솔잎즙으로 24시간 숙성후 양념한 양념육은 4°C, 저장 3일에서 6일 동안 대조구보다 신선한 솔잎향 풍미의 생성에 의해 대조구보다 풍미에 대한 기호성이 높게 등급되었으며, 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호한 것으로 평가되었다. 성인과 대학생을 대상으로한 솔잎 불고기 양념육의 풍미(flavor)에 대한 관능평가 결과는 4°C, 저장 3일에는 1.0-1.5% 솔잎으로 처리한 처리구가 높게 등급되었는데 신선한 솔잎향의 생성뿐만 아니라 뒷맛(after taste)이 양호하고 양념과 맛이 우수하며 촉감이 좋고 닭고기 특유의 이취를 제거할수 있기 때문에 소비자의 기호성 향상에 매우 적합한 것으로 검토되었다. 3점 대비법 이용 초등학생, 중등학생, 성인과 대학생 대상 풍미에 대한 관능평가 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 불고기 양념육은 모두 대조구 보다 맛이 더 우수하며 자극적이지 않으며 은은한 솔잎향 때문에 뒷맛이 좋고 뒷맛이 양호하고 느끼하지않았다고 하였다. 레몬과 죽초액을 이용한 닭고기 양념육의 제조는 각 2.5-5.0% 레몬, 0.38-0.5% 레몬즙과 0.25-0.5% 죽초액의 첨가수준에서 풍미에 대해 높게 등급되었다. 레몬 닭갈비 양념육의 냄새에 대한 평가는 양념육 제조직후 2.5-5.0%의 처리구가 그리고 저장 3일에는 5.0-7.5% 레몬 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4°C 저장 동안 2.5-5.0% 레몬 처리구가 대조구 및 7.5% 처리구 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급되었다. 죽초액 닭갈비 양념육의 냄새(odor)에 대한 평가는 제조 직후 0.25%의 첨가수준에서 유의적으로 높게 등급되었다. 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 처리직후 0.25-0.5% 죽초액 처리구가 대조구와 0.75% 처리구 보다 높게 등급되었다. 본 연구의 결과 유산균

발효 솔잎 양념육은 숙성후 전단력(shear force)의 감소를 나타내었으며, 숙성시간이 36시간 까지 증가한 처리구에서 콜레스테롤 함량을 감소하였다. 또한 가열감량(cooking loss)은 저장기간이 경과할수록 유산균 발효 솔잎즙으로 36시간 까지 숙성한 처리구는 가열감량이 감소한다는 사실을 입증하였다. 양념육은 4°C 저장 동안 저장기간의 경과와 pH에 의해 육즙유출이 증가하며 보수력 감소에 의해서 또한 육즙발생량이 증가할수 있을 것이다. 대조구와 양념육의 이화학적 분석에 의한 결과 식육을 조리할 때 가열 감량은 저장 기간이 경과하므로써 증가하였다. 이러한 결과는 유산균 발효 솔잎 양념육이 기존의 시판 양념육 보다 소비자의 기호적 상품성 향상과 농축산 가공업자의 경제적 부가가치를 향상할수 있는 유용한 고품질 닭고기 양념육의 개발이 될 수 있다는 점을 입증하였다. 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎즙(cultured fine needle juice)을 이용한 유산균 발효 솔잎 양념육과 솔잎 양념 불고기(spiced meat containing fine needle)는 기존의 양념육에 비하여 뒷맛(after taste)이 깔끔하고 솔잎 특유의 향미를 생성하므로써 소비자의 기호성 향상에 크게 기여하였다. 레몬양념육(remon spicy chicken)은 양념육제조후 초기 미생물수의 감소 뿐만아니라 닭고기 특유의 이취제거에 적합한 기술로 평가되었다. 죽초액 닭고기 양념육(bamboo liquor spicy chicken)은 죽초액 특유의 훈연향을 부여하여 성인층 소비자의 다양한 기호성을 충족시킬수 있는 양념육 제조기술로 검토되었다. 따라서 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념 포장육은 연령별 소비자의 기호성에 적합한 시판 양념육의 부가가치적 품질향상과 농축산 가공업자의 경제적 생산성 증진을 가능하게 할수 있는 유용한 방법으로 검토되었다.

4. 닭고기 양념육의 경제성 분석

본 연구자가 개발한 천연향미물질(natural flavor) 이용 닭고기 양념육(spicy chicken)의 진공포장후 상품화를 위한 양념재료의 원가산정, 닭고기 원가산정, 인건비 및 기타 경비등의 원가산정과 고정시설비에 대한 감가상각비등을 계산하여 닭고기 양념육의 경제성을 분석(economical analysis)한 결과는 상품성이 높은 것으로 검토되었다. 천연 향미물질이용 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 위하여 재료비, 노무비 및 경비등을 1년 기준 1일 1ton의 양념육 생산 조건별로 분석 하여 원가산정 (cost calculation)을 실시하였다. 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육(spicy chicken treated with cultured pine needle juice), 레몬 및 죽초액 닭고기

양념육은 대조구와 비교하여 년당 1ton 기준 각각 2,676천원, 6,000천원 및 180천원으로 증가하였다. 그리고 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 5.0% 레몬즙 및 0.5% 죽초액 닭고기 양념육은 각각 월별 1ton 기준 223천원, 500천원, 및 15천원 원가가 대조구보다 더 산정되어야 할것으로 분석되었다. 일별 1ton 기준유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 7,331원, 16,438원 및 493원의 원가가 대조구 보다 더 산정되어야 할것으로 분석되었다. 연간 감가상각비 총액과 최초투자액(CF₀)은 각 4,498만 2천원 과 4,734만 1천원으로 분석되었다. 1일 기준 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육, 레몬 및 죽초액 닭고기 양념육은 각각 1Kg 양념육 생산단가는 7.3원, 16원 및 4.9원이 증가하였다. 최근 소비자의 기호성을 고려할 때 인공조미성분의 사용제한과 천연향미물질의 사용에 의한 닭고기 양념육의 제조와 상품화를 실시한다면, 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎 양념닭고기 등은 시판 양념육과의 차별화가 가능하고 고부가가치의 창출에 의한 경제적 생산성을 달성할 수 있을 것으로 검토되었다. 첫째, 기존의 시판 양념육에 대해 소비자는 인공조미성분의 과다사용에 대한 기호성 저하가 크기때문인 것으로 검토되었다. 둘째, 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육은 1일 1kg 양념육 생산단가는 대조구에 비하여 7.3원이 증가하였으나 풍미, 연도등의 기호성 향상 및 콜레스테롤 함량의 감소에 의하여 고품질 부가가치적 상품성이 높은 것으로 검토되었다. 셋째, 소비자의 기호성을 향상한 위생적 고품질 솔잎, 레몬 및 죽초액등의 천연향미물질 이용 닭고기 양념육 제조기술의 개발은 시판 닭고기 양념육의 소비자 인식을 제고하고 이의 소비촉진을 가능하게 하므로서 위생적이고 자연식품을 선호하는 현대인의 기호에 적합하기 때문인 것으로 검토되었다.

제 2 절 관련분야의 기술발전예의 기여도

본 연구의 결과 유산균 발효 솔잎즙(pine needle juice), 솔잎(pine needle) 닭고기 양념육과 양념불고기 그리고 레몬(remon)과 죽초액(bamboo liquor) 닭고기 양념 포장육은 천연 향미물질(natural flavor)이용 고품질 부가가치적 기타 양념육 제조와 상품성 향상에 크게 기여할수 있을 것이다. 기존의 인공향미물질(artificial flavor)의 사용을 제한하고 자연식품을 선호하는 현대인의 기호성(consumer acceptance)을 향상하므로서 소비자의 건강증진에 의한 공중보건학적 문제점 해결을 위한 유용한 방법이 될수 있을 것이다. 또한 영세 축산물 가공업자의 부가가치적 소득향상에 기여하므로서 농축산업자의 경제적 이득을 가능하게 할수 있는 유용한 기술로 검토되었다. 틈새시장에서 허덕이고 있는 가공육 가공시장의 활성화 뿐만아니라 양념육 소고기와 돼지고기 양념육 시장 점유율 증가와 활성화를 기대할수 있을 것이다. 소비자의 경제적 소득증가와 함께 육류의 소비증가뿐만 아니라 고품질 식육에 대한 욕구 충족 그리고 직장생활에 바쁜 주부들의 양념육 소비의 증가에 따른 다양한 기호성을 충족하므로서 축산식품의 이용성을 촉진할수 있을 것이다. 본 연구자가 개발한 유산균 발효 솔잎, 레몬 및 죽초액 천연향미물질은 닭고기 뿐만 아니라 소고기, 돼지고기 및 오리고기의 양념육 개발에 적용하므로서 고품질 부가가치적 상품개발에 크게 기여할수 있을 것이다. 또한 인공조미성분의 사용을 제한하고 소비자의 건강을 증진할수 있는 적합한 천연향미물질 (natural flavor)의 선발과 적용을 위한 다양한 양념육 제조기술 개발은 관광 특화 상품뿐만 아니라 해외 수출산업화를 위한 유용한 기술로서 영세 농축산업의 발전을 가능하게 할수 있기 때문에 그 의의가 높게 평가된다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

본 연구자들은 천연향미물질 이용 돼지고기, 오리고기, 소고기등의 기타 국내산 고품질 식육의 상품성 향상기술개발 및 소비촉진, 저가의 수입육의 부가가치의 향상기술 개발을 토대로 다양한 편의식품과 천연조미성분을 이용한 포장육 제품의 개발에 활용할 것이다. 유산균 발효 솔잎 닭고기 양념육은 1일 1kg 양념육 생산단가는 대조구에 비하여 7.3원이 증가하였으나 풍미, 연도등의 기호성 향상 및 콜레스테롤 함량의 감소에 의하여 고품질 부가가치적 상품성이 높은 것으로 검토되었다. 본 연구결과는 솔잎 등의 천연향미물질을 이용하여 닭고기뿐만아니라 소고기와 돼지고기등의 기타 양념육제조를 위한 실용화 방법을 적용하기위하여 영세 육가공업자의 기술력 향상과 산업화를 위한 홍보 및 기술 교육이 필요할 것으로 고려되었다. 고품질 닭고기 양념육의 부가가치적 상품성 향상과 일본 및 해외 수출산업화의 가속화 그리고 국내 식육의 소비 촉진뿐만아니라 저품질 수입육의 고부가가치적 상품성을 획득하여 국내축산업 및 가공업자의 경제적 소득의 확대를 가능하게할수 있을 것이다. 또한 국내산 식육의 시장 점유율 확대를 가능하게 하므로써 위축되고 있는 농축산업의 활성화를 기대할수 있을 것이다. 그리고 기호성이 향상된 양념육의 저품질 발생을 최소화 할수 있는 제품의 개발, 식육의 다양한 내수촉진 기술 개발과 장기간 유통과정 동안 식품의 열화를 방지하고 기타 고품질 양념육 가공기술의 활성화를 가능하게 하도록 활용할 것이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외 과학기술 정보

현재 본 연구자가 개발한 솔잎(pine needle) 등을 이용한 닭고기 양념육(spicy chicken)의 개발에 대한 know-how는 해외에서 개발된바 없으며, 앞으로 국내의 소비자 기호성 향상과 경제적 부가가치성 향상을 토대로 하여 대외적으로 본 기술의 홍보 및 새로운 과학 기술의 접목을 실시할 것이다.

제 7 장 참고문헌

- 1) Kim, C. R. and D. L. Marshall.: Quality evaluation of refrigerated chicken wings treated with organic acids. J. Food Qual. 23:327-335 (2000)
- 2) Anderson ME and Marshall RT. Reducing microbial populations on beef tissues: Concentration and temperature of lactic acid. J. Food Safety. 10:841(1990).
- 3) Anderson ME, Huff HE, Naumann HO, and Marshall RT. Counts of six types of bacteria on lamb carcasses dipped or sprayed with acetic acid at 25°C or 55°C and stored vacuum packaged at 0°C. J. Food Prot. 51:874 (1988)
- 4) Bala MF, Stringer WC, and Naumann. Effect of spray sanitation treatment and gaseous atmospheres on the stability of pre-packed fresh beef. J. Food Sci. 42:743(1977).
- 5) Farber JM. Microbiological aspects of modified-atmosphere packaging technology - A review. J. FoodProt. 54:58 (1991)
- 6) Hardin MD., Acuff GR., Lucia LM., Omans JS. and Savell JW. Comparison of methods for decontamination from beef carcass surface. J. Food Prot. 58 : 368 (1995).
- 7) Lammerding AM., Garcia MM., Mann ED., Robinson Y., Dorward WJ., Truscott RB. and Tittiger F. Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. J. Food Prot. 51 : 47 (1988).
- 8) Marshall DL and Kim CR: Microbiological and sensory analysis of refrigerated catfish fillets treated with acetic and lactic acids. J. Food Qual.,19:317(1996)
- 9) Mendonca AF., Molins RA., Kraft AA and Walker HW. Effects of potassium sorbate, sodium acetate, phosphates and sodium chloride alone or in combination on shelf-life of vacuum-packed pork chops. J. Food Sci. 54 : 302 (1989).
- 10) Mendonca AF., Molins RA., Kraft AA and Walker HW. Microbiological,

chemical and physical changes on fresh, vacuum-packed pork treated with organic acids and salts. J. Food Sci. 54 : 18 (1989).

11) Prasai RK, Acuff GR, Lucia LM, Morgan JB, May SG, and Savell JW. Microbiological effects of acid decontamination of pork carcasses at various locations in processing. meat Sci. 32:413(1992).

12) Reddy SG., Herrickson RL. and Olson HC. The influence of lactic cultures on ground beef quality. J. Food Sci. 35 : 787 (1970).

13) Speck ML. "Compendium of methods for the microbiological examination of food", 2nd ed. Speck, M,L., (Ed.). American Public Health Association, Washington, Dc.

14) Thayer DW., Boyd G., Fox JJJr. and Lokritz L. Effects of NaCl, sucrose and water content on the survival of *Salmonella typhimurium* on irradiated pork and chicken. J. Food Prot. 58 : 490 (1995).

15) Kim, C. R. and D. L. Marshall. 1999. Microbiological, colour and sensory changes of refrigerated chicken legs treated with selected phosphates. Food Research International.32:209-215.

16) Kim, C. R., D. H. Koh, Y. J. Kim, K. H. Kim, I. K. Choi, and J. B. Eun. 1999. Microbiological evaluations of retail and refrigerated chickens in winter . 한국식품영양학회지. 12(2):109-112.

17) Kim, C. R., K. H. Kim, and S. J. Moon. 1999. Changes in pH, Color, and 2-Thiobarbituric acid value of chicken meat during commercial processing and storage in winter. 한국축산식품학회지.19(1):54-59.

18) Kim, C. R., J. I. Lee, K. H. Kim, S. J. Moon, J. H. Kim, Y. J. Kim, and Y. K. Lee. 1999. Effects of hydrogen peroxide on microbiological and physicochemical quality of refrigerated chicken legs. Food Sci. & Biotech.8(1):54-57.

19) Jae-II lee, Byung-Chul Chung, and Chang-Ryoul Kim. 1998. Influence of acetic

acid, lauric acid, and monolaurine treatment on survival of *Vibrio cholerae* in refrigerated flatfish. Kor. J. Food & Nutr. 11(6): 662-666.

20) Kim, C. R. 1998. Microbiological evaluations on chicken carcasses during a commercial chicken processing and storage. Kor. J. Fd Hyg. Safety. 13(3): 238-242.

21) Kim, C. R., J. S. Kim, D. H. Koh, W. J. Choi, K. R. Lee, U. J. Kang, and K. H. Kim. 1998. Microbiological evaluations of refrigerated flatfish treated with organic acids. Kor. J. Food & Nutr. 11(3): 329-333.

22) Kim, K. H. and C. R. Kim. 1998. Physical and chemical evaluations of refrigerated flatfish treated with organic acids. Kor. J. Food & Nutr. 11(3): 334-339.

23) Chang R. Kim, Kwang H. Kim, Seung J. Moon, Young J. Kim, and Yong K. Lee. 1988. Microbiological and physical quality of refrigerated chicken legs treated with acetic acid. Kor. Food Sci. and Biotech. 7:13-17.

24) Chang R. Kim, Jae I. Lee, Kwang H. Kim, Seung J. Moon, and Yong K. Lee. 1997. Microbiological evaluations of refrigerated chicken wings treated with acetic acid. Kor. J. Fd Hyg. safety. 12(4):277-280.

25) Salih, A.M., Smith, D.M, Price, J.F. and Dawson, L.E. 1987. Modified extraction 2-thiobarbituric acid method for measuring lipid oxidation in poultry. Poultry Sci. 6: 1483-1488.

26) Miller, A.J., Schultz, F.J., Oser, A., Hallnan, J.L., and Palumbo S.A. 1994. Bacteriological safety of swine carcasses treated with reconditioned water. J. Food Sci. 59: 739-746.

27) Mendonca, A.F., Molins, R.A., Kraft, A.A., and Walker, H. W. 1989. Effects of potassium sorbate, sodium acetate, phosphates and sodium chloride alone or in combination on shelf life of vacuum-packaged pork chops. J. Food Sci. 54:302-306.

28) Kim, C. R. and D. L. Marshall. 2000. Quality evaluations of refrigerated

chicken wings treated with organic acids. J. Food Quality. 23:327-335.

29) Kim, C. R. and K. H. Kim. 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.

30) Kim, C. R., D. H. Koh, Y. J. Kim, K. H. Kim, I. K. Choi, and J. B. Eun. 1999. Microbiological evaluations of retail and refrigerated chickens in winter. 한국식품영양학회지. 12(2):109-112.

31) Kim, C. R., K. H. Kim, and S. J. Moon. 1999. Changes in pH, Color, and 2-Thiobarbituric acid value of chicken meat during commercial processing and storage in winter. 한국축산식품학회지. 19(1):54-59.

32) Kim, C. R., J. I. Lee, K. H. Kim, S. J. Moon, J. H. Kim, Y. J. Kim, and Y. K. Lee. 1999. Effects of hydrogen peroxide on microbiological and physicochemical quality of refrigerated chicken legs. Food Sci. Biotechnol. 8(1):54-57.

33) Kim, C. R. and D. L. Marshall. 1999. Microbiological, colour and sensory changes of refrigerated chicken legs treated with selected phosphates. Food Research International. 32:209-215.

34) Post, L. S., D. A. Lee, Solbery M. Furgang, D., Speechio, J. and C. Graham. 1985. Development of botulinal toxin and sensory deterioration during storage of vacuum and modified atmosphere packaged fish fillets. J. Food Sci., 50:990.

35) Lammerding A.M., Garcia M.M., Mann E.D., Robinson Y., Dorward W.J., Truscott R.B. and Tittiger F. (1988) Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. J. Food Prot. 51 :

- 36) Woolthuis C.H.J. and Smulder F.J.M. (1985) Microbial decontamination of calf carcasses by lactic acid sprays. *J. Food Prot.* 48 : 832-837.
- 37) Mendonca A.F., Molins R.A., Kraft A.A. and Walker H.W. (1989) Microbiological, chemical and physical changes on fresh, vacuum packaged pork treated with organic acids and salts. *J. Food. Sci.* 54 : 18-21.
- 38) Bala, M.F., Stringer, W.C., and Naumann. (1977). Effect of spray sanitation treatment and gaseous atmospheres on the stability of pre-packed fresh beef. *J. Food Sci.* 42: 743.
- 39) Brackett, R.E., Hao, Y.Y., and Doyle, M.P. (1994). Ineffectiveness of hot acid sprays to decontaminate *E. coli* 0o157:H7 on beef. *J. Food Prot.* 57: 198.
- 40) Bartov, I., Basker, D. and Angel, S. (1983). Effect of dietary vitamin E on the stability and sensory quality of turkey meat. *Poult. Sci.* 62: 1224.
- 41) Bendall, J.R. and Wismer-Pederson, J. (1962). Some properties of the fibrillar proteins of normal and watery pork muscle. *J. Food Sci.* 27: 144.
- 42) Biemuller, G.W., Carpenter, J.A. and Reynolds, A.E. (1973). Reduction of bacteria on pork carcasses. *J. Food Sci.* 38: 261.
- 43) Buckley, D.J., Gray, J.I., Asghar, A., Price, J.F., Crackel, R.L., Booren, A.M., Pearson, A.M. and Miller, E.R. (1989). Effect of dietary antioxidants and oxidized oil on membranous lipid stability and pork product quality. *J. Food Sci.* 54: 1193.
- 44) Cacciarelli, M.A., Stringer, W.C., Anderson, M.E. and Naumann, H.D. (1983). Effects of washing and sanitizing on the bacterial flora of vacuum-packaged pork loins. *J. Food Prot.* 46: 231.
- 45) Cassens, R.G., Marple, D.N. and Eikeienboom, (1975). Animal physiology and meat quality. *Adv. Food. Res.* 21: 71.
- 46) Chandran, S.K., Savell, J.W., Grifftin, D.B. and Vanderzant, C. (1986). Effects of

slaughter-dressing, fabrication and storage conditions on the microbiological and sensory characteristics of vacuum-packaged beef steaks. *J. Food Sci.* 51: 37.

47) Cudjoe, K.S. (1988). The effect of lactic acid sprays on the keeping qualities of meat during storage. *Int. J. Food Microbiol.* 7: 1.

48) Cutter, C.N., and Siragusa, G.R. (1994). Efficacy of organic acids against *E. coli* O157:H7 attached to beef carcass tissue using a pilot scale model carcass washer. *J. Food Prot.* 57: 97.

49) Crouse, J.D., Anderson, M.E., and Naumann, H.D. (1988). Microbial decontamination and weight of carcass beef as affected by automated washing pressure and length of time of spray. *J. Food prot.* 51: 471

50) Dickson, J.S. (1988). Reduction of bacteria attached to meat surfaces by washing with selected compounds. *J. Food Prot.* 51: 869

51) Dickson, J.S. (1991). Control of *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli* O157:H7 on beef in a model spray chilling systems. *J. Food Sci.* 56: 101.

52) Dixon, Z.R., Vanderzant, C., Acuff, G.R., Savelland, J.W., Jones, D.K. (1987). Effect of acid treatment of beef strip loin steaks on microbiological and sensory characteristics. *Int. J. Food Microbiol.* 5: 181.

53) Eustace, I.J., Bill, B.A., Gibbons, R.A. and Powell, V.H. (1980). Vacuum packaged lamb carcasses extension of storage life by treatment with acetic acid solution prior to packaging. Meat Report 8/80. CSIRO, Division of Food Research, Meat Research Laboratory, Cannon Hill, Australia.

54) Eustace, I.J., Powell, V.H. and Bill, B.A. (1979). Vacuum packaging of lamb carcasses: Use of acetic acid to extend chilled storage life. A preliminary investigation. Meat Report 3/79. CSIRO, Division of Food Research, Meat Research Laboratory, Cannon Hill, Australia.

- 55) Irving, T.C., Swatland, H.J. and Millman, B.M. (1989). X-ray diffraction measurements of myofilament lattice spacing and optical measurements of reflectance and sarcomere length in commercial pork loins. *J. Anim. Sci.* 67: 152.
- 57) Kauffman, R.G., Cassens, R.G., Scherer, A. and Meeker, D.L. (1992). Variations in pork quality. A National Pork Producers Council Publication.
- 58) Kauffman, R.G., Sybesma, W., Smulders, F.J.M., Eilcelenboom, G., Engel, B., Van Laack, R.L.J.M., Hoving-Bolink, A.H., Sterrenburg, P., Nordheim I.V., Walstra, P. and Van der Wal, P.G. (1993). The effectiveness of examining early post-mortem musculature to predict ultimate pork quality. *Meat Sci.* 34: 283.
- 59) Lister, D., Gregory, N.G. and Warriss, P.O. (1981). Stress in meat animals. In: Lawrie, R.(ED.) *Developments In Meat Science-2* pp.61-92. Elsevier Applied Science, London.
- 60) MacDougall, D.B. (1982). Changes in the colour and opacity of meat. *Food Chem.* 9: 75.
- 61) Mitchell, G. and Heffron, J.J.A. (1982). Porcine stress syndrome. *Adv. Food Sci.* 28: 167.
- 62) Monin, G. and Sellier, P. (1985). Pork of low technological quality with a normal rate of muscle pH fall in the immediate postmortem period: the case of Hampshire breed. *Meat Sci.* 13: 49.
- 63) Murray, A.C., Jones, S.D.M. and Sather, A.P. (1989). The effect of preslaughter feed restriction and genotype for stress susceptibility on pork lean quality and composition. *Can J. Anim. Sci.* 69: 83
- 64) Miller R.G., Tate C.R., Mallinson E.T., and Scherrer J.A. (1991) Xylose-lysine-Tergitol 4: an improved selective agar medium for the isolation of *Salmonella*. *Poultry Sci.* 70: 2429.
- 65) Ockerman, H.W., Borton, R.J., Cahill, V.R., Parrertt, N.A. and Hoffman. H.D. (1974). Use of acetic and lactic acid to control the quantity of microorganisms on

lamb carcasses. *J. Milk Food Techol.* 37: 203.

66) Offer, G., Knight, P., Jeacocke, R., Almond, R., Cousins, T., Elsey, J., Parsons, N., Sharp, A., Starr, R. and Purslow, P. (1989). The structural basis of the water-holding, appearance and toughness of meat and meat products. *Food Microstructure.* 8: 151.

67) 종합식품안전사전. 1997. 한국사전연구소. 냉장육 가공 및 위생.

68) 한국식품년감. 1997. 농수축산신문. 육류의 수출입과 유통현황.

69) 식품향료화학. 2000. 각종 식품향료 조합 및 제조실례. p.188-264.

70) 새로운 조리원리. 2000. 이진순외. 육류의 조리에 의한 변화. 지구문화사. p.129-135.

71) 김창렬. 2003. 어패류 또는 육류의 선도유지 및 그 가공 방법, 특허 제 0374541호
등록일 2003년 2월 19일

72) 김창렬.김광현.이재일. 2001. *Lactococcus lactis* ATCC 11454로 처리한 냉장돼지
고기 등심의 미생물, pH 및 관능평가.한국식품영양학회지.14(2):126-131(2001)

73) 정진형.김광현.김창렬.2001.Quality evaluations of refrigerated Korean beef loins
treated with trisodium phosphate and chitosan. 축산식품학회지.V. 21(1):10-17.

74) 김창렬. 1999. 신규한 치킨 냉장식품 및 그 제조 방법. 대한민국 특허청.
특허제 0246492호.

75) 김광현. 김창렬. 2001. *Lactococcus lactis* ATCC 11454로 처리한 냉장돼지 고기
등심의 2-Thiobarbituric Acid, Color 및 육즙유출의 평가.한국식품영양학회
지.14(1):59-64.

- 76) 김창렬. 2001. 여름철 닭고기의 냉장동안 미생물 및 관능평가에 관한 연구. 한국식품 위생안정성학회지. 16:16-20.
- 77) 김창렬. 2000. 냉장 닭고기의 소비동향 및 저품질육 제어기술. 서강정보대학. 산업과학연구소 논문집.
- 78) 김창렬. 고대회. 강어진. 2000. 냉장 닭고기의 저장 및 시판동안 미생물학적 품질에 관한 연구. 서강정보대학. 산업과학연구소 논문집.
- 79) 김창렬. 김광현. 서석봉. 2000. 초산과 trisodium phosphate로 처리한 닭고기의 소매점 판매와 냉장동안 미생물 및 관능평가. 한국가금학회지. 27(3) : 189-195.
- 80) 김창렬. 김광현. 고대회. 강어진. 이재일. 닭고기 저장 신기술의 개발 및 수출산업화 연구. 2000. 11월. 농림부
- 81) 김창렬. 김광현. 이재일. 2000. 초산과 Trisodium phosphate로 처리한 닭고기의 소매점 판매 및 냉장동안 이화학적 변화. *J. Fd Hyg. Safety* 15(3): 219-225
- 82) 오영숙. 이신호. 2001. 식육의 처리단계별 미생물 오염실태와 병원성 미생물의 분포. *J. Fd Hyg. Safety* 16(2) : 96-102
- 83) 김수민. 조영석. 성삼경. 이일구. 이신호. 김대곤. 2002. 솔잎 및 녹차추출물의 항산화성 및 아질산염 소거작용. *한축지*, 22(1): 13-19.
- 84) 김수민. 조영석. 성삼경. 이일구. 이신호. 김대곤. 2002. 솔잎 및 녹차추출물을 이용한 기능성 소시지 개발. *한축지*, 22(1): 20-29.
- 85) 조수현. 박범영. 유영모. 채현석. 위재준. 안종남. 김진형. 이종문. 김용근. 윤상기. 2002. 인삼사포닌 성분이 첨가된 돈육불고기제품의 이화학적 및 과능적 특성. *한축지*, 22(1):

- 86) 최원선.이근택. 2002. 간장과 고추장 양념 돈육의 냉장 중 품질변화와 저장 수명. 한축지. 22(3): 240-246.
- 87) 박창일.김영직.김덕진.안중호.김영길. 2002. 활성탄과 어유의 첨가가 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향. 한축지. 22(3): 206-211.
- 88) 진상근.김일식.하경희. 2002. 수출용 진공포장 돼지고기의 저장기간 중 pH, 육즙손실 및 미생물의 변화. 한축지. 22(3): 201-205.
- 89) 정홍진. 2003. 원가회계. 개별원가계산. 무역경영사. P. 117-152.
- 90) 이정규. 김동옥. 김건우. 2003. 재무관리. 재무관리의 기초개념. 홍문사. P. 3-11.
- 91) 함영복. 2001. 부가가치세의 이론과 실무. 부가가치세의 개념과 계산방법. 경영과 회계. P. 3-10.
- 92) 진상근. 김일식. 하경희. 2002. 수출용 진공포장 돼지고기의 저장 기간중 pH, 육즙손실 및 미생물의 변화. 한축지. 22(3): 201-205.
- 93) 박창일. 2002. 축의 급여가 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향. 한축지. 22(3): 212-217.

(맨 뒷장 뒤커버 표지에 포함)

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.