

구이방법에 따른 임연수어 Texture 및 성분변화

趙順玉·趙信鎬*·李孝枝**

한양대학교 교육대학원, *부천공업전문대학, **한양대학교 가정대학

The Changes of Texture and some Chemical Components of Atka-fish by Various Baking Methods

Sun Ok Cho, Shin Ho Cho* and Hyo Gee Lee**

Graduate School of Education, Hanyang University

**Bucheon Technical College*

***College of Home Economics, Hanyang University*

Abstract

For this research, the Atka-fisher which are used commonly in many homes for baking and broilling were broiled by an iron baking method, a pan baking method, a grill baking method and a microwave baking method respectively after 20 hours salting with 3% salt concentration of fish muscle weight.

This thesis has an intention of appreciating the tastes according to each baking method through a sensory test, of examining the corelation between the change of texture measured by Rheometer and a sensory test and of comparing the changes of chemical component of the fish.

The results were as follow:

1. The appearance of the broiled Atka-fish maintained a good appearance by the iron baking method and the grill baking method. In the color, the iron baking method and the grill baking method by direct fire resulted a good score too. In the flavor, there was a significant difference between the grill baking method and the microwave baking method while there was no difference between the iron baking method and the pan baking method. The result of tenderness showed that the pan baking method has the highest score. Difference between the iron baking method and the pan baking was not significant. There was no difference in tenderness between the grill baking method and the microwave baking method. The iron baking method showed the highest score in juciness and the microwave baking method showed the highest score in acceptability however the differences were not significant.

2. As a result of the measurement of the texture by Rheometer, the iron baking method and the grill baking method showed higher score than other methods in hardness and chewiness. In springiness and cohesiveness, there was no significant difference among methods. As a result of the measurement of the texture by Rheo-

meter, the correlation with a sensory test was considered to be low.

3. After broil, the cooking retention was the highest in the pan baking method and the moisture content was the highest in microwave baking method. Nitrogen content was the highest in the iron baking method. Fat content was the highest in the iron baking method, followed by the grill baking method, the pan baking method, and the microwave baking method. Free amino acid content was the highest in the iron baking method, followed by the grill baking method, the pan baking method and the microwave baking method.

서 론

이기열(1973)은 우리나라 식품섭취현황은 동물성단백질의 절대량을 어류에 의존하고 있는 우리나라는 풍부한 수산자원이 단백질 공급원으로 큰 몫을 차지하고 있다고 보고하였다.

변대석 등(1978)과 정종락(1969)은 어류는 패류와 함께 단백질 권장량 30%인 동물성단백질의 약 80%를 차지한다고 보고하였다.

생선에 관한 선행연구로는 정보영 등(1973)이 동결 건조한 참가자미 육단백질의 영양가가 우육의 영양가에 비해 그 질이 떨어지지 않는다고 보고하였다.

이용호 등(1979)은 말취치 및 정어리의 조직단백질 농축물의 가공조건에 관한 연구에서 이들 조직단백질 농축물의 필수아미노산함량은 쇠고기 및 대두조직 단백질과 비교하였을 때 손색이 없어서 식품소재로 이용할 가치가 높다고 보고하였다.

박영선(1978)은 소금절임 및 가열조리에 의한 조기의 물리적인 변화에 대한 연구에서 과학적인 조리법 개발할 수 있는 가장 적합한 소금의 농도와 절임시간을 관능검사를 중심으로 보고하였다.

정옥희(1982)는 고등어, 갈치의 전자구이에 따른 성분변화를 여러가지 구이방법과 비교하여 연구 보고하였다.

이용호 등(1983)은 빙결점동결 저장중의 구운 고등어의 품질에 관한 변화를 보고하였다.

유인덕 등(1976)은 어육단백질의 실용화에 관한 연구를 보고하였다.

본 연구에서는 일반가정에서 흔히 구이나 조림용으로 이용되고 있는 임연수어(林延壽魚·Atka-fish)를 시료로 하여 소금절이하어 구이방법에 따른 기호도 및 texture의 변화와 화학성분의 변화를 비교해 보는 데 그 목적이 있다.

實驗材料 및 方法

1. 實驗方法

1) 임연수어 : 무게가 750~800 g 정도의 임연수어를 시중에서 구입하여 수세한 다음 fillet를 만들고 Fig. 1과 같이 3등분하여 두께 1.5센티로 100 g씩을 사용하였다.

2) 소금 : 시판 정제염을 구입하여 분쇄기에 간 다음 체(80mesh)에 쳐서 사용했다.

2. 實驗器具

1) Gas range: TG-2700 T(C), 금성사

2) 석쇠 : 18×25 cm

3) Pan: 직경 17 cm

4) Microwave oven: 2 R-7110B, 금성사

5) Rheometer: (R-VDJ-DM, SR-63311 S I&T, CD, LTD, Japan)

3. 實驗方法

魚肉試料重量의 2%, 3%, 5%. 소금을 사용하여 5시간, 10시간, 15시간, 20시간 절인 試料로 豫備實驗을 한 결과 가장 좋다고 판정된 조건은 3%, 20시간이었으므로 본 實驗에서는 이 條件을 이용하였다.

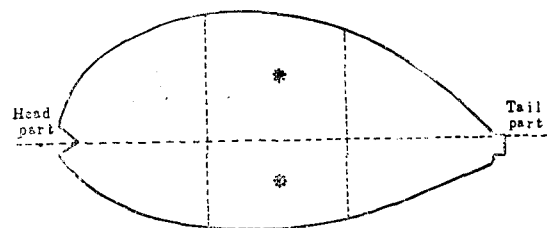


Fig. 1. Sampling Method

* 100 g each

Table 1. SCORE CARD

Name:				Date:		
1. Appearance						
Very Desirable	Moderately Desirable	Slightly Desirable	Neither Desirable nor undesirable	Slightly undesirable	Moderately undesirable	Very undesirable
2. Color						
Very Desirable	Moderately Desirable	Slightly Desirable	Neither Desirable nor undesirable	Slightly undesirable	Moderately undesirable	Very undesirable
3. Flavor						
Very strong	Moderately strong	Slightly strong	Neither strong nor weak	Slightly weak	Moderately weak	Very weak
4. Tenderness						
Very Tender	Moderately Tender	Slightly Tender	Neither tender nor tough	Slightly Tough	Moderately Tough	Very Tough
5. Juiciness						
Very Juicy	Moderately Juicy	Slightly Juicy	Neither Juicy nor Dry	Slightly Dry	Moderately Dry	Very Dry
6. Acceptability						
Very Good	Moderately Good	Slightly Good	Neither Good nor poor	Slightly poor	Moderately poor	Very poor

절이는 동안은 5°C의 냉장고에 보관하였다.

위의 試料를 이용하여 다음과 같은 方法으로 調理했다.

1) 석쇠구이(S₁): 석쇠에 cooking foil을 깔고 gas range를 이용하여 中火에서 구울 때 뒤집어 가면서 5분간 구웠다.

2) 팬구이(S₂): 팬을 달구지 않고 中火에서 5분간 구웠다. 구울 때 껍질쪽 2분, 생선살쪽을 3분간 구웠다.

3) Grill 구이(S₃): 177°C 정도의 grill에서 껍질쪽 2분, 살쪽을 3분간 구웠다.

4) 전자구이(S₄): wrap으로 싸 다음 「강」에서 5분간 구웠다.

4. 評價方法

1) 官能檢査에 의한 評價

sample S₁~S₄를 전자레인지에 30초간 균일하게 재가열한 후 따뜻한 상태로 訓練된 5명의 官能檢査員에게 7점직선 척도법으로 檢査를 실시하였다.

官能檢査에 사용한 판능검사표는 Table 1과 같다.

2) 物理的 檢査에 의한 評價

임연수어 구이의 texture의 일반적인 성상을 測定하기 위하여 rheometer를 사용하여 compression test하였다. 사용한 조건은 아래와 같다.

Probe 형태 : 원통형

Clarence: 5 mm

Probe diameter: 25 mm

Compression ratio: 13 mm

Sample 형태 : 1.5~1.8 Square

Chart speed: 120 mm/min

Sample height: 18 mm

시료를 두 번 누를 때에 chart에 나타난 곡선은 Fig. 2와 같다.

Fig. 2에 나타난 곡선을 분석하여 hardness(경도), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), chewiness(씹힘성)을 구하였으며 위의 조사 항목에 대한 정의는 Fig. 3과 같다.

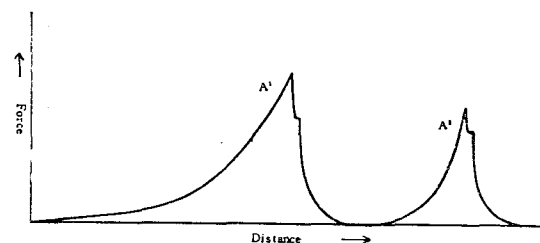
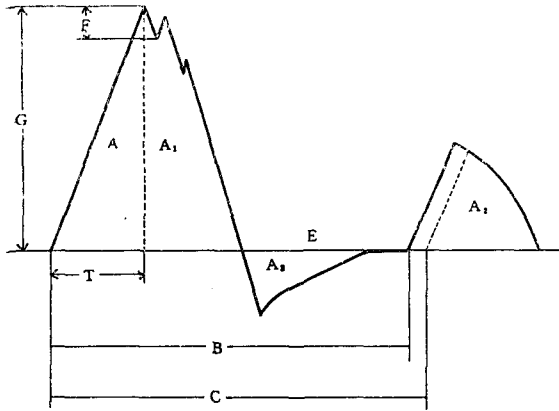


Fig. 2. Typical first and Second bite Compression Curves for Rheometer Texture analysis of each Sample.



Cohesiveness: $\frac{A_2}{A_1}$
 Break-down: F
 Springiness: C-B
 Hardness: $\frac{G \cdot L}{T \cdot a}$ dyn/cm

(Height of the Sample: L, Distance of Compression: T, Area of adapter: a, Weight: G)

Chewiness: Hardness × Springiness × Cohesiveness × 100

Fig. 3. Definitions of the general Food Texture Profile by the Rheometer.

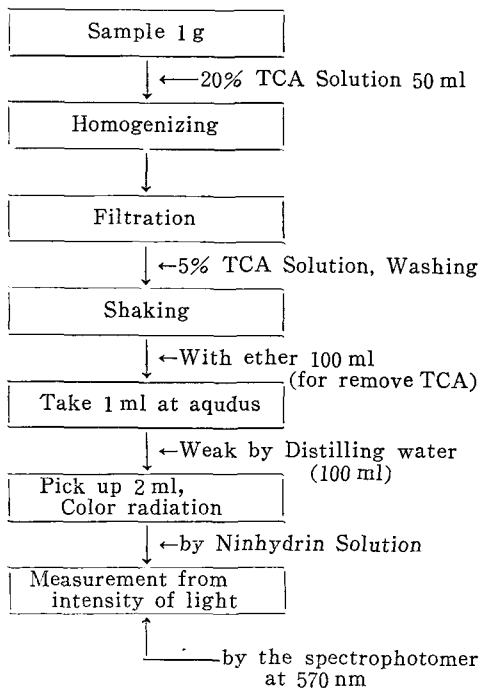


Fig. 4. A Scheme for Separation of Free amino acid.

3) 化學的 檢査에 의한 評價

① Cooking loss(조리손실)

임연수어 구이의 조리손실은 익히기전의 무게에 대한 익힌 후의 무게의 백분율로 표시하였다.

② 수분 測定

105°C 상압가열건조법으로 측정하였다.

③ 질소량 측정

Micro kjeldahl 법으로 정량하였다.

④ 지방량 측정

Soxhlet 추출법으로 측정하였다.

⑤ 유리아미노산량 측정

유리아미노산 측정방법은 Fig. 4와 같다.

4) 統計處理方法

官能檢査 및 物理的 化學的 檢査의 結果는 Duncan's multiple range test 로 試料간의 유의적인 차이를 檢증하였다.

結果 및 考察

1. 官能檢査 結果

調理方法에 따른 임연수어 구이의 官能檢査에 대한 Duncan's multiple range test 結果는 Table 2과 같다. 임연수어 구이의 겉모양은 모든 시료간에 유의적인 차이가 매우 높았다. (p<0.05) S₃, S₁, S₄, S₂의 순이었다.

S₂인 팬구이가 좋은 모양을 유지하지 못한 것은 화학분석시 지방함량에 오차가 생기지 않게 하기 위해서

Table 2. Effect of the Sensory Characteristics of Atka-fish by various baking methods

Characteristic	Sample			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Appearance	5.48 a	2.68 b	6.84 c	3.68 d
Color	5.36 a	3.24 b	6.52 c	3.76 b
Flavor	3.64 a	2.92 a	5.12 ac	6.12 b
Tenderness	5.20 ab	6.0 a	3.72 c	4.68 bc
Juiciness	5.28 a	6.68 c	3.60 b	3.96 b
Acceptability	5.44 a	2.72 a	4.32 a	6.12 a

Same letters in same Column are not Significantly different(p<0.05)

기름을 사용하지 않았으며, 50°C 부근에서 일어나는 熱凝着性으로 인하여 겹질이 팬에 붙으면서 모양이 흩어진 것으로 생각된다.

색의 점수가 높은 順으로 S₃, S₁, S₄, S₂이었다. 시료간의 유의적인 차이가 높게 나타났으나(p<0.05), S₂인 팬구이와 S₄인 전자구이 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

變色에 影響을 미치는 因子로서는 온도, pH, 수분 등을 들 수 있다.

정옥희(1982)는 전자구이가 낮은 점수를 나타낸 이유는 전자구이되는 조리중 maillard 반응과 같은 갈변 현상이 일어나지 않으므로 식육을 자극할 만한 색깔이 나타나지 않기 때문이라고 했다.

S₁인 석쇠구이와 S₃인 grill 구이가 비교적 높은 점수를 나타낸 이유는 붉은 살 생선의 근육색소인 myoglobin 이 직접적인 가열에 의하여 산화되어 갈색으로 변하는 효과가 컸기 때문이라고 한다.

풍미는 S₄, S₃, S₁, S₂의 순서로 높게 나타났다.

S₁인 석쇠구이와 S₂인 팬구이 사이에서 유의적인 차이가 없었으며, S₃인 grill 구이와 S₄인 전자구이 사이에는 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 이용호 등(1983)은 가열조리한 고등어를 5°C, -3°C, -20°C로 저장했을 경우 생고등어를 가열조리한 것과 비교했을 때 풍미가 전반적으로 낮은 점수를 나타냈다고 보고하고 있다.

유인덕 등(1976)은 魚肉蛋白質을 가열할 때 가열전보다도 생선 냄새가 더욱 심하게 느껴지는 것은 殘留脂肪의 산화에 기인하는 것으로 생각되었으며, 魚肉蛋白質을 물과 함께 끓였을 때는 가열했을 때보다도 더 많이 생선 냄새가 느껴지는 것은 殘留脂肪의 산화 이외에도 absolute ethanol에 의해서 抽出이 충분히 되지 않은 TMA를 비롯한 각종 수용성 생선냄새 성분들이 물에 의해서 용출되기 때문이라고 했다.

이용호 등(1979)은 고기질감을 주는 생선농축단백질(meaty textured Fish Protein Concentrate)(FPC)를 meat ball과 hamburger에 섞었을 경우 FPC 50% 첨가시까지는 관능검사 결과 풍미가 매우 좋았다고 보고하고 있다.

본 實驗에서 전자구이가 수분 보유율이 가장 큰 것으로 볼 때 구이시 각종 수용성 생선 냄새들이 물을 용매로 하여 용출되어 wrap에 고였기 때문에 전자구이에서 생선냄새를 가장 많이 느낀 것으로 생각된다.

연함은 S₂, S₁, S₄, S₃의 순으로 높았다.

S₁인 석쇠구이와 S₂인 팬구이 사이에 유의적인 차이

가 없었고, S₃인 grill 구이와 S₄인 전자구이 사이에도 유의적인 차이가 없었다.

박영선(1978)은 가열에 의해서 중량감소가 많아질수록 가열한 魚肉은 굳어져서 硬度가 증가하여 식육농도가 높을수록 硬度의 값이 점차 높아졌다고 했다.

이것은 본 實驗의 연함에서 낮은 점수를 얻은 grill 구이와 전자구이가 조리 후의 중량 감소가 큰 것과 일치한다.

다즙성은 S₂, S₁, S₄, S₃의 순서였다. S₂인 팬구이와 S₁인 석쇠구이 사이에는 유의적인 차이가 있었고(p<0.05), S₃인 grill 구이와 S₄인 전자구이 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

김무남등(1973)은 수분량이 증가하면 이에 따라 갈변도는 낮아진다고 했으며, 이것은 어느 정도의 수분량이 지질 산화 및 그로 인한 갈변반응에 抑制的으로 작용하기 때문으로 볼 수 있다고 했다.

따라서 색에서 가장 낮은 점수를 얻은 S₂인 팬구이가 다즙성에서 높은 점수를 나타낸 것은 이러한 이유 때문이라고 생각된다.

선호성은 S₄, S₁, S₃, S₂의 순서였다. 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

정옥희(1982)는 지방함량의 保存率이 전자구이가 다른 구이보다 높게 나타났다고 했는데, 이것은 지방량이 증가하면 맛을 내는 성분도 증가하기 때문이라고 한다.

본 實驗에서도 S₄인 전자구이가 선호성에서 높은 점수를 나타낸 것은 이러한 이유 때문이라고 추측된다.

2. 物理的 檢査 結果

調理方法에 따른 입연수어 구이의 texture의 변화는 Table 3와 같다.

Table 3. Effect of textural characteristics of Atka-fish by various baking methods

Characteristic	Sample			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Hardness(kg/wt)	28.55 a	16.3 b	24.75 a	19.4 ab
Springiness	1.31 a	1.56 a	1.58 a	1.59 a
Cohesiveness	0.39 a	0.33 a	0.36 a	0.30 a
Chewiness	1,458.6 a	839.12 b	1,407.78 a	925.38 b

Same letters in same column are not significantly different(p<0.05).

Table 4. The retention rate of Atka-fish After baking

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Retention*(%)	85.5	89.6	84.9	81.46
*: $\frac{\text{wt. of fish after baking}}{\text{wt. of raw fish}} \times 100$				

Table 5. The moisture content of Atka-fish by various baking methods(Wet. base)

	Raw	S	S ₂	S ₃	S ₄
Moisture Content(%)	81.2	72.9	74.2	74.0	75.1

경도는 S₁, S₃, S₄, S₂순으로써 직화로 구이한 석쇠 구이와 grill 구이가 硬度가 높았음을 알 수 있었다.

탄성은 시료간의 유의차가 없었다.

응집성은 S₁, S₃, S₂, S₄의 순이었고 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

chewiness는 S₁, S₃, S₄, S₂의 순이었다. 석쇠구이인 S₁과 grill 구이인 S₃사이에는 유의적인 차이가 없었으며, S₂인 팬구이와 S₄인 전자구이 사이에도 유의적인 차이가 없었다.

위와 같은 결과로 보아 관능검사와의 상관관계가 낮은 것으로 판단된다.

3. 化學的 檢査結果

1) Cooking Retention(조리잔존율)

조리방법에 따른 입연수어 구이의 조리 후 잔존율은 Table 4와 같다.

조리잔존율이 높은 순서로는 S₂, S₁, S₃, S₄이었다.

Evans와 Ranken(1975)은 돼지고기나 쇠고기 조직에서 冷凍되지 않은 상태에서 chopping fatty tissue가 mincing fatty tissue보다 조리손실의 증가를 나타냈다고 했으며, 조리손실의 일반적인 관계는 경도와는 상관이 없다고 했다.

박영선(1978)은 소금에 절인 조기로 가열조리했을 경우 식염농도가 높을수록 重量減少가 많았다고 했다.

조리손실은 생선의 근육섬유 蛋白質의 가열에 의하여 변성하여 응고됨과 동시에 脫水되어 容積이 收縮되었고, 식염의 열응고가 더욱 促進되었기 때문이라고 한다.

2) 수분 측정

각 시료의 수분함량은 Table 5와 같다.

수분함량은 raw, S₄, S₂, S₃, S₁의 순이었다.

Table 6. The nitrogen content of Atka-fish by various baking methods

	Raw	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Nitrogen content(%)	92.1	80.1	78.6	78.8	66.9

Table 7. The fat content of Atka-fish by various baking methods

	Raw	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Fat content(%)	4.9	8.0	7.4	7.9	6.5

Table 8. Free amino acid contents of Atka-fish by various baking methods

	Raw	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Free amino acid content(%)	0.16	0.94	0.46	0.93	0.18

장명숙(1983)은 쇠고기기간을 여러가지 조리방법으로 조리했을 때 수분함량이 많은 순서로는 생것, 전자구이, grill 구이 순이라고 했는데, 본 연구 결과와 일치한다.

정옥희(1982)는 전자구이의 수분함량이 다른 구이법에 비해 많은 것은 구이 시간의 영향 때문이라고 했다.

본 實驗에서는 구이 시간을 일정하게 했으므로 이하는 상관이 없다고 생각된다.

3) 질소량 측정

각 시료의 질소량의 측정 결과는 Table 6과 같다.

질소량은 생것, S₁, S₃, S₂, S₄의 순이었다.

정옥희(1982)는 전자구이가 다른 구이에 비해 질소량이 높은 것은 전자구이가 단백질 이용면에서 바람직한 구이법이라고 보고했으나 정의 연구 결과는 본 實驗과 일치하지는 않는다.

4) 지방 측정

각 시료의 지방함량의 변화는 Table 7과 같다.

지방의 함량은 S₁, S₃, S₂, S₄의 순이었다.

S₁인 석쇠구이와 S₃인 grill 구이의 지방함량이 높은 이유는 조리 도중 수분이 증발되어 지방의 농도가 증가되었기 때문으로 보인다.

생선은 포화지방산과 불포화지방산을 함유하고 있는데, 일반적으로 생선의 전체 지방은 조육류의 지방량보다 적다.

정옥희(1982)는 고등어 구이의 지방잔존율은 전자구이가 다른 구이보다 높다고 했는데 이것은 본 實驗과

일치하지는 않았다.

5) 유리아미노산량 측정

각 시료의 유리아미노산량은 Table 8과 같다.

유리아미노산량은 S₁, S₃, S₂, S₄의 순이었다.

정옥희(1982)는 구이법에 따른 유리아미노산의 변화는 뚜렷하게 나타나지 않았으며, 구이법에 따른 생선의 맛은 여러가지 정미 성분 중 유리아미노산은 큰 영향을 미치지 않는다고 했다.

이용호등(1976)은 참조기의 유리아미노산의 일부인 glutamic acid, alanine, lysine, leucine 이 소유리아미노산의 71.8%를 차지한다고 한다.

本實驗에서는 유리아미노산의 함량만을 측정하였을 뿐 그 종류에 관한 연구는 하지 않았다.

要 約

일반 가정에서 구이, 조림용으로 널리 이용되고 있는 임연수어를 선택하여 魚肉試料重量의 3%의 소금농도로 20시간 절인 다음 석쇠구이, 팬구이, grill 구이, 전자구이를 각각 5분간 하였다.

각 시료를 관능검사로 기호도를 알아보고 rheometer로 texture를 측정하고 수분, 단백질, 지방, 유리아미노산을 측정할 결과는 다음과 같다.

1. 관능검사 결과 절모양은 석쇠구이와 grill 구이가 좋은 모양을 유지하였다.

색은 석쇠구이와 grill 구이가 높은 점수를 나타냈다.

풍미는 석쇠구이와 팬구이에는 유의적인 차이가 없었으나, grill 구이와 전자구이 사이에는 유의적인 차이가 있었다(p<0.05).

연함은 팬구이가 조직이 가장 부드러웠다고 하였다. 석쇠구이와 팬구이, grill 구이와 전자구이 사이에 유의적인 차이가 있었으나(p<0.05), 석쇠구이와 팬구이 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

다즙성은 석쇠구이가 가장 높은 점수를 나타냈고, 선호성은 전자구이가 가장 높은 점수를 나타냈으며 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

2. rheometer에 의한 texture는 경도와 씹힘성은 석쇠구이와 grill 구이가 높은 수치를 나타냈다.

탄성과 응집성은 각 시료간의 유의적인 차이가 없었다.

rheometer에 의한 texture 측정 결과로 보아 관능검사와의 상관관계가 낮은 것으로 판단되었다.

3. 조리 잔존율은 팬구이가 가장 높았고, 수분 보유

율은 전자구이가 높았다. 질소량은 석쇠구이가 가장 많았으며, 지방의 함량은 석쇠구이, grill 구이, 팬구이 순이었고, 유리아미노산량은 석쇠구이, grill 구이, 팬구이, 전자구이 순이었다.

새로운 기구의 발달로 grill이나, 전자레인지에 이용한 구이법이 많이 사용되고 있는데 본實驗에서 선호성은 재래방법과 비교해 볼 때, 생선구이의 맛에는 별다른 차이를 느낄 수 없었다.

참 고 문 헌

- 김경애 : 가물치 및 잉어의 조리상태에 있어서의 무기질과 아미노산 조성에 관한 연구, *Korean J. Nutrition & Food*, 11(3), pp.53-56, 1982.
- 김무남, 최호연, 이강호 : 마른 명태 저장중의 수분활성과 갈변반응, *한국영양식량학회지*, 2(1), pp.41-47, 1973.
- 남궁석, 이영자, 안명수 : 치갈육의 일광건조 중 지질의 화학적 변화에 관한 연구, *한국영양학회지*, 13(1), pp.65-69, 1980.
- 朴英善 : 소금절임 및 가열조리에 의한 조기의 물리적인 변화, 영남대학교 대학원 석사논문, 1978.
- 朴日和 : 食品과 조리원리, 수학사, pp.86-99, 1980.
- 卞大錫, 宋永玉, 卞在亨 : 건조 갯장어의 저장 중 지질의 산화와 유효성 Lysine의 변화, *한국식품과학회지*, 10(4), pp.387-393, 1978.
- 柳寅德, 金東洵의 2명 : 어육단백질의 실용화에 관한 연구, *食品科學會誌*, 8(4), pp.212-218, 1976.
- 윤숙경 : 멸치의 수용성 유리아미노산 정량분석, *대안가정학회지*, Vol. 7, pp.65-69, 1969.
- 이기열 : 우리나라 食品攝取 現況, *한국영양학회지*, 6(57), pp.57, 1973.
- 이성우 : 食品化學, 수학사, pp.35, 1975.
- 李應莫의 3명 : 굴비가공 중의 유리아미노산의 변화, *한국식품과학회지*, 8(4), pp.225-229, 1976.
- 金理均의 3명 : 빙결점 동결에 의한 수산식품의 수산식품의 품질보존에 관한 연구, 1. 빙결점동결 저장 중의 구운 고등어의 品質變化, *한국영양식량학회지*, 12(2), pp.62-65, 1983.
- 수더버노, 金世權 : 축육조직과 유사한 말린치 및 정어의 조직단백질 농축물의 가공조건에 관한 연구, *韓國食品科學會誌*, 11(4), pp.232-241, 1979.
- 李哲鎬, 蔡洙圭의 2명 : 식품공업품질관리론, 裕林文化社, pp.98-160, 1982.

- 정동효, 장현기 : 食品分析學, 進路研究社, pp.12-86, 1980.
- 정보영, 卞大錫, 卞在亨 : 참가지미 육단백질의 건조방법에 따른 영양학적 品質變化, 韓國營養食糖學會誌, 7(1), pp.1-6, 1973.
- 정옥희 : 고등어, 갈치의 전자구이에 따른 성분변화, 동아대학교석사논문, 1982.
- 鄭鍾洛 : 食品으로서의 물고기, 韓國食品科學會誌, 2(1), pp.58-64, 1969.
- 장건형 : 食品의 기호성과 관능검사, 開文社, pp.1982.
- 장명숙 : The effect of cooking on the retention of niacin in beef liver. 관동대학논문집, pp.301-307, 1983.
- 蔡洙圭, 張建型 : 官能檢査에 의한 食品의 品質 評價에 관한 研究, 1보~5보, 韓國食品科學會誌, 12(3), 1980.
- 한재숙 : 實驗調理, 형성출판사, pp.65~, 1982.
- G.G. Evans and M.D. Ranken: Fat cooking Losses from nonemulsified meat products. *Journal of Food Technol.*, 10, pp.63-71, 1975
- Gladys, C. Peckhan and Jeanne H. Freeland-Graves: Foundations of Food preparation. Fourth edition. Macmillan publishing Co, Inc. New York, Collier Macmillan Publishers, London, Chapter 5, 11, 27, 45, 1979.
- M.A. Thomas., P.A. Baumgartner., . 2 . : Evaluation of some non-meat Proteins for in Sausage, *Journal of Food Science*, 8:175-184, 1973.
- William, J. Edmunds and D.A. Lillard: Sensory Characteristics of oysters, Clams and Cultured and wild shrimp, *Journal of Food Science*, 44(2), pp.368-373, 1979.
-