

오리 기계발골육을 이용한 sausage 제조

강동수* · 최옥수¹ · 박육민

여수대학교 식품공·영양학부
*순천제일대학 식생활부

Processing of Sausage Using Duck Mechanically Deboned Meat

Dong-Soo Kang*, Ok-Soo Choi¹ and Uk-Min Park

Division of Food Technology and Nutrition, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea

¹Division of Food Science, Suncheon First College, Suncheon 540-744, Korea

Abstract

In this paper we dealt with processing of sausage using duck mechanically deboned meat(duck-MDM). The results may be summarized as follows : 1) after semi-thawing of freezing duck-MDM at 25°C for 3 hours and cutting as thin, 2) alkali washing at low temperature for 4 hours by 0.2% NaHCO₃ and 0.15% NaCl, 3) curing at low temperature for 4 hours, 4) after washing and dehydrating(moisture≤80%), 5) grinding at low temperature for 55 minutes by silent cutter such as 1st grinding for 10 minutes added only dehydrated meat, 2rd grinding for 30 minutes added salt in 1st grinded meat and 3rd grinding for 15 minutes added other additives, 6) after quick casing in PVDC film and heating at 90°C for 80 minutes, 7) cooling to below room temperature. The additives added at 3rd grinding process were Polymix-GA(0.3%), Polymix-CS(0.3%), polyphosphate(0.3%), sugar(4.2%), potato starch(8.0%), pyro-phosphates(0.3%), isolated soy protein(7.0%), MSG(0.2%), onion powder(0.5%), garlic powder(0.1%), nutmeg (1.5%), potassium sorbate(<0.1%), food red no.40(0.0075%), egg albumin(7.0%) and gluten(3.0%).

Key words – Duck, mechanically deboned meat, MDM

서 론

2000년 말 현재 우리나라의 오리 사육량은 약 513만 마리로서, 이 중 전남지역에서 182만 마리의 오리가 생산되어 전국의 약 28%를 차지하는 오리의 주산지 역할을 하고 있으나[15], 생산된 오리는 대부분 오리탕 전문 음식점에서 단일 메뉴인 탕류로 소비되고 있고, 또한 일반 가정에서도

탕류로 조리하는 요리법이 전통화되어 왔기에 오리의 수요는 크게 신장되지 못하고 있다. 한편 극히 일부는 발골한 오리고기를 동결하여 편육으로 단순가공하여 구이용으로 상품화하고 있으나 판구이에서 두꺼운 피하지방층은 지방 용출이 쉽고 용출량이 많아 가식량은 상대적으로 적어져 소비자의 불만과 함께 고지방식품이라는 고정관념이 오리고기의 소비신장을 크게 저해하는 요인이 되어왔다.

오리육의 이용에 대한 연구로는 쫄지와 훈연 오리고기의 판구이 수율 및 풍미평가[12]와 저장특성[13], 오리고기의 영양생화학적 가치에 관한 연구[18], 오리고기 단백질의

*To whom all correspondence should be addressed
Tel : 061-659-3413, Fax : 061-659-3410
E-mail : ds777@yosu.ac.kr

아미노산 조성[11], 침탕방법을 달리한 오리근육의 actomyosin의 추출성과 특성에 관한 연구[8], 오리고기의 근원섬유 단백질에 관한 연구[4], 오리고기의 지방산조성에 관한 연구[19] 및 오리기름이 성숙주의 혈청 및 장기의 지질 조성에 미치는 영향[14] 등 오리육 자체의 성분분석에 관한 연구가 대부분이며, 오리육을 이용한 다양한 가공제품의 개발에 관한 연구는 많이 이루어지지 않고 있다.

일반적으로 축육은 도체에서 뼈를 발골하여 가공육으로 이용하는데, 뼈에 붙어 있는 잔육을 기계적 처리에 의하여 미세하게 분쇄한 상태로 분리한 육을 기계발골육(mechanically deboned meat, MDM)이라 하며, 기계발골육은 보통 육과 마찬가지로 지방과 결체조직을 함유하여 프랑크푸르트 소시지나 볼로나 소시지와 같은 유화형 제품에 많이 이용된다[10]. 그러나 오리 정육을 가공한 후 발골된 뼈에서 분리한 기계발골육은 불포화지방산을 상당 함유하므로 가열공정에서 이들 지방들이 쉽게 용출되어 가공상 큰 문제를 지닌다.

식육을 이용한 제품은 매우 다양한 것들이 있으며, 특히 가공 식육제품이란 한가지 이상의 가공절차를 거쳐 신선육의 성질을 변형시킨 것으로 대표적인 것이 햄, 베이컨 및 소시지 등이다. 소시지는 세절제품(comminuted product)으로 분류되며, 여러 가지 육류를 세절한 후에 조미료 및 향신료로 맛을 낸 식육제품으로 종류에 따라 염지, 훈연, 성형 및 열처리 등의 과정을 거친다. 우리나라의 식품공전에서는 소시지에 대하여 '식육에 조미료 및 향신료 등을 첨가한 후 훈연하거나 열처리한 것으로 수분 70%이하, 조지방 35%이하의 것'으로 정의하고 있다[6]. 이런 소시지의 원료육은 돼지고기가 주종을 이루고 있으나 소고기, 말고기 및 양고기를 비

롯하여 토끼, 닭, 고래 및 어육 등도 상당량이 사용되고 있다.

본 연구에서는 불포화지방을 다량 함유하는 오리에서 정육을 취하고 남은 부산물과 기계발골육을 이용하여 영양성과 기호성이 우수한 소시지 제품의 개발적성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 시료육은 오리를 도살해체하여 정육을 제거한 후 뼈에 붙어있는 육을 온도 상승과 기계적 마손이 없는 장점[9]을 가지고 있는 수압식(hydraulic pressure)에 의해 회수한 기계발골육을 즉시 -40℃ 이하로 급속 동결시켜 동결고에 보관하며 사용하였다.

부원료는 폴리믹스 GA, 폴리믹스 CS 및 산성피로인산염은 SD BNI Co.(Korea)에서 식품첨가물로 시판하는 것을 사용하였으며, 나머지 첨가물과 부원료들도 식품첨가물로 허용되어 시판되는 것을 시중에서 구입하여 사용하였다.

소시지 제조

오리 가공부산물인 기계발골육을 이용한 소시지의 제조는 우선 동결된 오리 MDM을 25℃에서 약 3시간 방치하여 반해동시킨 후 얇게 자르고, 저온의 알칼리액 중에서 교반하면서 4시간 수세처리하고 다시 염지액 중에서 4시간 동안 교반하며 염지하였다. 염지가 끝난 육을 수도물로 수세한 후 수분함량 80%이하로 탈수하여 silent cutter에 넣고 육만을 10분간 1차 고기갈이하고, 다시 식염을 첨가하여 30분간 2차 고기갈이를 한 후 최종적으로 Table 1에 나타

Table 1. Assistant materials and additives to manufacture of sausage using duck mechanically deboned meat (MDM)

Item	Contents (%)	Item	Contents (%)
Polymix-GA ¹⁾	0.3	MSG	0.2
Polymix-CS ¹⁾	0.3	Onion powder	0.5
Pyro phosphates ¹⁾	0.3	Garlic powder	0.1
Polyphosphate	0.3	Nutmeg	1.5
Salt	2.1	Potassium sorbate	<0.1
Sugar	4.2	Food red no. 40	0.0075
Potato starch	8.0	Egg albumin	7.0
Isolated soy protein	7.0	Gluten	3.0

¹⁾ : SD BNI Co. Korea.

낸 나머지 부원료와 첨가물을 넣고 15분간 3차 고기같이한 후 즉시 PVDC 필름에 공기가 들어가지 않게 충전하여 밀봉한 다음 90℃의 증기를 이용하여 80분간 가열하고 실온까지 급냉시켜 제품을 제조하였다. 제품은 4℃ 냉장고에 보관하며 분석실험에 사용하였다.

일반성분 분석

일반성분 측정은 A.O.A.C.법[1]에 준하여 측정하였다. 즉, 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법 및 조회분은 건식회화법으로 측정하였다.

환원당 측정

환원당은 Somogyi-Nelson법[24]으로 시료용액 1 ml와 구리시약 1 ml를 test tube에 각각 취하고, water bath에서 20분간 가열하여 산화제1구리(Cu₂O)를 생성시켰다. 여기에 폴리브덴용액 1 ml를 가하여 발색시킨 다음, 520 nm에서 흡광도를 측정하여, 표준검량선으로부터 환원당을 정량하였다.

색차 측정

색도는 시료를 취하여 색차계(COLORI-meter JC8015, Juki)를 사용하여 reference plate는 백색판을 기준으로 X값은 78.19, Y값은 79.43, Z값은 89.21로 하는 Hunter scale에 의해 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 표시하였다.

아미노질소 측정

아미노질소는 A.O.A.C.법[1]으로 시료를 취하여 증류수로 희석한 후 ninhydrin 액을 가하여 100℃에서 반응시킨 후 dilution 용액을 가하여 발색시켜 spectrophotometer를 사용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하여 정량하였다.

지방산 분석

지방산 분석을 위한 총지질은 Bligh and Dyer법[3]에 따라 추출하였다. 시료를 chloroform : methanol(2:1, v/v)의 혼합용액을 가하여 혼합지방산을 추출하고, 이 지방산에 14% BF₃-methanol 3 ml를 가하고 95℃에서 10분간 환류가열하여 n-hexane과 증류수로 수세시켜 혼합 지방산 methyl ester로 한 다음 DB-Wax(J & W Scientific, Folsom, CA)

column과 FID detector를 사용하여 gas chromatography (Shimadzu, Kyoto, Japan)로 분석하였다.

Texture 측정

소시지 제품의 texture 측정은 일정 규격의 시료(직경 2 cm, 높이 2 cm)를 직경 2 cm의 cylinder형 plunger를 사용하고, deformation 50%, crosshead speed 60 mm/min, chart speed 60 mm/min 및 load range 10 kg에서 Mode 21의 2 bite법으로 가압하여 rheometer(SUN Scientific, Co., Model LTD. CR-100D)를 사용하여 측정하였다. 제품에 대해서 수회 측정하여 나타나는 경도(hardness), 응집성(cohesivness), 탄력성(springness), 검성(gumminess) 및 부서짐성(brittleness)등을 평균과 표준편차로 나타내고 또한 시판품을 동일한 방법으로 측정하여 비교 분석하였다.

관능검사

오리 MDM으로 제조한 소시지에 대하여 15인의 panelist가 외관, 색상, 냄새, 단맛, 짠맛, 조식감 및 overall acceptance를 “대단히 좋다”(7점)에서 “대단히 싫다”(1점)까지 7점법으로 채점한 다음 평균과 표준편차로 나타내어 제품의 기호도를 조사하였다.

결과 및 고찰

원료의 가공적성

오리육 및 기계발골육의 일반성분 함량을 Table 2에 나타내었다. 수분함량은 오리육이 61.43%인데 비해 기계발골육은 80.41%로 높은 함량을 보였다. 이는 수압식에 의해 육을 발골할 때 수분이 다량 혼입되었기 때문이다. 지방의 경우에도 기계발골육은 7.58%(건중량 38.69%)로 상당히 높은 함량을 나타내었다. 기계발골육만으로 소시지를 제조하고자 할 때 이처럼 높은 수분과 지방함량은 가공적성에 부

Table 2. Proximate compositions of duck meat and duck mechanically deboned meat (MDM) (%)

	Moisture	Crude lipid	Crude protein	Crude ash
Duck meat	61.43	18.16	18.47	1.18
MDM	80.41	7.58	11.05	0.83

적합할 것으로 생각되었다.

오리육과 기계발골육의 지방산 조성을 Table 3에 나타내었는데, 그 조성과 함량은 두 육 모두 비슷하였으며, 특히 oleic acid와 linoleic acid 같은 용점이 낮아 실온이하에서도 액상으로 존재하는 불포화지방산이 전체의 60% 이상을 차지하고 있었다. 이와 같은 결과는 Nam[19]의 오리육의 지방산 조성이 포화지방산 약 20%, 불포화지방산은 약 70%였다는 보고와 유사하였다. 그리고 이들 불포화 지방산은 소시지 성형 후 열처리 과정에서 바깥으로 스며 나와 제품화가 곤란하므로 약간의 제거가 요구된다.

전처리 조건

원료의 가공적성에서 보았듯이 오리 기계발골육은 수분과 지방함량이 높고, 특히 용점이 낮은 불포화지방산의 비율이 매우 높기 때문에 이들의 함량 조절이 필요하다. 그리고 기계발골육은 일반적으로 일반 근육조직보다 품질이 나쁘고 제조과정 중 위생상 문제가 있는 경우도 있으므로 수세처리 하여 품질을 높일 필요가 있다[9]. 여러 가지 방법으로 수분과 지방함량을 낮추는 조작을 실시한 후 육의 일반성분 함량을 Table 4에 나타내었다. 원료육을 해동시킨 후 그대로 원심탈수한 경우는 수분은 상당히 감소하였으나 지방은 44.90%(건중량)정도로 거의 대부분 잔존하여 지방을 제거하기 위한 다른 처리가 필요하였다. 10℃의 물에서 12시간 교반·침지시킨 후 원심탈수시킨 경우에는 수분과 지방 모두 제거율이 상당히 낮았는데, 이는 물에 너무 오래 침지하여 수화성이 증가하기 때문인 것으로 판단된다. 같은 방법으로 4시간 침지시킨 경우 수분은 75.35%로 상당히 제거되었고, 지방도 39.47%(건중량)로 육을 수세

Table 3. Contents of fatty acid and melting points of duck meat and duck mechanically deboned meat (MDM)

Fatty acid	Duck meat (%)	MDM (%)	Melting point (℃)
Myristic acid	0.13	0.14	53.7
Palmitic acid	18.21	18.62	63.3
Stearic acid	4.97	4.28	69.1
Oleic acid	44.18	43.37	13.0
Linoleic acid	18.07	18.12	-11.6
Linolenic acid	1.90	1.78	-9.1

Table 4. Effects of remove moisture and lipid from duck mechanically deboned meat by different pre-treatments (%)

Sample code ¹⁾	Moisture	Crude lipid	Crude ash
A	73.34	11.97(44.90) ²⁾	1.02
B	75.35	9.73(39.47)	0.85
C	78.92	9.00(42.69)	0.67
D	75.33	7.03(28.50)	0.91

¹⁾A: centrifugal dehydration for 10 min.

B: after agitation and immersion for 4 hrs at 10℃ in water, centrifugal dehydration for 10 min.

C: after agitation and immersion for 12 hrs at 10℃ in water, centrifugal dehydration for 10 min.

D: after alkali washing as agitation and immersion for 4 hrs at 10℃ in mixing liquid of 0.2% NaHCO₃ and 0.15% NaCl, centrifugal dehydration for 10 min.

²⁾Dry basis

하지 않고 탈수한 경우보다 약 5% 이상이 제거되었다. 일반적으로 어육연제품 제조시 사용되는 알칼리수세법(0.2% NaHCO₃와 0.15% NaCl 혼합액)으로 4시간 침지·교반시킨 후 원심탈수한 경우에는 수분함량 75.33%과 지방함량 28.50%(건중량)로 상당히 높은 제거율을 보였는데, 수세하지 않고 탈수한 경우보다 특히 지방은 약 2배에 가까운 제거율을 보여 원료를 전처리하는데 있어 알칼리수세법이 지방과 수분함량을 조절하는데 효과적이었다. Kim 등[9]은 물, 인산염, 중탄산나트륨 용액으로 수세하였을 때 원래 발골육에 비해 뼈나 지방이 제거되고 단백질이 정제되었다고 하였으며, 또한 오리육을 알칼리수로 침지시키면 연화효과도 있다고 보고하였다[12, 21].

부원료 첨가 조건

Iso 등[7]은 난백, Yamashita와 Seki[23]는 계란성분들을 첨가하였을 때 소시지 제품의 물성개선 효과를 확인하였고, Niwa 등[20]은 gelatin과 gluten을 첨가하여 어육연제품의 탄력을 개선시켰으며, 또한 Cheong 등[5]은 계육소시지제품에서 복합인산염의 첨가가 보수력 및 조직감을 향상시켰다고 보고하였다.

오리 MDM의 수분과 지방함량을 낮추는 전처리과정을 거친 후 소시지 제조시 탄력 형성을 위하여 원료육 중량에 대하여 8% 전분, 7% 대두단백, 2% gelatin 및 7%의 난백

을 혼합하고, gluten의 첨가량을 변화시켜 그 효과를 검토하여 Table 5에 나타내었다. 모든 gluten 첨가구들은 첨가하지 않은 대조구에 비하여 견고성과 탄력성을 비롯한 전 항목에서 높은 값을 나타내었다. 한편 2개사의 시판품과 비교하여 볼 때 3% gluten 첨가구가 가장 근사한 값을 나타내었고 4%이상의 첨가구에서는 견고성이 너무 높아 제품이 딱딱해지는 형태를 나타내어 오리 기계발골육을 이용한 소시지 제조에서 gluten 첨가량은 3%로 결정하였다.

Collagen의 중요한 특성으로는, 산과 알칼리 용액 중에서 팽윤하며 열에 의하여 수축하고 gelatin으로 전환되는 성질이 있으며[16], 유도단백질 형태인 gelatin은 식용, 공

업용, 의약용으로 이용되고 있다. Collagen 섬유는 수소결합과 공유결합이 끊어져야 불용성 collagen이 가용성 gelatin으로 전환되며 gelatin은 육단백질이나 비육단백질과 마찬가지로 지방구의 막을 형성한다고 한다[2]. 그리고 전분 중에서 감자전분은 수화시 크게 팽윤하고 다량의 물과 결합하는 능력 때문에 겔 강화 효과가 크다고 알려져 있다[17].

3% gluten, 7% 대두단백, 2% gelatin 및 7%난백의 첨가 비율을 고정하고 감자전분 첨가량을 변화시켜 제조한 소시지 제품의 texture 값들을 Table 6에 나타내었다. 감자전분의 첨가량이 많아질수록 모든 측정 항목의 물성값이 증가하였는데, 감자전분이 10% 첨가된 제품은 다소 딱딱해지

Table 5. Effects of gluten on texture profile of sausage using duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing

Sample	Adhesiveness (g)	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
Control ¹⁾	-19.00 ± 0.00	828.86 ± 21.58	46.54 ± 0.75	55.47 ± 0.16	680.26 ± 64.17	417.56 ± 0.41
1% gluten	-19.00 ± 6.23	1090.76 ± 89.26	49.77 ± 3.01	85.98 ± 1.46	2294.60 ± 87.10	1972.97 ± 67.54
2% gluten	-16.00 ± 18.38	1300.61 ± 24.36	58.64 ± 0.82	88.04 ± 0.42	2447.22 ± 125.75	1990.14 ± 122.09
3% gluten	-18.50 ± 0.71	2239.27 ± 9.64	60.90 ± 0.66	88.15 ± 0.28	2500.25 ± 37.77	2204.09 ± 40.40
4% gluten	-16.00 ± 0.91	2996.54 ± 41.76	63.36 ± 2.88	88.47 ± 1.46	3555.80 ± 103.37	3091.83 ± 11.94
6% gluten	-24.00 ± 7.07	4145.34 ± 123.90	72.56 ± 0.12	89.09 ± 1.35	5737.01 ± 76.54	5111.50 ± 88.46
8% gluten	-23.00 ± 5.06	4236.24 ± 27.70	78.35 ± 2.14	91.07 ± 1.68	5841.03 ± 82.18	5216.28 ± 79.58
D Co. ²⁾	-44.00 ± 7.07	2261.07 ± 35.12	63.66 ± 0.32	87.43 ± 3.25	2739.30 ± 3.77	2394.91 ± 4.20
L Co. ²⁾	-32.00 ± 5.20	1673.87 ± 31.29	51.27 ± 0.67	78.23 ± 1.63	1912.04 ± 12.15	1706.96 ± 4.54

¹⁾It is product added 8% potato starch, 7% isolated soy protein, 2% gelatin and 7% egg albumin in duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing.

²⁾It is goods on trial sale

Data: mean ± S.D.

Table 6. Effects of potato starch on texture profile of sausage¹⁾ using duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing

Potato starch (%)	Adhesiveness (g)	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
4	-9.67 ± 3.05	1935.79 ± 210.72	56.60 ± 2.46	82.99 ± 0.26	2223.50 ± 191.97	1589.25 ± 155.87
6	-12.50 ± 3.44	2177.41 ± 114.12	57.13 ± 2.60	84.94 ± 2.89	2409.99 ± 257.42	1827.00 ± 232.15
8	-19.00 ± 4.24	2278.59 ± 139.34	60.44 ± 0.64	87.94 ± 2.89	2594.39 ± 131.51	2281.27 ± 113.06
10	-51.33 ± 13.65	2959.97 ± 131.34	68.26 ± 0.72	88.54 ± 0.77	3783.28 ± 201.45	3140.14 ± 203.78
10 ²⁾	-47.50 ± 35.15	2481.48 ± 158.59	66.72 ± 3.17	88.88 ± 0.20	3315.61 ± 32.59	2835.56 ± 99.31

¹⁾It is product added 7% isolated soy protein, 2% gelatin, 7% egg albumin and 3% gluten in duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing.

²⁾Gluten is not added

Data: mean ± S.D.

는 경향이 있었다. 그리고 전분을 10% 첨가한다 하더라도 gluten을 첨가하지 않는 경우에는 모든 항목이 다소 약화되는 것을 확인할 수 있었고, gluten을 첨가하지 않고 10% 전분의 첨가한 제품도 점착성이나 부서짐성 값이 너무 높게 나타나 제품으로서 적당하지 않았다. 하지만 전분을 8% 첨가한 제품에서는 시판품과 비교하여 모든 항목에서 유사한 값들을 가지는 것을 확인하였다. 따라서 오리 기계발골육을 이용한 소시지 제조에서는 gluten 3%와 전분 8%를 첨가하는 것이 적당한 것으로 결정하였다. Ryu 등[22]은 고급연제품이나 맛살류를 제외하고 증량 및 탄력 보강을 위해 전분을 첨가하면 가열 중 육단백질로부터 유리되는 수분을 흡수하여 호화하면서 수분을 부동화(不動化)시키고, 또한 이러한 전분호(澱粉糊)가 육단백질 분자 사이에 끼어 들면서 풀어지고 손상된 단백질 구조를 서로 연결시켜 망상구조를 강화시킨다고 설명하고 있다.

한편 전처리를 통해 오리 기계발골육 중에 들어있는 불포화지방산을 다소 제거하였기 때문에 풍미와 입안에서의

부드러운 느낌이 부족하였다. 따라서 8% 전분, 7% 대두단백, 7% 난백 및 3% gluten을 첨가하고, 돈지를 10, 15, 20 및 25% 첨가하여 제품을 만들고, texture와 관능검사를 실시하여 그 결과를 Table 7과 8에 각각 나타내었다. 물성값들은 돈지를 첨가하지 않았을 때 보다 첨가량이 증가함에 따라 모든 값이 감소하는 것으로 나타났고 20%이상 첨가시에서 견고성, 탄력성 및 부서짐성 등이 급격히 저하하는 것을 나타내었다. 한편 이들 제품의 관능검사 결과 모든 항목에서 돈지를 10% 첨가한 제품이 좋은 점수를 받았다. 특히 풍미와 조직감에서 좋은 점수를 받아 오리 기계발골육을 이용한 소시지 제조에서 돈지를 10% 정도 첨가하는 것이 바람직할 것으로 판단하였다.

제품의 품질

이상의 결과에서 최적의 전처리 조건 및 부원료 혼합비에 의해 제조한 오리 MDM 소시지의 일반성분 등을 분석하여 Table 9에 나타내었다. 오리 기계발골육을 이용한 최

Table 7. Effects of lard on texture profile of sausage¹⁾ using duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing

Lard (%)	Adhesiveness (g)	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
0	-18.67±2.82	2241.32±58.63	62.28±1.05	88.74±1.89	2539.49±34.05	2209.98±33.24
10	-32.00±6.08	1897.17±90.16	72.03±1.50	84.48±1.07	1744.35±85.02	1689.10±66.69
15	-38.67±4.58	1738.02±73.70	74.20±1.48	83.02±1.48	1648.09±63.61	1534.51±70.36
20	-46.33±6.66	1435.68±98.73	78.19±3.33	75.32±2.37	1358.13±39.42	1185.92±23.57
25	-55.67±5.77	1114.13±58.77	81.63±2.65	72.46±1.48	1167.58±54.64	963.81±39.21

¹⁾It is product added 8% potato starch, 7% isolated soy protein, 2% gelatin, 7% egg albumin and 3% gluten in duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing.

Data: mean±S.D.

Table 8. Sensory evaluations of sausage¹⁾ using duck mechanically deboned meat

Lard (%)	Appearance	Color	Smell	Sweetness	Salty taste	Texture	Overall acceptability
0	6.3±0.1	6.5±0.2	6.3±0.2	5.9±0.5	6.0±0.2	6.3±0.1	6.1±0.3
10	6.6±0.1	6.4±0.3	6.4±0.3	6.6±0.1	6.1±0.3	6.7±0.2	6.5±0.1
15	5.8±0.3	5.8±0.5	6.3±0.1	6.4±0.1	5.8±0.2	5.2±0.2	5.8±0.3
20	4.5±0.5	5.2±0.5	5.5±0.1	5.9±0.2	5.8±0.3	3.1±0.6	4.5±0.6
25	3.6±0.6	4.1±0.7	4.5±0.5	5.6±0.3	5.7±0.1	3.0±0.2	4.0±0.5

¹⁾It is product added 8% potato starch, 7% isolated soy protein, 2% gelatin, 7% egg albumin and 3% gluten in duck mechanically deboned meat pretreated by alkali washing.

Data: mean±S.D.

Table 9. Qualities of sausage¹⁾ using duck mechanically deboned meat

Compositions	Contents
Moisture (%)	54.38
Crude protein (%)	23.91
Crude lipid (%)	12.32
Crude ash (%)	2.90
Reducing sugar (%)	5.52
pH	6.25
Amino-nitrogen (mg%)	1,954.77
Color difference value	
L-value	46
a-value	68
b-value	24

¹⁾It is product added 8% potato starch, 7% isolated soy protein, 2% gelatin, 7% egg albumin, 3% gluten and 10% lard in duck mechanically deboned meat pretreatment by alkali washing.

종소시지 제품의 수분함량은 54.38%이었고, 조단백질함량은 23.91%, 지방함량은 12.32%였으며 pH는 6.25였다. 그리고 색차 측정에서는 L값이 46이었고 색소의 첨가에 의해 a값은 68로 비교적 적색에 가까웠으며, b값은 24로 황색으로 치우쳐 있었다.

요 약

동결된 오리 MDM을 25℃에서 약 3시간 방치하여 반해 동시킨 후 얇게 자르고, 저온의 알칼리액(0.2% NaHCO₃와 0.15% NaCl 혼합액)으로 4시간 침지·교반하면서 수세처리한 후 다시 염지액 중에서 4시간 동안 교반하며 염지하였다. 염지가 끝난 육을 수세한 후 수분 80%이하로 탈수하여 silent cutter에 넣고 육만을 10분간 1차 고기갈이하고, 다시 식염을 첨가하여 30분간 2차 고기갈이를 하였다. 나머지 부원료와 첨가물, 즉 0.3% 폴리믹스 GA, 0.3% 폴리믹스 CS, 0.3% 피로인산염, 0.3% 중합인산염, 4.2% 설탕, 8% 전분, 7% 대두분리단백, 0.2% MSG, 0.5% 양파분말, 0.1% 마늘분말, 1.5% 넛맥, 0.1%이하의 숯빈산칼륨, 0.0075% 식용색소 적색 40호 7% 난백, gluten 3% 및 돈지 10%를 넣고 15분간 3차 고기갈이한 후 즉시 PVDC 필름에 공기가 들어가지 않게 충전하여 밀봉한 다음 90℃의 증기를 이용하여 80분간 가열하고 실온까지 급냉시켜 오리 MDM 소

시지를 제조하였다.

참 고 문 헌

1. A.O.A.C. 1990. *Official Methods of Analysis*. Association of official analytical Chemists. 15th ed. Virginia.
2. Bikkerman, J. J. 1958. "Surface chemistry : Theory and applications". Academic Press, N. Y.
3. Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J. Biochem. Physiol.* **37**, 911-917.
4. Chang, I. Y. and H. K. Nam. 1980. Studies on the myofibrillar protein from Korean Duck Muscle. *J. Korean Soc. Food & Nutr.* **9**, 45-50.
5. Cheong, S. H., B. K. Choe and C. S. Whang. 1981. Effect of phosphate on the sausage made from mechanically deboned chicken meat. *Korean J. Anim. Sci.* **23**, 540-552.
6. Food Code. 1997. *Food code(I)*. p. 227. Korea Food Industry Association. Seoul Korea.
7. Iso, N., H. Mizuno, T. Saito, C. Y. Lin, T. Fujita and E. Nagahisa. 1985. The effects of Additives(Egg White and Soybean Protein) on the Rheological Properties of Kamaboko. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* **51**, 485-488.
8. Jung, I. C., H. G. Lee and Y. H. Moon. 1992. Studies on the extractability and characteristics of actomyosin of duck muscle by different scalding method. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **21**, 348-352.
9. Kim, B. C., G. B. Park, S. K. Sung, M. H. Lee, S. K. Lee, M. S. Jung, S. T. Joo and Y. I. Choi. 1998. *The science of muscle foods*. pp. 244-248. Sun-Jin Publishing Co. Seoul.
10. Kim, C. J. 1993. Animal Industry and Technology, *Korean Soc. Animal Sci.* **1**, 49-59.
11. Kim, D. P. and H. K. Nam. 1977. Studies on the duck-meat(1)-Amino acid composition of duck-meat protein. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **6**, 61-65.
12. Kim, Y. J., M. B. Kim, Y. I. Moon and Y. B. Kim. 1991. Processing of brine soaked and smoked duck meat. I. Pan-broiling yield and sensory evaluation of brined or smoked duck meat. *Korean J. Anim. Sci.* **33**, 852-856.
13. Kim, Y. J., M. B. Kim, Y. I. Moon and Y. B. Kim. 1991. Processing of brine soaked and smoked duck meat. I. Properties of brined or smoked duck meat during storage. *Korean J. Anim. Sci.* **33**, 857-861.

14. Koh, J. B., B. M. Jung, J. Y. Kim and M. H. Rho. 1995. Effect of duck oil on serum and organ lipid composition in mature rats. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **24**, 874-879.
15. KOSIS. 2001. <http://www.nso.go.kr/> [DB]. Korean Statistical Information System.
16. Kramlich, W. E., A. M. Pearson and F. W. Tauber. 1973. *Nutritive value of raw materials and processed meats*. In *processed meats*. p. 13. AVI Publishing Co.
17. Lee, C. M., M. C. Wu and M. Okada. 1992. *Ingredient and formulation technology for surimi-based products*. In "Surimi Technology". pp. 273-302. Lanier, T. C. and Lee, C. M. ed., Marcel Dekker Inc., New York.
18. Nam, H. K. and Y. O. Lee. 1981. A study of the bio-nutritional evaluation of duck-meat. *Korean J. Nutr.* **14**, 16-25.
19. Nam, H. K. 1977. Studies on fatty acid composition of Duck Meat. *Korean J. Nutr.* **10**, 34-37.
20. Niwa, E., T. Wang, S. Kanoh and T. Nakayama. 1988. Strengthening Effect of the Various Natural High Polymers on the Elasticity of the Kamaboko. *Nippon Suisan Gakkaishi* **54**, 841-844.
21. Robinson, H. E. and P. A. Goeser. 1962. Enzymatic tenderization of meat. *J. Home Economic* **54**, 195.
22. Ryu, H. S., J. H. Moon and J. H. Park. 1994. Effects of processing conditions on the nutritional quality of seafood. 1. Effects of heating and storage conditions on protein quality of surimi products. *J. Korean Fish. Soc.* **34**, 384-388.
23. Yamashita, T. and N. Seki. 1995. Effect of the Addition of Whole Egg and its Components on Textural Properties of Kamaboko Gel from Walleye Pollack Surimi. *Nippon Suisan Gakkaishi* **61**, 580-587.
24. 日本食品工業學會. 1957. *食品分析法*. pp. 170-172. 日本 東京.

(Received December 4, 2001; Accepted January 24, 2002)