

능이버섯 첨가가 닭고기의 물리화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향

Effect of *Sarcodon Aspratus* on the Physical and
Sensory Properties of Cooked Chicken

이 종 호*
박 영 희**

【목 차】

I. 서론	IV. 요약
II. 재료 및 방법	Abstract
III. 결과 및 고찰	참고문헌

I. 서론

버섯은 예로부터 우리생활과 밀접한 관계가 있으며 식품으로 뿐만 아니라 각종 질병의 치료와 예방으로 사용되어 왔다. 최근 버섯의 건강 향진 효능에 관한 일반인들의 관심이 높아짐에 따라 무공해 자연식품으로, 기능성 식품으로 소비가 꾸준히 증가하고 있다. 또한 식용버섯은 단백질, 비타민, 무기질 등의 영양소가 함유되어 있을 뿐 아니라 독특한 맛¹⁾과 향기²⁾를 가진 식품이다. 특히 항암작용³⁾, 항균성⁴⁾, 그리고 혈중 cholesterol 함량⁵⁾을 저하시키는 작용을 비롯하여 여러 가지 생체기능 조절 작용 등의 약리 효과가 보고되어 있다. 한편, 한국과 일본에서 자생하는 능이버섯(*Sarcodon*

*대림대학 호텔외식산업경영학과 교수

**쉐라톤 워커히 호텔 조리팀

2 · 관광식음료경영연구

aspratus)은 오랜 전부터 식용과 약용으로 애용되어 왔으나 아직까지 다른 식용버섯과 같이 많은 연구가 되지 못하고 있다. 박⁶⁾은 능이버섯의 성분연구에서 casein을 분해하는 protease가 존재함을 확인하였고, 은 등⁷⁾은 능이버섯중의 protease가 시판되고 있는 몇몇의 단백질화제 보다 단백질분해력이 강하다고 보고하였다.

육류의 식용특성으로 연함, 풍미, 다즙성, 지방성 등이 중요하며 소비자들은 질긴 고기를 싫어한다고 보고되어있다⁸⁾. 따라서 조직감이란 육류의 중요한 품질특성이며, 보수성이 높고 부드러운 육조직을 얻기 위하여 식육의 상태에 따른 여러 가지 연화법이 적절히 적용될 수 있다. 즉 근섬유를 횡으로 자르거나 다지거나 갈거나 하는 기계적인 방법이 있으며, 가열 시 간장, 소금, 산을 사용하여 단백질의 수화력을 증가시키는 방법과 단백질 분해효소를 이용하는 방법 등이 있다. 식육연화제로 많이 사용되는 효소로는 파파야에서 분리한 papain, 파인애플의 bromelain, 무화과의 ficin, 키위의 actinidin 등이 있다. 한편 서양조리에서는 식초, 레몬즙, 올리브유, 식염을 배합하여 만든 marinade를 이용하여 식육을 연화하였으며, 우리나라에서도 오랫동안 농경에 종사시킨 노폐우를 도살하여 식용으로 사용하였기 때문에 탕, 찜, 전골 등의 습열 조리가 발달하였다. 조선시대에 간행된 증보 산림경제에는 육류를 구울 때 술, 초를 섞어서 연화도 및 풍미를 높이는 방법이 소개된 것을 볼 수 있으며, 현재 일반 가정과 산업조리에서도 불고기를 만들 때 배즙, 생강, 설탕등을 첨가하여 조리하는 것을 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 능이버섯이 육 단백질 분해효소의 특성이 강한 것에 착안하여, 육류를 연화시키는데 천연 식 소재로 많이 이용하고 있는 배와 키위를 첨가하여 닭고기의 수분함량과 texture, 색도 등의 기계적인 측정과 관능적 특성을 키위와 배를 첨가한 결과와 비교하여 품질을 평가하였다.

II . 재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 능이버섯(*Sarcodon aspratus*)은 경북 경주시 산내면 문복산에서 채취하여 음건하여 사용하였으며 키위와 배 및 닭고기는 부산 부전시장에서 구입하

였고, 음건한 능이버섯은 분쇄기로 갈아 60 mesh 표준망체를 통과시켜 가루로 만들어 사용하였고, 키위와 배는 실험 직전에 과육만을 믹서기로 갈아 사용하였다.

조리방법

능이버섯, 키위, 배의 첨가가 닭고기의 연화에 미치는 영향을 알아보기 위하여 2mm 두께로 자른 닭고기 가슴살에 간장(5%), 그리고 예비실험으로 결정된 농도의 능이버섯(0.05, 0.1, 0.15, 0.2%), 키위(5, 15, 25%), 배(10, 30, 50%)를 첨가한 혼합용액에 2시간 동안 재운 후 전기 후라이팬에서 구워서 실험에 사용하였다.

수분함량 측정

각처리군의 수분함량은 AOAC방법⁹⁾에 따라 105℃상압가열 건조법으로 측정하였다.

Texture 측정

각 처리군의 연화된 정도를 알아보기 위하여 Texture Analyzer(Model TA-XT2, Stable Micro Systems, England)를 사용하여 고기의 전단력(shear force)을 측정하였다. 각기 다른 조건별로 조리가 끝난 시료를 실온에 방치하여 냉각한 후 측정하였으며, 측정 시 사용된 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Analytical conditions of texture measurements

Test speed	2.0mm/s
Pretest speed	2.0mm/s
Posttest speed	10.0mm/s
Trigger type	Auto@40g
Distance	20.0mm/s

색 도

첨가물이 고기의 색깔에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 Color meter(Minolta model : CM-3400d, Japan)을 이용하여 측정하였으며, 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)로 나타내었다.

관능검사

능이버섯, 키위, 배를 첨가한 고기의 기호도를 평가하여 위하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원은 식품공학과 학부생과 대학원생 15명으로 구성되었으며, 난괴법(Randomized complete block design)을 이용하여 평가하였다. 본 실험에 앞서 실험의 취지를 인식시킨 후 훈련을 거친 다음 본 실험에 임하였다. 고기의 품질 특성요인은 맛(Taste), 향미(Flavor), 색(Color), 연화도(Tenderness), 다즙성(Juiciness), 전반적인 기호도(Overall acceptability)를 Scoring test를 이용하여 9점 척도로 평가하였으며, 평가된 점수는 1로 갈수록 각 특성의 강도가 약해지며 9로 갈수록 강해지는 것을 나타낸다. 각 시료에는 무작위로 추출된 세자리 숫자로 표시하였으며, 매번 시료의 제공순서 및 번호를 달리하여 칸막이가 설치된 개인 검사대에서 제시하였다. 검사원에게는 검사 후 입을 가실 수 있도록 물을 제공하였다.

통계처리

실험에서 얻은 data는 SPSS(Statistical Package for Social Science, SPSS Inc.) Program을 이용하여 통계 처리하였다. 결과는 분산분석(ANOVA)을 이용하였으며, Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 와 $p < 0.001$ 에서 시료간의 유의성 검정을 하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수분함량

생고기의 수분함량은 약70~80%이며, 지방과 단백질이 많은 고기는 상대적으로 수분함량이 적은 편으로 수분과 이들과의 관계는 반비례 관계가 있다고 한다¹⁰⁾. 고기내의 수분함량은 명확히 구분할 수는 없으나 결합하고 있는 상태에 따라 결합수, 중간수, 그리고 유리수로 구분할 수 있는데 이들과 전기적으로 결합을 할 수 있는 단백질 분자들의 잔류기와 밀접한 관계를 갖는 것이 보수성이다. 보수성은 외부의 힘(압력, 가열, 원심분리)이 가해질 때 첨가된 물이나 고기내의 보유할 수 있는 고기의 능력을 말한다.

Table 2. Moisture contents of cooked Chicken by different amounts of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit, and pear

Treatments ¹⁾	Moisture contents(%)
Control	60.59 ^{a,2)}
S-0.05	59.11 ^{a)}
S-0.10	62.79 ^{b)}
S-0.15	64.60 ^{c)}
S-0.20	64.44 ^{c)}
K-5	61.50 ^{a)}
K-15	64.51 ^{c)}
K-25	65.25 ^{d)}
P-10	63.24 ^{b)}
P-30	62.08 ^{b)}
P-50	64.17 ^{c)}

- ¹⁾ S-0.05 : addition of 0.05% *Sarcodon aspratus*
 S-0.10 : addition of 0.10% *Sarcodon aspratus*
 S-0.15 : addition of 0.15% *Sarcodon aspratus*
 S-0.20 : addition of 0.20% *Sarcodon aspratus*
 K-5 : addition of 5% kiwi fruit juice
 K-15 : addition of 15% kiwi fruit juice
 K-25 : addition of 25% kiwi fruit juice
 P-10 : addition of 10% pear juice
 P-30 : addition of 30% pear juice
 P-50 : addition of 50% pear juice

²⁾ Means with the same letter in column are net significantly different at $p < 0.001$

보수력이 좋은 고기는 조리 후의 육조직이 수분을 많이 보유하고 있으므로 다즙성을 증가시켜 조직감이 부드러움다는 관능적 결과를 나타낼 수 있다. 또한 수분함량은 고기의 각 부위마다 차이를 나타내고 있는데 Ang¹¹⁾은 가열 닭고기의 수분함량은 가슴 및 다리근육이 각각 70.50% 및 67%로 가슴근육 수분함량이 높았다고 보고하였으며 정등¹²⁾의 연구에서도 튀김 닭고기 수분함량에서 가슴근육이 63.2%와 다리근육이 61.8%로 가슴근육이 수분함량이 높았다. Table 2 에서 나타난 결과를 보면 닭고기의 수분함량은 단백질 분해 효소활성을 가진 능이버섯, 키위, 배를 첨가하여 각 처리군의 수분함량 결과를 비교한 결과, 대조군에 비해 능이버섯, 키위, 배 첨가군 모두 첨가량이 증가할수록 유의적으로 수분함량이 증가하였다 연육 효과가 있는 이들 소재의 첨가는 단백질의 가수분해에 의한 수용성성분의 증가에 의한 것으로 사료된다.

2. 조직감

능이버섯, 키위, 배를 첨가하여 가열한 닭고기의 연화된 정도를 Texture analyzer로 측정된 결과는 Table 3과 같다. 능이버섯, 키위, 배 첨가군 모두 첨가량이 증가할수록 닭고기의 shear force는 감소하였다. 연육 효과가 있는 소재들의 첨가한 닭고기 shear force를 비교해보면 대조군에 비하여 능이버섯과 키위는 감소의 폭이 크게 나타내었지만 배를 첨가한 것은 shear force의 감소폭이 낮게 나타나 닭고기에는 배보다 능이버섯과 키위에 대한 기질 특이성이 높은 것으로 사료되어 진다. 한편 박¹³⁾은 능이버섯에서 효소분해를 추출하여 쇠고기, 닭고기, 돼지고기 등 식품 단백질 기질을 조제하여 그것에 대한 분해작용을 실험한 결과 닭고기, 돼지고기 등 다른 기질보다 쇠고기가 가장 높은 분해작용을 보였다.

Table 3. Changes in shear force of cooked chicken by treatment of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear

Treatments ¹⁾	Shear force(kg)
Control	7.97 ^{a2)}
S-0.05	5.32 ^{bc}
S-0.10	3.65 ^c
S-0.15	3.15 ^{cd}
S-0.20	2.91 ^d
K-5	5.48 ^{bc}
K-15	3.34 ^{cd}
K-25	3.20 ^{cd}
P-10	6.75 ^{ab}
P-30	6.20 ^b
P-50	6.12 ^b

¹⁾ Legends are same as Table 2

²⁾ Means with the same letter in column are not significantly different at $p < 0.001$

즉, 배를 첨가하는 것보다는 키위나 능이버섯을 첨가하는 것이 더 부드러운 조직감을 나타내었으며, 능이버섯의 경우 가장 낮은 농도인 0.05% 첨가시의 shear force가 배 50% 첨가시의 shear force보다 낮은 점을 고려하면 능이버섯 단백질분해효소의 활성이 높음을 알 수 있다. 따라서 능이버섯은 쇠고기에 가장 높은 활성을 나타내는 기질 특이성이 있다고 하겠다. Youn과 Yang¹⁴⁾은 파파인이 우육의 연화에 미치는 연구에

서 파파인 첨가량이 증가할수록 연화효과가 증진되었으나, 관능검사 시 가장 적당한 연육효과를 보인 것은 0.05% 파파인을 25℃에서 40-60분간 처리했을 때였다고 보고 하였다.

Table 4. Hunter's color value of cooked Chicken by treatment of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit, and pear

Treatments ¹⁾	color		
	L	a	b
Control	66.20 ^{de,z)}	1.00 ^a	26.00 ^a
S-0.05	64.57 ^{de}	3.00 ^{ab}	25.67 ^a
S-0.10	57.23 ^{abc}	5.00 ^{bcd}	27.00 ^{ab}
S-0.15	53.90 ^{ab}	7.43 ^e	31.67 ^c
S-0.20	52.87 ^{ab}	7.53 ^e	31.00 ^{bc}
K-5	69.87 ^d	2.93 ^{ab}	30.00 ^{abc}
K-15	59.97 ^{bcd}	3.70 ^{bc}	29.67 ^{abc}
K-25	50.37 ^a	5.80 ^{cde}	26.33 ^a
P-10	58.47 ^{abcd}	4.17 ^{bcd}	27.33 ^{abc}
P-30	52.50 ^{ab}	4.73 ^{bcd}	27.33 ^{abc}
P-50	51.60 ^a	5.07 ^{bcd}	29.67 ^{abc}

1) Legends are same as Table 2

3) Means with the same letter in column are net significantly different at p<0.001

3. 색 도

각 처리군의 색도를 알아보기 위하여 측정한 결과는 Hunter's color value, 즉 명도 (lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)로서 Table 4에 나타나 있다. 닭고기는 밝기를 나타내는 L값은 능이버섯, 키위, 배 모두 첨가량이 증가할수록 감소 하였으며 적색도인 a값은 첨가량이 증가할수록 증가하였고 황색도를 나타내는 b값은 능이버섯과 배를 첨가한 군은 증가하였지만 키위 첨가 군은 감소하였다.

Han¹⁵⁾등의 연구에 의하면 식육 및 육제품의 색깔은 myoglobin과 hemoglobin의 농도 및 화학적 상태에 따라 결정되지만 가열에 의하여 myoglobin이 변성되면 육색은 연 해져 명도가 높아지고 적색도가 낮아진다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 닭고기 능이버섯과 키위첨가량이 증가할수록 명도는 감소하였고 배를 첨가한 경우는 Han의 연구와 같은 결과를 나타내었다. 능이버섯 과 키위를 첨가에 따른 현저한 색도의 변

화는 능이버섯이 건조되면서 락게되는 짙은 갈색 색소와 키위가 가지는 어두운 색에 의한 것으로 사료되어지며, Kim 등¹⁶⁾의 연구에서처럼 첨가하는 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의 차이를 나타냄을 알 수 있었다.

4. 관능 검사

가열한 고기의 조직감은 입에 넣어 씹을 때에 치아에서 느끼는 질기고 연한 정도와 혀와 입천장 상피세포에서 감지되는 다즙성 등 종합적인 감각으로 판단할 수 있다. 능이버섯, 키위, 배의 첨가량을 달리하여 가열한 닭고기의 관능적 품질특성 및 유의성을 검정한 결과는 Table 5와 같다.

닭고기의 맛은 능이버섯 0.10% 가장 높았으며 능이버섯, 키위, 배 첨가 군 모두에서 첨가량이 증가할수록 닭고기의 점수가 낮아짐을 알 수 있었다. 닭고기는 능이버섯 1.5%와 배 10%첨가가 같은 점수 대를 나타내었다. 키위의 첨가는 능이버섯과 배에 비하여 맛이 떨어지는 것으로 나타났다. 가열한 닭고기의 색은 대조군이 가장 선호되었는데 이는 닭고기가 흰살이기 때문인 것으로 사료되어 진다.

닭고기의 향은 대조군과 배 10%첨가가 같은 점수로 높게 나타내었으며, 다즙성은 능이버섯 1.5%가 가장 높은 값이었고 대조군이 낮게 나타내었다. 이것은 이들 소재의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 증가한 결과와도 일치하였는데, 닭고기의 연화도는 이들 소재의 첨가량이 증가할수록 부드러운 조직감을 나타내었다. 배를 첨가한 군은 대조군과 비슷한 연화도를 나타내었고, 키위와 능이버섯 첨가군은 첨가량이 증가할수록 연화도가 증가하여 기계적인 조직감의 결과와도 일치하였다.

기호도는 배 10%군이 가장 선호되었고 그 다음이 대조군이며 키위 첨가가 가장 낮게 나타났다. 즉 능이버섯, 키위, 배의 첨가는 닭고기의 근원섬유를 분해하여 다즙성과 연화도를 증진시켜 육류의 식용특성을 개선하였으며, 특히 능이버섯은 단백질 분해 효소활성이 높아 키위, 보다 적은 양으로 조직감을 개선하는 것으로 나타났다.

Table 5. Sensory evaluation scores of cooked chicken by different amounts of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear

Treatments ¹⁾	Taste	Color	Flavor	Juiciness	Tenderness	Overall acceptability
Control	4.61 ^{abzj}	6.25 ^c	5.92 ^d	3.79 ^a	4.82 ^{ab}	5.71 ^{bc}
S-0.05	5.43 ^{bc}	4.91 ^{abc}	5.65 ^{cd}	5.22 ^{bc}	4.91 ^{ab}	5.65 ^{cde}
S-0.10	6.25 ^c	4.74 ^{abc}	5.37 ^c	6.64 ^d	5.63 ^b	5.33 ^{de}
S-0.15	6.19 ^c	4.63 ^{abc}	5.13 ^{bc}	7.17 ^d	5.76 ^b	5.54 ^e
S-0.20	4.60 ^{ab}	4.45 ^a	4.93 ^b	7.05 ^d	5.97 ^{ab}	4.57 ^{abc}
K-5	4.38 ^{ab}	5.23 ^{abc}	5.50 ^{cd}	4.64 ^{bc}	5.43 ^{ab}	4.58 ^{abc}
K-15	3.42 ^a	4.26 ^a	4.45 ^a	4.81 ^{bc}	5.05 ^a	3.87 ^a
K-25	3.63 ^a	3.86 ^a	4.91 ^b	5.44 ^c	5.50 ^{ab}	4.00 ^{ab}
P-10	6.17 ^c	6.17 ^{bc}	5.93 ^d	4.13 ^{ab}	4.81 ^{ab}	5.83 ^{cde}
P-30	5.12 ^{bc}	5.23 ^{abc}	5.44 ^c	4.47 ^{bc}	5.13 ^b	5.21 ^{bcd}
P-50	5.44 ^{bc}	4.62 ^{ab}	5.10 ^{bc}	4.67 ^{bc}	4.96 ^{ab}	4.92 ^{bc}

¹⁾ Legends are same as Table 2

²⁾ Means with the same letter in column are net significantly different at $p < 0.005$

IV. 요약

단백질 분해효소활성을 가진 능이버섯 키위 배를 첨가하여 각 처리군의 수분함량을 비교한 결과 대조군에 비하여 능이버섯, 키위, 배를 첨가군 모두 첨가량이 증가할수록 유의적으로 수분함량이 증가하였다. 연육 효과가 있는 소재들을 첨가한 닭고기의 shear force를 비교해 보면 대조군에 비하여 능이버섯, 키위는 감소의 폭이 크게 나타났지만 배를 첨가한 것은 감소의 폭이 낮게 나타내었다.

닭고기의 색은 밝기를 나타내는 L값은 능이버섯, 키위, 배 모두 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 적색도인 a값은 첨가량이 증가할수록 증가하였고 황색도를 나타내는 b값은 능이버섯과 배는 첨가량이 증가할수록 증가하였지만 키위 첨가군은 첨가량이 증가할수록 감소하였다.

닭고기의 맛은 능이버섯 0.10% 가장 높았으며 능이버섯, 키위, 배 첨가 군 모두에

서 첨가량이 증가할수록 닭고기의 점수가 낮아짐을 알 수 있었다. 닭고기는 능이버섯 1.5%와 배 10%첨가가 같은 점수 대를 나타내었다. 키위의 첨가는 능이버섯과 배에 비하여 맛이 떨어지는 것으로 나타났다. 가열한 닭고기의 색은 대조군이 가장 선호되었는데 이는 닭고기가 흰살이기 때문인 것으로 사료되어 진다.

닭고기의 향은 대조군과 배 10%첨가가 같은 점수로 높게 나타내었으며, 다즙성은 능이버섯 1.5%가 가장 높은 값이 였고 대조군 군이 낮게 나타내었다. 이것은 이들 소재의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 증가한 결과와도 일치하였는데, 닭고기의 연화도는 이들 소재의 첨가량이 증가할수록 부드러운 조직감을 나타내었다. 배를 첨가한 군은 대조군과 비슷한 연화도를 나타내었고, 키위와 능이버섯 첨가군은 첨가량이 증가할수록 연화도가 증가하여 기계적인 조직감의 결과와도 일치하였다. 기호도는 배 10%군이 가장 선호되었고 그 다음이 대조군이며 키위 첨가가 가장 낮게 나타났다.

Abstract

An instrumental analysis of cooked chicken was carried out along with sensory evaluation to find out the effect of *Sarcodon aspratus* on the physicochemical and sensory characteristics in comparison with kiwi fruit and pear. The moisture content of cooked chicken was increased in proportion to the increment of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear. In the texture, shear force of cooked chicken was decreased with the increment of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear. In terms of color, L-value was decreased by addition of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear. but a-value was increased by addition of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear. b-value was increased by addition of *Sarcodon aspratus* and pear. whereas b-value was decreased by addition of kiwi fruit. There were significant differences($p < 0.05$) in the sensory characteristics of the samples in which control was most preferred in taste and flavor. As the content of *Sarcodon aspratus*, kiwi fruit and pear was increased, the score of juiciness and tenderness was increased. In the overall acceptance, score of 0.05% *Sarcodon aspratus* and 10% pear was not different from that of control. Therefore, it can be concluded that 0.05-0.1% addition of *Sarcodon aspratus* might be desirable for the improvement of texture and juiciness of cooked chicken.

참 고 문 헌

1. Khanna, P. and Garcha, H. S : Nucleic acid content and relativenuitritive value of sporophore proteins of pleurotus species. *Mushroom Newsl. Trop.*, 6(3), 17 (1986)
2. Sulkowska, J. and Kaminski, E : Effects of different drying Methods on quality and content of aromatic Volatiles in dried Mushrooms *Agaricus bisporus*. *Acta Aliment, Pol.*, 3, 409 (1977)
3. Ikekawa, T. N., Uehara, Y., Maeda, M. Nakamishi, and F. Fukouka : Antitumor activity of aqueous extracts of some edible mushrooms. *Cancer Res.*, 29, 734 (1968)
4. Vogel, F.S., S.J. McGarry, L.A.K. Kemyer, and D.G. Graham : Bacteriological properries of a class of quinoid compound related to sporulation in the mushroom *Agartus bisporus*. *Am. J. pathol.*, 76, 165 (1974)
5. 김선희, 유영상 : 식이내 표고함량과 지방의 종류가 고콜레스테롤 식이를 섭취한 흰쥐의 지방대사에 미치는 영향. 대한 가정학회지., 30(2), 61 (1992)
6. 박완희 : 능이의 성분에 관한 연구. 숙명여자대학교 대학원 약학과 박사 학위논문 (1982)
7. 은재순, 양재현, 조덕이, 이태규 : 한국산 고등균류에 관한 연구(제1보), 능이버섯의 단백질분해효소 활성. 한국 약학회지., 18(3), 125-131 (1988)
8. Rhodes, V.J., Kiehl, F.R., and Brady, D.E. : Visual preferences for grades of retail beef cuts, University of Missouri, College of Agriculture, Research Bulletin, p.583 (1955)
9. A.O.A.C. : *Official Methods of Analysis*, Association of Official Analytical chemists, Washington, D. C., 15th ed. (1990)
10. 이종호 : Beef Tenderloin Steak의 가열 조리조건에 따른 물리 화학적인 변화. 경희 대학교 산업정보 대학원 석사학위 논문(1996)
11. Ang, C. Y. W : Comparison of broiler tissues for oxidative changes after cooking and refrigerated storage. *J. Food Sci.*, 53, 1072-1075
12. 정인철, 박성하, 문윤희 : 초음파 처리가 닭고기 품질에 미치는 영향. 한국식품영양학회지., 30(2), 256-260 (2001)
13. 박완희 : 한국산 고등균류의 효소에 관한연구(I), 능이의 단백질 분해효소의 확

12 · 관광식음료경영연구

인. 한국균학회지, 14(1) (1986)

14. Youn, J. E. and Yang, R : Studies on the aging of beef at adding the proteolytic enzyme. IV. Studies on the tenderness effect of beef by papain treatment. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 6, 163-167 (1974)
15. Han, D., Mamillin, K. W. and Godber, J. S : homoglobin, myoglobin, and total pigments in beef and chicken muscle. Chromatographic determination. *J. Food Sci.*, 59, 1279 (1994)
16. Kim, M. H., Park, M. W., Park .Y .K. and Jang, M. S : Effect of the addition of *Surichwi* on quality characteristic of *Surichwi julpyun*. *Kor. J. Soc. Food Sci.*, 10, 94-98 (1994)