

보습제 종류와 첨가수준이 돈육 육포의 품질특성에 미치는 영향

한두정 · 정종연¹ · 최지훈 · 최윤상 · 김학연 · 이미애 · 이의수² · 백현동 · 김천제*

건국대학교 축산식품생물공학 전공

¹Department of Animal Science, University of Wisconsin-Madison, Muscle Biology and Meat Science Building,
1805 Linden Drive West, Madison WI 53706, United States

²Department of Applied Microbiology and Food Science, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, S7N, 5A8, Canada

Effects of Various Humectants on Quality Properties of Pork Jerky

Doo-Jeong Han, Jong-Youn Jeong¹, Ji-Hun Choi, Yun-Sang Choi, Hack-Youn Kim, Mi-Ai Lee,
Eui-Soo Lee², Hyun-Dong Paik, and Cheon-Jei Kim*

Department of Food Science and Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

¹Department of Animal Science, University of Wisconsin-Madison, Muscle Biology and Meat Science Building,
1805 Linden Drive West, Madison WI 53706, United States

²Department of Applied Microbiology and Food Science, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, S7N, 5A8, Canada

Abstract

We investigated the quality properties of pork jerky prepared with various humectants (Konjac, egg albumin, isolated soy protein). Jerky was prepared as follows; control with no humectants, treatments with 0.05, 0.1, and 0.2% humectants, respectively. Humectant treatments had higher drying yields of pork jerky than the control ($p<0.05$). Konjac treatment produced the the highest drying yields among the humectants tested. CIE a- and b-value were lowest in isolated soy protein treatments. b-value in 0.2% egg albumin treatments were higher than other treatments ($p<0.05$). Jerky water content increased as humectant content increased. Water activity (A_w) in 0.2% Konjac treatments was higher than controls and 0.05% Konjac ($p<0.05$). In textual profile evaluations, control samples had greater hardness, cohesiveness, gumminess, and chewiness values than other treatments, but very low springiness ($p<0.05$). Control had significantly ($p<0.05$) lower scores than the other treatments in sensorial texture, juiciness and overall acceptability. Based on our findings, we conclude that 0.05% Konjac was the most effective humectant among those we tested in this study.

Key words : pork jerky, humectants, quality properties, water activity

서 론

육제품의 기능적 특성은 보수력(water-holding capacity), 이온강도, pH, 온도 및 비육단백질(non-meat ingredients) 등에 의해 좌우되는데, 그 중 비육단백질에서 유래된 보습제는 제품의 유허력, 보수력, 조직감과 외관 등을 개선시켜주기 때문에 육제품산업에서 효용가치가 매우 높다(Smith, 1988; Hoogenkamp, 1992). 건조식품에 보습제를 첨가함으로써 수분활성도를 낮출 수 있으며, 그러한 식품들은 수분활성도가 0.75 이하로 떨어져 식품저장성이 향

상되지만(Banwart, 1979), 보습제를 첨가하지 않은 식품에 서의 수분함량 증가는 수분활성도의 상승을 초래하여 미생물 증식에 의해 식품저장성이 떨어진다고(Holley, 1985). Food system 상에서의 보습제는 건조분말상태 또는 물에 용해시켜 용액상태로 식품에 첨가하여 사용되는데(Sloan *et al.*, 1976), 현재 육제품 가공 시 주로 사용되는 보습제로는 곤약(Konjac), 계란 알부민(egg albumin), 분리대두단백질(isolated soy protein) 등이 있다.

곤약은 천남성과(Araceae)에 속하는 *Amorphophallus rivieri* Durieu의 덩이줄기에서 유래되며, 주성분인 konjan glucomannan은 glucose와 mannose가 1:1.6의 비율로 β -1,4 결합된 소화성 다당체로서(Smith and Srivastava, 1959; Nishinari *et al.*, 1992), 예로부터 일본에서 전통식품의 소재로 국수, 육제품, 어육연제품 등에 사용되어왔고, 특유

*Corresponding author : Cheon-Jei Kim, Department of Food Science and Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea. Tel: 82-2-450-3684, Fax: 82-2-444-6695, E-mail: kimcj@konkuk.ac.kr

의 gel 형성력, 증점특성, 다른 검류 및 전분류와의 상승 작용, 유동성 등을 가지고 있어 식품산업에서의 응용가치가 매우 높은 식품소재이다(Tye, 1991). Lin과 Huang(2003)은 육제품에 곤약을 첨가하면 보수력을 향상시켜줄 뿐 아니라, 조직특성과 관능적 특성을 개선시킨 육제품을 제조할 수 있다고 하였다.

계란 알부민은 단백질을 주성분으로 하는 점성물질로서, 난백 중에 함유되어 있는 ovomucin 등의 단백질이 난백에 점성을 부여하는 것으로 알려져 있으며(안 등, 1990), 식품조리에 중요한 기포형성능, 유화성, 열응고성 및 결착성 등의 기능적인 특성을 가지고 있어 제빵, 제과, 육류제품 등 많은 식품의 원·부재료로 널리 이용되고 있다(양과 오, 1999). Carballo 등(1995)에 따르면, egg white는 분쇄형 및 유화형 육제품의 결착성을 증진시키는 기능성 소재로 사용되어 왔으며, 그로 인해 조직감이 개선된 육제품을 제조할 수 있다고 하였다.

분리대두단백질은 특정식품 내의 수분을 유지하고 지방을 결합하며, 가열감량을 감소시키는 등의 우수한 성질을 가지고 있다(Circle and Johnson, 1958). 또한 soy protein은 육제품 제조 시의 결착제로 첨가되어 왔으며, 육제품에서 soy protein gel은 수분과 지방을 잡아주는 matrix를 형성하여 식품에 안정성을 부여해주지만(Mittal and Osborne, 1985), 분쇄공정 시 온도가 10°C 이상으로 상승하면 곡류냄새와 유사한 이취 발생(Williams and Zabik, 1975)과 변색(Mittal and Osborne, 1985) 등의 역효과를 가져오게 되며, 고기 함량의 2% 이상 첨가하게 되면 육제품의 조직적, 관능적 특성이 저하된다(Chin et al., 1999).

따라서 본 연구는 곤약, 계란 알부민 및 분리대두단백질의 보습제를 다양한 수준으로 첨가한 후 제조된 육포의 이화학적, 물성적, 관능적 특성을 조사하여 연도 및 다즙성을 개선한 육포를 제조하기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

공시 재료

도축 후 1주 경과된 국내산 돈육 후지부위(*M. biceps femoris*)를 구입하여 냉동시킨 후 4°C 냉장실에서 내부온도 -1 - -2°C가 될 때까지 해동시킨 후 고기의 근섬유 방향과 평행하도록 얇게 절단(7-8 mm)한 다음 과도한 지방 조직을 제거한 후 육포제조에 사용하였다. 육포 양념의 재료로는 양조간장과 소금을 사용하였고, 당류로 물엿, 설탕과 솔비톨을 사용하였다. 향신료로 D사의 생강분말, 마늘분말, 양파분말, sodium citrate, potassium sorbate, sodium erythorbate와 O사의 후추를 사용하였으며, 발색제로 D사의 sodium nitrate와 조미료인 C사의 다시디를 사용하였다. 또한 보습제(humectant)로는 Y사의 Konjac, egg albumin

과 S사의 isolated soy protein를 사용하였다.

염지 용액의 제조

육포 양념은 Song(1997)의 문헌을 기초로 한국식 육포 양념에 대한 recipe를 계량화하여 육포양념으로 사용하였다(Table 1). 염지용액은 원료육의 중량에 대하여 34%(w/w)를 혼합하여 제조하였으며, 보습제(Konjac, egg albumin, isolated soy protein)는 원료육의 중량에 대하여 각각 0.05, 0.1, 0.2% 첨가하였다.

육포의 제조

본 실험에 사용된 육포의 제조 및 건조방법은 Fig. 1에

Table 1. Curing solution formula for pork jerky

Ingredients	Formulation
Water	10
Soy sauce	9
Salt	0.7
Starch syrup	5
Sugar	2
D-sorbitol	6
Pepper	0.2
Ginger powder	0.1
Garlic powder	0.2
Onion powder	0.2
Sodium nitrate	0.007
Sodium citrate	0.01
Potassium sorbate	0.1
Sodium erythorbate	0.036
Soup stock powder	0.1
Teriyaki seasoning	0.1

Control: no humectant, humectant treatments: added 0.05, 0.1, 0.2%, respectively.

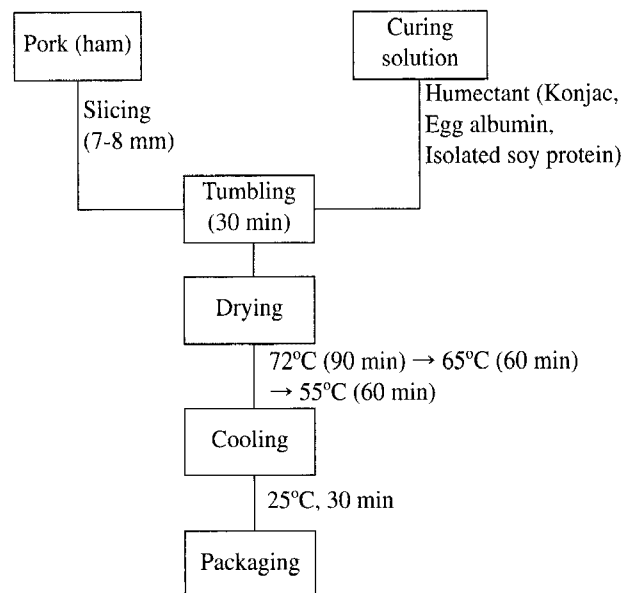


Fig. 1. The diagram of pork jerky manufacturing.

나타내었다. 절단된 돈육 후지를 염지용액과 혼합되도록 3분간 주무른 후 텀블러(MHM 20, Vakona, Spain)를 이용하여 30분간 텀블링을 실시하였다. 염지된 육은 채반에 올려 건조기(Enex-CO-600, Enex, Korea)에 넣고 건조를 실시하였다. 건조방법은 고온에서 저온으로 단계적으로 온도를 낮춰가는 방법으로서, 72°C(90분)→65°C(60분)→55°C(60분)으로 총 3시간 30분 동안 건조를 실시하였다(Han *et al.*, 2007). 건조시킨 육포를 25°C로 냉각한 후 polyethylene bag에 넣어 진공포장을 실시하여 상온에서 보관하면서 실험을 실시하였다.

실험 방법

pH 측정

시료 5g을 취하여 증류수 20 mL과 혼합하고 Ultraturrax(T25, Janken & Kunkel, Germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 pH meter(340, Mettler-Toledo, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

건조수율

건조 후 육포의 무게를 측정하여, 원료육의 무게에 대한 %로 산출하였다.

색도 측정

육포의 표면을 Colorimeter(CR210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L값, 적색도(redness)를 나타내는 CIE a값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L값은 +97.83, a값이 -0.43, b값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

수분함량 측정

육포의 수분함량은 AOAC법(1995)에 따라 105°C 상압 건조법으로 분석하였다.

수분활성도 측정

수분활성도는 수분활성도측정기(BT-RS1, Rotronic, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 측정기의 내부 감지기 온도를 25°C로 고정하여 30분 간격으로 측정기의 상대습도를 읽었으며, 상대습도의 끝자리 수가 30분 동안 변동이 없을 때를 최종점으로 하였다.

물성측정

육포의 물성은 texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)에 5 mm 직경 실린더 모양 probe(5mm diameter cylinder probe)를 장착한 후 제조된 육포(두께 약 4 mm)의 근섬유 방향과 수직으로 관통시켜 hardness(경도, kg), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), gumminess

(점착성, kg), chewiness(씹음성, kg)를 분석하였다. 이때의 분석조건은 stroke 20 g, test speed 2.0 mm/sec, distance 10.0 mm로 설정하여 측정하였다.

관능검사

관능검사 요원은 대학원생 9명을 선정하여 예비훈련을 통해 시료의 특성 및 목적을 설명하고 각각의 세부항목에 대한 기준이 확립될 때까지 훈련한 후 본 실험에 임하도록 하였다. 10점 기호척도법을 이용하여 각 보습제 조건별로 제조된 육포를 일정한 모양(3×3 cm)으로 절단한 후 색(1 = 매우 나쁘다, 10 = 매우 좋다), 풍미(1 = 매우 나쁘다, 10 = 매우 좋다), 연도(1 = 매우 질기다, 10 = 매우 연하다), 다즙성(1 =즙성이 매우 적다, 10 =즙성이 매우 많다), 전체적인 맛(1 = 매우 열악하다, 10 = 매우 우수하다)에 대하여 평점하고 그 평균치를 구하여 비교하였다.

통계 처리

통계분석은 SAS program(Statistics Analytical System, USA, 1999)의 GLM(General Linear Model) procedure를 통하여 분석하였고, 처리구간의 평균간 비교는 Duncan의 다중검정을 통하여 유의성 검정($\alpha=0.05$)을 실시하였다.

결과 및 고찰

pH와 건조수율 비교

보습제 종류 및 첨가수준에 따른 육포의 pH와 건조수율을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 각 육포의 pH는 5.76-5.84이었으며, 보습제 종류 및 첨가수준에 따른 처리구간의 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다($p>0.05$). 각 육포의 건조수율을 비교한 결과, 보습제를 첨가한 처리구가 대조구에 비해 높은 건조수율을 나타내었으며($p<0.05$), 보습제를 첨가한 처리구 중 Konjac 처리구가 다른 보습제 처리구보다 높은 건조수율을 보였다. 하지만 모든 보습제 처리구에서 첨가수준에 따른 건조수율 측면에서의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 따라서 최종 제품의 수율 측면에서는 Konjac이 가장 효과적인 보습제라고 사료된다. Chin 등(1999)은 육제품 제조 시 보습제를 사용하면 보수력 및 유흥력을 향상시키는 gel을 형성하여 제품수율을 증가시키며, 그로 인해 육제품 생산비용 절감효과를 가져온다고 하였다.

색도 비교

보습제 종류 및 첨가수준에 따른 육포의 색도를 비교한 결과(Table 2), 명도(lightness)를 나타내는 L값은 대조구와 보습제를 첨가한 처리구 간에 유의적인 차이가 없었으며, 적색도(redness)를 나타내는 a값은 isolated soy protein 처리구가 대조구와 다른 보습제 처리구에 비해 유의적으로

Table 2. Physicochemical properties of pork jerky manufactured with various humectants

Treatments	Traits	pH	Drying yields (%)	CIE			Water content (%)	Water activity
				L	a	b		
Control		5.79±0.09	49.01±0.46 ^C	44.14±0.95	9.40±0.57 ^A	3.09±0.29 ^B	28.53±0.51 ^B	0.70 ^B
Konjac	0.05%	5.77±0.09	52.10±0.96 ^A	43.65±1.13	9.18±0.44 ^{AB}	3.11±0.26 ^B	31.39±0.59 ^A	0.70 ^B
	0.1%	5.84±0.15	52.33±0.93 ^A	43.37±0.83	9.28±0.47 ^{AB}	3.11±0.30 ^B	31.33±0.62 ^A	0.71 ^{AB}
	0.2%	5.82±0.13	52.29±1.42 ^A	43.20±1.43	9.15±0.59 ^{AB}	3.02±0.25 ^B	31.71±0.83 ^A	0.73 ^A
Egg albumin	0.05%	5.76±0.10	51.51±1.98 ^{AB}	43.78±1.46	9.31±0.57 ^{AB}	3.18±0.34 ^B	30.02±0.45 ^A	0.72 ^{AB}
	0.1%	5.78±0.10	51.83±1.95 ^{AB}	43.64±1.00	9.01±0.49 ^{ABC}	2.87±0.25 ^B	30.84±0.44 ^A	0.72 ^{AB}
	0.2%	5.80±0.10	52.12±0.96 ^A	44.03±2.01	9.48±0.78 ^A	3.64±0.30 ^A	30.55±0.57 ^A	0.71 ^{AB}
Isolated soy protein	0.05%	5.81±0.10	50.12±0.52 ^{BC}	43.05±0.98	8.63±0.51 ^{BC}	2.53±0.27 ^C	30.31±0.67 ^A	0.71 ^{AB}
	0.1%	5.80±0.06	50.85±0.92 ^{AB}	43.04±0.35	8.43±0.85 ^{CD}	2.28±0.22 ^C	30.75±0.63 ^A	0.72 ^{AB}
	0.2%	5.76±0.08	51.44±0.72 ^{AB}	43.01±0.82	7.84±0.68 ^D	2.37±0.29 ^C	31.54±0.50 ^A	0.71 ^{AB}

Control: no humectant, humectant treatments: added 0.05, 0.1, 0.2%, respectively.

All data are means±SD.

^{A-D} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

낮았다. 또한 황색도(yellowness)를 나타내는 b값은 대조구와 Konjac 처리구 간에 차이가 없었고($p>0.05$), egg albumin 0.2% 처리구가 가장 높게 나타났으며, isolated soy protein 처리구가 대조구와 다른 보습제 처리구에 비해 유의적으로 낮게 나타났($p<0.05$). Cho 등(1990)은 ISP를 첨가한 소시지가 ISP를 첨가하지 않은 control에 비해 적색도가 감소하였는데, 이러한 변화는 육단백질의 대체로 인한 육색소의 감소가 주원인이나 ISP의 색에 의한 차이도 원인이라고 하였다. 또한 Pietrasik(2003)은 beef gel 내의 egg albumin은 황색도를 증가시킨다고 하여 본 실험과 일치하였다.

수분함량과 수분활성도 비교

보습제 첨가에 따른 육포의 수분함량 및 수분활성도를 비교한 결과는 Table 2와 같다. 보습제를 첨가한 처리구가

대조구에 비해 유의적으로 높은 수분함량을 나타내었으나 ($p<0.05$), 보습제의 종류 및 첨가수준에 따른 수분함량 측면에서의 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$). Kim과 Sung (1989)은 육제품에 사용되는 보습제 중 하나인 glycerol의 첨가농도가 높을수록 중간수분육제품의 보수력이 증가한다고 하였으며, Seol(2004)은 보습제를 첨가하여 제조한 육포가 대조구에 비하여 수분함량이 유의적으로 높게 나타났다고 하여 본 실험과 일치하였다. 또한 Konjac 0.2% 처리구가 대조구와 Konjac 0.05% 처리구에 비해 유의적으로 높은 수분활성도를 나타내었다. 본 실험에서 제조된 육포의 수분활성도는 0.70-0.73이었는데, 국내에서 시판되는 돈육육포의 수분활성도는 평균 0.743이었다는 Yang과 Lee(2002)의 연구와 유사한 결과를 나타내었으며, Bone (1973)이 언급한 일반적인 중간수분식품의 수분활성도 범위인 0.65-0.90에도 일치하였다.

Table 3. Textual properties of pork jerky manufactured with various humectants

Treatments	Traits	Hardness (kg)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess (kg)	Chewiness (kg)
Konjac	0.05%	4.17±0.39 ^{BC}	0.90±0.02 ^{AB}	0.20±0.02 ^{AB}	0.84±0.11 ^B	0.75±0.13 ^B
	0.1%	3.98±0.38 ^C	0.90±0.05 ^{AB}	0.19±0.03 ^C	0.75±0.13 ^C	0.67±0.14 ^C
	0.2%	3.76±0.37 ^D	0.91±0.05 ^A	0.17±0.03 ^C	0.67±0.12 ^E	0.61±0.13 ^E
Egg albumin	0.05%	4.20±0.42 ^B	0.89±0.05 ^{AB}	0.20±0.03 ^B	0.83±0.14 ^B	0.74±0.11 ^B
	0.1%	4.00±0.36 ^{BC}	0.90±0.04 ^{AB}	0.19±0.03 ^C	0.72±0.14 ^C	0.66±0.12 ^C
	0.2%	3.81±0.35 ^{CD}	0.90±0.03 ^A	0.18±0.03 ^C	0.67±0.14 ^{DE}	0.61±0.11 ^{DE}
Isolated soy protein	0.05%	4.18±0.35 ^{BC}	0.90±0.06 ^{AB}	0.20±0.03 ^B	0.85±0.12 ^B	0.76±0.11 ^B
	0.1%	3.99±0.37 ^C	0.90±0.04 ^A	0.18±0.03 ^C	0.74±0.13 ^{CD}	0.67±0.12 ^C
	0.2%	3.78±0.43 ^{CD}	0.91±0.04 ^A	0.18±0.03 ^C	0.66±0.14 ^{DE}	0.59±0.12 ^{DE}

Control: no humectant, humectant treatments: added 0.05, 0.1, 0.2%, respectively.

All data are means±SD.

^{A-E} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

Table 4. Sensorial properties of pork jerky manufactured with various humectants

Treatments	Traits	Color	Flavor	Tenderness	Juiciness	Overall acceptability
Control		7.53±0.64	7.27±0.70	6.53±0.52 ^F	6.67±0.49 ^D	6.93±0.59 ^D
Konjac	0.05%	7.87±0.64	7.73±0.70	7.87±0.74 ^A	7.87±0.74 ^A	7.93±0.80 ^A
	0.1%	7.87±0.74	7.80±0.77	7.80±0.68 ^{AB}	7.60±0.63 ^{AB}	7.93±0.70 ^A
	0.2%	7.80±0.77	7.53±0.74	7.20±0.68 ^{CD}	7.47±0.64 ^{AB}	7.73±0.70 ^{AB}
Egg albumin	0.05%	7.53±0.74	7.67±0.72	7.73±0.70 ^{AB}	7.80±0.77 ^A	7.87±0.74 ^A
	0.1%	8.00±0.65	7.60±0.63	7.40±0.51 ^{ABC}	7.40±0.74 ^{AB}	7.80±0.68 ^{AB}
	0.2%	7.53±0.64	7.40±0.63	7.07±0.59 ^{CDE}	7.20±0.68 ^{BC}	7.53±0.74 ^{ABC}
Isolated soy protein	0.05%	7.73±0.70	7.53±0.74	6.73±0.59 ^{DEF}	6.87±0.64 ^{CD}	7.13±0.64 ^{CD}
	0.1%	7.87±0.74	7.67±0.72	6.67±0.62 ^{EF}	6.87±0.52 ^{CD}	7.27±0.70 ^{BCD}
	0.2%	7.93±0.70	7.67±0.62	7.33±0.62 ^{BC}	7.47±0.64 ^{AB}	7.80±0.41 ^{AB}

Control: no humectant, humectant treatments: added 0.05, 0.1, 0.2%, respectively.

All data are means±SD.

^{A-F} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

물성 비교

Table 3은 보습제 종류 및 첨가수준에 따른 육포의 물성 측정 결과를 나타낸 것이다. 경도는 대조구가 보습제를 첨가한 처리구들에 비해 높은 값을 나타내었으며($p<0.05$), 보습제의 첨가수준에 따라 경도가 감소하는 경향을 보였다. 또한 응집성, 검성, 씹힘성도 경도와 비슷한 경향을 나타내었다. 하지만, 탄력성은 대조구가 보습제 처리구보다 낮은 값을 나타내었으며, 특히 Konjac 0.2%, egg albumin 0.2%, isolated soy protein 0.1%와 0.2% 처리구보다 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 보습제 처리구들에 비해 수분함량이 유의적으로 낮았던 대조구가 가장 높은 hardness를 나타내었는데(Table 2), 이것은 수분함량의 감소에 기인하는 것으로 사료되며, 이런 결과는 Ruiz-Carrascal 등(2000)과 Virgili 등(1995)의 수분함량과 경도 사이에는 유의적인 부의 상관관계가 있다는 보고와 일치하였다.

Carballo 등(1995)은 egg white의 첨가수준이 높아짐에 따라 bologna sausage의 hardness와 chewiness가 증가한다고 보고하였다. 하지만 Fernandez 등(1998)은 건조 난백을 2% 첨가한 chicken meat batter는 첨가하지 않은 batter와 조직감의 차이가 없다고 하였으며, Chin 등(1998)은 Konjac 분말을 0.5% 또는 1% 첨가한 저지방 bologna는 대조구와 유사한 조직적 특성을 지닌다고 하였다. 또한 Chin 등(2000)은 Konjac의 첨가수준이 높아짐에 따라 bologna의 hardness와 gumminess는 감소하며, springiness는 증가하여 육제품의 조직감을 개선시켰으며, 가열에 의한 Konjac과 ISP의 gel은 육제품에 점탄성을 부여해준다고 하여 보습제를 처리한 처리구가 대조구에 비해 낮은 경도와 높은 탄력성을 나타낸 본 실험과 일치하였다.

관능검사 비교

Table 4는 보습제 종류 및 첨가수준에 따른 육포의 관

능검사 결과를 나타낸 것으로, 색(color), 풍미(flavor), 연도(tenderness), 다즙성(juiciness) 및 전체적인 기호도(overall acceptability)를 평가하였다. 색과 풍미에서는 보습제 종류 및 첨가수준에 따른 처리구들 간의 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다($p>0.05$). 하지만, 연도, 다즙성 및 전체적인 기호도에서는 대조구가 보습제 처리구보다 유의적으로 낮은 평가를 받았다.

Becker(1996)는 보습제인 Konjac을 첨가한 bologna는 Konjac을 첨가하지 않은 대조구와 유사한 관능적 특성을 갖는다고 하였으며, Konjac 분말은 육제품의 보수력과 조직특성을 향상시킨다고 하였다. 또한 Chung과 Lee(1985)는 육제품 제조시 ISP를 첨가하면 다즙성 증진, 수분 보유력 증가, 조리손실 감소 등의 이점이 있다고 하였다. 본 실험에서 보습제 처리구가 대조구에 비해, 특히 연도 및 다즙성에서, 높은 평가를 받은 이유는 보습제의 높은 보수력이 건조에 의한 수분손실을 감소해주었기 때문이고, 그로 인해 전체적인 기호도에서도 높은 평가를 받은 것으로 판단된다.

요 약

본 연구는 돼지 후지육을 이용하여 Konjac, egg albumin 및 isolated soy protein를 다양한 수준으로 첨가하여 제조한 육포의 품질특성을 측정하여 조직감을 개선한 육포를 제조하기 위해 실시하였다. 보습제를 첨가한 처리구가 대조구에 비해 높은 건조수율을 나타내었으며($p<0.05$), 그 중 Konjac 처리구가 다른 보습제 처리구보다 높은 건조수율을 보였다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 처리구 간에 유의적인 차이가 없었으며, 적색도(redness)를 나타내는 a값은 isolated soy protein 처리구가 다른 처리구에 비해 유의적으로 낮았다. 또한 황색도(yellowness)를 나타내는 b

값은 egg albumin 0.2% 처리구가 가장 높게 나타났으며, isolated soy protein 처리구가 다른 처리구에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 보습제를 첨가한 처리구가 대조구에 비해 유의적으로 높은 수분함량을 나타내었으며, Konjac 0.2% 처리구가 대조구와 Konjac 0.05% 처리구에 비해 유의적으로 높은 수분활성도를 나타내었다. 각 육포의 물성 측정 결과, 대조구가 다른 처리구들에 비해 가장 높은 hardness, cohesiveness, gumminess, chewiness 값과 가장 낮은 springiness 값을 나타내었으며, 관능평가에서는 연도, 다즙성 및 전체적인 기호도에서 대조구가 보습제 처리구보다 유의적으로 낮은 평가를 받았다. 따라서, 보습제로 Konjac을 첨가하여 제조한 육포가 다른 처리구에 비하여 품질특성상 우수하였으며, 첨가수준 간에 차이가 없어 최종적으로 Konjac 0.05%를 사용하여 제조한 육포가 가장 효과적인 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2004년 농림부 농림기술개발사업의 지원(과제번호: 204118-02-1-CG000)에 의해 이루어진 것이며, Brain Korea 21 지원 사업으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. AOAC. (1995) Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official analytical chemists, Washington D.C., USA.
2. Banwart, G. J. (1979) Basic food microbiology. AVI Publishing Company Inc. Westport, CT.
3. Becker, A. R. (1996) Evaluation of konjac gels as fat substitutes in meat emulsion products. M.S. thesis. Texas A&M University, College Station, Texas, USA.
4. Bone, D. P. (1973) Water activity in intermediate moisture foods. *Food Technol.* **27**, 71-76.
5. Carballo, J., Barreto, G., and Jimenez-Colmenero, F. (1995) Starch and egg white influence on properties of Bologna sausage as related to fat content. *J. Food Sci.* **60**, 673-677.
6. Chin, K. B., Keeton, J. T., Longnecker, M. T., and Lamkey, J. W. (1998) Functional, textural and micro-structural properties of low-fat bologna (model system) with a konjac blend. *J. Food Sci.* **63**, 801-807.
7. Chin, K. B., Keeton, J. T., Longnecker, M. T., and Lamkey, J. W. (1999) Utilization of soy protein and konjac blends in low-fat bologna (model system). *Meat Sci.* **53**, 45-57.
8. Chin, K. B., Keeton, J. T., Miller, R. K., Longnecker, M. T., and Lamkey, J. W. (2000) Evaluation of konjac blends and soy protein isolate as fat replacements in low-fat bologna. *J. Food Sci.* **65**, 756-763.
9. Cho, Y. K., Lee, S. K., and Kim, Z. U. (1990) Quality characteristics of SPI and Na-caseinate substituted sausage for meat protein. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* **33**, 43-51.
10. Chung, R. W. and Lee, H. G. (1985) Effect of texturized soy protein on the sensory characteristics and texture of meat balls (wanja). *Kor. J. Soc. Food Sci.* **1**, 65-73.
11. Circle, S. J. and Johnson, D. W. (1958) Processed plant protein foodstuffs. In A. M. Altsul (pp. 399-418). New York: ed Academic Press.
12. Fernandez, P., Cofrades, S., Solas, M. T., Carballo, J., and Jimenez-Colmenero, F. (1998) High pressure cooking of chicken meat batters with starch, egg white, and iota carrageenan. *J. Food Sci.* **63**, 267-271.
13. Han, D. J., Jeong, J. Y., Choi, J. H., Choi, Y. S., Kim, H. Y., Lee, M. A., Lee, E. S., Paik, H. D., and Kim, C. J. (2007) Effects of drying conditions on quality properties of pork jerky. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **27**, 29-34.
14. Holley, R. A. (1985) Beef jerky: Viability of food poisoning microorganisms on jerky during its manufacture and storage. *J. Food Prot.* **48**, 100-106.
15. Hoogenkamp, H. W. (1992) Update: functionality of non meat ingredients. *Reciprocal Meat Conference Proceedings.* **45**, 81-84.
16. Kim, S. M. and Sung, S. K. (1989) Effects of glycerol addition level on the changes in physico-chemical characteristics of intermediate moisture meat. *Kor. J. Anim. Sci.* **31**, 342-352.
17. Lin, K. W. and Huang, H. Y. (2003) Konjac/gellan gum mixed gels improve the quality of reduced-fat frankfurters. *Meat Sci.* **65**, 749-755.
18. Mittal, G. S. and Osborne, W. R. (1985) Meat emulsion extenders. *Food Technol.* **39**, 121-130.
19. Nishinari, K., Williams, P. A., and Phillips, G. O. (1992) Review of the physico-chemical characteristics and properties of konjac mannan. *Food Hydrocolloids* **6**, 199-222.
20. Pietrasik, Z. (2003) Binding and textural properties of beef gels processed with -carrageenan, egg albumin and microbial transglutaminase. *Meat Sci.* **63**, 317-324.
21. Ruiz-Carrascal, J., Ventanas, J., Cava, R., Andres, A., and Garcia, C. (2000) Texture and appearance of dry-cured ham as affected by fat content and fatty acid composition. *Meat Sci.* **33**, 91-95.
22. SAS. (1999) SAS/STAT Software. Release 8.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
23. Seol, K. H. (2004) The effects of soy protein isolate, egg albumin and konjac on the quality and storage characteristics of beef jerky. *M.S thesis*, Konkuk Univ., Seoul, Korea.
24. Sloan, A. E., Waletzko, P. T., and Labuza, T. P. (1976) Effect of order-of-mixing on a_w lowering ability of food humectant. *J. Food Sci.* **41**, 536-540.
25. Smith, D. M. (1988) Meat proteins. Functional properties in comminuted meat products. *Food Technol.* **42**, 37-52.
26. Smith, F. and Srivastava, H. C. (1959) Constitutional studies on the glucomannan of konjac flour. *J. Am. Chem. Soc.* **81**, 1715-1718.
27. Song, H. H. (1997) The effects of glycerol, rice syrup and honey on the quality and storage characteristics of beef jerky. *M.S thesis*, Konkuk Univ., Seoul, Korea.

28. Tye, R. J. (1991) Konjac flour: properties and applications. *Food Technol.* **45**, 87-92.
 29. Virgili, R., Parolari, G., Schivazappa, C., Bordini, C. S., and Borri, M. (1995) Sensory and texture quality of dry-cured ham as affected by endogenous cathepsin B activity and muscle composition. *J. Food Sci.* **60**, 1183-1186.
 30. Williams, C. W. and Zabik, M. E. (1975) Quality characteristics of soy substituted ground beef, pork and turkey meat loaves. *J. Food Sci.* **40**, 502-506.
 31. Yang, C. Y. and Lee, S. H. (2002) Evaluation of quality of the marketing jerky in domestic. I. Investigation of outward appearance, food additives, nutrient content and sanitary state. *Korean J. Food Nutr.* **15**(3), 197-202.
 32. 안효일, 김형기, 이성갑, 양철영, 양종범, 윤원호. (1990) 축산식품가공학. 세진사. pp. 319.
 33. 양재승, 오봉윤. (1999) 달걀 난백의 특성. *식품과학과 산업*. **32**, 42-55.
-
- (2008. 7. 25 접수/2008. 9. 23 수정/2008. 10. 8 채택)