

## 수세법과 pH 조절법에 의한 닭가슴살 surimi의 품질 특성

박기훈 · 김인진 · 하지희 · 강석모 · 김일석 · 진상근\*

진주산업대학교 동물소재공학과

## 서 론

종래기술로는 어육(명태 등)을 원료로 수회에 걸친 수세와 원심분리 방법을 이용하여 염용성단백질만을 추출하여 수리미화 함으로써 수세로 인한 많은 폐수가 발생하고 이를 정화하기 위한 비용이 과다하며, 수율 또한 30-35%에 불과하여 산업화 측면에서 사용성과 경제성이 떨어지는 문제점을 가지고 있다. 한편, 어육 수리미는 결체조직과 같은 육기질단백질이 거의 없어 게맛살과 같은 찢어 먹을 수 있는 조직감을 재현하기가 용이하다. 그러나 축육에는 결체조직이나 육기질단백질들이 많아 시트형으로 압출 시 노즐에 힘줄이나 근막 등의 찌꺼기가 막혀서 게맛살형 제품을 생산하는데 어려움이 있다. 본 연구에서는 계육 중 비선호 부위에 해당되는 닭가슴살을 활용하여 수율이 높고 폐수처리 비용을 대폭 절감할 수 있으며, 게맛살형 육제품 제조과정에서 시트형으로 압출 시 찌꺼기가 막히지 않는 단백질을 회수할 수 있는 pH 조절에 의한 수리미 제조법<sup>(1)</sup>과 수세에 의한 방법<sup>(2)</sup>의 비교를 통해 축육의 비선호 부위와 잡육을 활용할 수 있는 방안을 제공함에 목적이 있다.

## 재료 및 방법

공시시료는 (주)하림에서 구입한 닭가슴살을 이용했으며, 수세법은 원료육의 6배 증류수와 8,000 rpm으로 30초간 균질한 후 10,000× g 25분 원심분리하여 단백질을 회수하되 4회 수세한 C, 수세법과 동일하게 균질하여 1 N HCl 또는 1 N NaOH로 pH를 3.0로 조절한 T1, 11.0으로 조절한 T2로 하였다. pH 조절 후 10,000× g 25분 원심분리, 최상층(중성지방 등 유화층)과 최저층(결체조직, 막지질 등)을 버리고 중간층(염용성 및 수용성단백질)을 회수하여 1 N HCl 또는 1 N NaOH를 이용 pH 5.0-5.5로 조절한 후 30분 방치하여 10,000× g 25분 원심분리로 침전 단백질 회수, 1 N NaOH로 pH 7.0으로 조절해서 단백질을 회수하였으며 최종 수분 함량을 78%로 조절한 후 셀룰로오스 케이싱(지름 1.8 cm)에 충전하여 78℃에서 30분 탕침 가열한 후 측정하였다. 시료의 일반성분은 AOAC<sup>(3)</sup> 방법, pH는 pH-meter(Metrohm 632, Swiss)로, 보수력은 마쇄한 시료를 70℃의 항온수조에서

30분간 가열한 다음 냉각하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 무게를 백분율로 환산하였고, 전단가는 Rheometer(Sun Scientific Co., Compac-100, Japan)로, 파괴강도와 변형값은 Okada<sup>(4)</sup>의 방법에 따라 실린더 형의 시료(1.8× 2.0 cm) 위에 지름 5 mm의 구형 plunger를 장착하고 60 mm/min의 속도로 올리면서 Rheometer(Model CR-100D, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)로 측정하였다. 명도는 chroma meter(Model CR-210, Minolta Co. LTD. Japan)로 측정하였으며, 이때 표준색판은 L\* = 89.2, a\* = 0.921, b\* = 0.783으로 하였다. 전단가와 조직감은 Rheometer(EZtest, shimadze, Japan)를 이용하여 shearing cutting test로 측정하였으며, 수율은 수리미 제조 시 사용한 원료육의 무게에 대한 수분을 조절하기 전의 최종 수리미 무게의 비로 하였다. 통계처리는 SAS<sup>(5)</sup>의 방법을 이용하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분, 염용성단백질 및 수율

일반성분에서 수분, 조단백질과 염용성단백질 및 수율은 수세법에 의한 대조구에 비하여 산 처리구인 T1과 알카리 처리구인 T2가 유의적으로 높았으며, 조지방은 알카리 처리구인 T2가 다른 두 구에 비하여 유의적으로 높았다(Table 1). 백색근의 비율이 높은 닭 가슴살보다 적색근이 많은 타 축종 및 다른 부위는 더 많은 염용성단백질을 회수 할 수 있다<sup>(6)</sup>.

또한 기존의 수세법보다 pH 조절법은 폐수량을 훨씬 줄일 수 있고 그 처리 비용 또한 대폭 절감할 수 있다.

Table 1. Proximate compositions, myofibrillar protein and yield on chicken breast surimi

Treatment 1)	Water(%)	Crude protein(%)	Crude fat(%)	Myofibrillar protein	Yield(%)
C	80.59± 1.13 <sup>b</sup>	19.30±0.90 <sup>b</sup>	0.21±0.17 <sup>b</sup>	3.66±0.13 <sup>b</sup>	54.39±
	81.45± 0.99 <sup>a</sup>				17.90 <sup>b</sup>
T1	81.45± 0.99 <sup>a</sup>	21.28±0.42 <sup>a</sup>	0.43±0.15 <sup>b</sup>	4.07±0.05 <sup>a</sup>	92.79± 2.11 <sup>a</sup>
T2	83.54± 3.01 <sup>a</sup>	21.57±0.57 <sup>a</sup>	0.69±0.34 <sup>a</sup>	4.09±0.03 <sup>a</sup>	97.53± 1.48 <sup>a</sup>

1) C(four times washing), T1(adjust with pH 3.0), T2(adjust with pH 11.0).

<sup>a-c</sup> Means with different superscripts in the same column significantly differ at p<0.05.

### 이화학적 특성

파괴강도는 단백질의 양이 많을수록 높고, 변형값은 변성되지 않은 단백질의 양이 많을수록 높다. pH, 보수력, 파괴강도, 변형값은 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전단

가는 알카리 처리구인 T2가 가장 높고, 산 처리구인 T1, 수세법인 대조구 순이었다. 색의 명도(L\*)는 알카리 처리구인 T2가 다른 두 구보다 낮았으며, 적색도(a\*)는 산 처리구인 T1이 다른 두 구에 비하여 낮았다. 황색도(b\*)는 수세법인 대조구가 가장 높고, 알카리 처리구인 T2가 가장 낮았다(Table 2).

Table 2. Physico-chemical characteristics on chicken breast surimi

Treatment <sup>1)</sup>	C	T1	T2
pH	6.44±0.05	6.39±0.22	6.54±0.35
WHC(%)	76.87±0.98	77.56±0.59	77.47±0.60
Shear force(g/cm <sup>2</sup> )	1.94±0.11 <sup>c</sup>	2.25±0.22 <sup>b</sup>	2.85±0.13 <sup>a</sup>
Breaking force(g)	207.22±2.95	209.00±3.35	205.83±1.47
Deformation(mm)	5189.67±363.51	5182.67±385.20	4874.67±37.21
Color			
L*	83.75±1.13 <sup>a</sup>	83.89±0.86 <sup>a</sup>	82.44±0.97 <sup>b</sup>
a*	-1.70±0.12 <sup>a</sup>	-2.32±0.17 <sup>b</sup>	-1.94±0.43 <sup>a</sup>
b*	12.16±0.91 <sup>a</sup>	11.17±0.40 <sup>ab</sup>	10.07±2.06 <sup>b</sup>

1). <sup>a-b</sup> These are the same as in Table 1.

#### 조직감 및 관능검사

조직감에서 파쇄성 및 경도는 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 응집성은 산 처리구인 T1이 다른 두 구보다 낮았으며, 탄력성과 부착성은 수세법인 대조구에 비하여 산 처리구인 T1과 알카리 처리구인 T2가 높았다. 검성은 대조구와 T1 처리구에 비하여 T2 처리구가 높았다. 조직감의 전 항목에서 알카리 처리구인 T2 처리구가 가장 높았다.

관능검사 결과 외관과 맛은 산 처리구인 T1이 가장 높고, 수세법인 대조구가 가장 낮았다. 색, 향, 다즙성, 연도 및 전체적인 기호도는 처리 간에 유의적인 차이가 없었다(Table 3).

Table 3. Textural properties and sensory evaluation on chicken breast surimi

Treatment <sup>1)</sup>	C	T1	T2
Brittleness(g)	0.25±0.04	0.23±0.13	0.33±0.10
Hardness(g/cm <sup>2</sup> )	0.32±0.05	0.33±0.22	0.37±0.12
Textural properties			
Cohesiveness(%)	54.35±8.19 <sup>a</sup>	39.85±6.59 <sup>b</sup>	47.98±3.53 <sup>a</sup>
Springiness(%)	10.01±4.31 <sup>b</sup>	13.60±0.47 <sup>a</sup>	13.70±0.39 <sup>a</sup>
Gumminess(g)	17.37±3.54 <sup>b</sup>	18.53±6.37 <sup>b</sup>	24.06±2.66 <sup>a</sup>
Adhesiveness(g)	164.09±59.73 <sup>b</sup>	251.73±81.70 <sup>a</sup>	272.96±46.29 <sup>a</sup>
Sensory evaluation			
Appearance	4.47±0.99 <sup>b</sup>	6.40±1.07 <sup>a</sup>	5.10±1.66 <sup>b</sup>
Color	4.53±1.19	5.70±1.57	4.70±1.83
Aroma	4.20±0.56	4.60±0.84	4.20±0.63
Flavor	3.80±0.86 <sup>b</sup>	4.70±0.82 <sup>a</sup>	4.30±0.95 <sup>ab</sup>
Juiciness	5.13±0.99	5.30±1.34	5.40±1.35
Tenderness	5.27±1.75	5.60±1.35	5.90±2.18
Overall acceptability	4.53±0.92	4.90±1.10	4.40±0.97

1). <sup>a-b</sup> These are the same as in Table 1.

## 요 약

닭가슴살을 이용해서 수리미 제조 시 4회 수세한 대조구, pH 3.0으로 산 처리한 T1, pH 11.0으로 알카리 처리한 T2로 하여 그 품질 특성을 비교한 결과 일반성분에서 수분, 조단백질과 염용성단백질 및 수율은 대조구에 비하여 pH 조절법으로 한 두 구가 높았으며, 조지방은 T2가 다른 두 구에 비하여 높았다. pH, 보수력, 파괴강도, 변형값은 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전단가는 T2가 가장 높고, T1, 대조구 순이었다. L\*값은 T2가 다른 두 구보다 낮았으며, a\*값은 T1이 다른 두 구에 비하여 낮았다. b\*값은 대조구가 가장 높고, T2가 가장 낮았다. 조직감에서 과쇄성 및 경도는 처리 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 응집성은 T1이 다른 두 구보다 낮았으며, 탄력성과 부착성은 대조구에 비하여 T1과 T2가 높았다. 점성은 대조구와 T1에 비하여 T2가 높았다. 조직감의 전 항목에서 T2가 가장 높았다. 관능검사 결과 외관과 맛은 T1이 가장 높고, 대조구가 가장 낮았다. 색, 향, 다즙성, 연도 및 전체적인 기호도는 처리 간에 유의적인 차이가 없었다.

## 참 고 문 헌

1. Undeland, I. et al. (2002) J. Agric. Food Chem., 50, 7371-7379.
2. Lin, T. M. and Park, J. W. (1996) J. Food Sci., 61, 432-438.
3. AOAC. (1990) "Official Methods of Analysis" 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
4. Okada, M. (1964) Nippon Suisan Gakkaishi., 32, 427-435.
5. SAS. (1999) Statistical analysis system institute, Inc., Cary, NC.
6. Suzuki, T. (1981) Applied Science Publishers Ltd., p5-61.