

Research Note

육류 고령친화식품 개발을 위한 국내 시판 분쇄가공육제품의 경도 특성 조사

박혜정 · 엄경화 · 이승재^{1*}
삼성웰스토리 식품연구소, ¹상품개발팀

A Hardness Survey on Crushed Meat Products in the Korean Market for the Development of Meat Foods for Seniors

Hyejung Park, Kyoung Hwa Um, and Seungjae Lee^{1*}

Food R&D Center, Samsung Welstory Inc., Gyeonggi-do 16908, Republic of Korea

¹Product Development Team, Samsung Welstory Inc., Gyeonggi-do 13638, Republic of Korea

Abstract

In this study, hardness, which is one of the most important texture properties of meat products, was investigated in order to evaluate the potential of using crushed meat products as food for seniors. The hardness of crushed meat products in the Korean market, such as hamburger steak (12 products), meatball (8 products), *ddeokgalbi* (rib patties, 13 products), and *wanja* (meat dumplings, 10 products) were analyzed through a texture analyzer. Also, the hardness of UDF 1st grade hamburger steak (Japanese care food) was assessed in comparison with the texture characteristics of crushed meat products. The mean value of hardness of 43 crushed meat products purchased in the Korean market was $64,733 \pm 12,319$ N/m² ($23,650$ - $102,780$ N/m²) while the hardness of UDF 1st grade product was $50,910 \pm 4,990$ N/m². The hardness of 16 crushed meat products was not significantly different from that of UDF 1st grade products ($p < 0.05$). On the other hand, crushed meat products had higher relative standard deviation (RSD, %) values of hardness (mean: 19.6%, from 7.8 to 43.1%) than the RSD of UDF 1st grade products (9.8%) except for three products. Therefore, crushed meat products could be a developable “food for seniors” if deviations of texture are minimized. These findings on texture properties could be an effective data base for the development and quality control of “food for seniors” using meat materials.

Key words: food for seniors, crushed meat product, hardness, texture analysis

서 론

UN에 따르면 전체인구 중 65세 이상 비율이 7% 이상-14% 미만일 경우를 고령화사회, 14% 이상-20% 미만일 경우를 고령사회, 20% 이상일 경우를 초고령사회로 분류한다(United Nation, 2008, Jang and Lee, 2017). 한국은 급격한 고령화가 이루어지는 추세로 통계청에 따르면 2017년 인구주택총조사에서 65세 이상 고령인구가 7,115천명으로 14.2% 비율을 차지하면서 고령사회로 진입하였다(Statistics Korea, 2018). 또한 2017년 일반가구 1,967만 가구 중 고령자가 포함된 가구는 521만 가구로 26.5%를 차지하며 전년 502만 가구(25.9%)에서 증가하였다(Statistics

Korea, 2018). 따라서 고령화 관련 산업의 발전과 제도적 지원은 필수적이며, 그 중 특히 고령자의 신체적, 생리적 특징을 고려한 식품의 필요성이 대두되고 있다. 고령친화 산업 실태조사 및 산업분석 결과에 따르면, 고령자들이 가장 필요한 고령친화 제품이나 서비스로 식품을 1순위로 응답한 비율(34.8%)이 가장 높았다(Korea Health Industry Development Institute, 2014). 또한 해당 연구에서 특히 건강 고위험군과 장기요양등급자는 ‘씹고 넘기기 좋은 부드러운 식품(17.3%, 18.0%)’을 선호하는 것으로 나타나(Korea Health Industry Development Institute, 2014) 건강 고위험군에서 저작·연화와 관련된 식품의 물성이 특히 중요한 것으로 판단되며, 물성과 함께 영양, 편의성, 기호도까지 우수한 고령자용 식품의 필요성이 증가하고 있다(Korea Consumer Agency, 2013). 국내에서는 한국산업표준과 식품의약품안전처가 ‘고령친화식품(Food for senior)’을 정의하고 기준 및 규격을 마련하였다. 한국산업표준에 따르면 고령친화식품이란, 치아 부실, 소화기능 저하 등을

*Corresponding author: Seungjae Lee, Product Development Team, Samsung Welstory Inc., Gyeonggi-do 13638, Republic of Korea
Tel: +82-31-5171-1575; Fax: +82-31-288-0811

E-mail: seungjae.lee@samsung.com

Received March 31, 2019; revised May 10, 2019; accepted May 14, 2019

겪는 고령자의 신체적 특성을 감안하고 기호에 적합한 맛과 영양을 고려하여 고령자가 먹기 편하게 가공한 식품으로 이에 적합한 물성 규격을 갖춘 식품이며(Korean Industrial Standards, 2017), 식품의약품안전처의 식품의 기준 및 규격에 따르면 고령자의 섭취, 소화, 흡수, 대사, 배설 등의 능력을 고려하여 제조·가공하여야 하며, 안전성, 영양성분, 물성에 대한 규격을 충족시켜야 하는 식품이다(Ministry of Food and Drug Safety, 2018). 한국산업표준에서는 물성에 따라 고령친화식품을 다음과 같이 3단계로 분류하고 있다(Table 1, Korean Industrial Standards, 2017). 1단계는 치아로 섭취 가능한 식품으로 경도가 500,000-55,000 N/m², 2단계는 잇몸으로 섭취 가능한 식품으로 경도가 50,000-22,000 N/m², 3단계는 혀로 섭취 가능한 식품으로 경도가 20,000 N/m² 이하, 점도가 1,500 mPa·s 이상인 것으로 기준을 정하고 있다(Korean Industrial Standards, 2017). 일본은 2006년 초고령사회에 진입하였으며(이셋별, 2017), 고령친화식품과 유사한 개념의 개호식품의 기준 제정과 인지도 향상은 민간 주도로 이루어져 왔다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2017). 대표적 민간기준은 일본개호식품협회의 '유니버설디자인푸드(Universal Design Food; UDF)'로 물성을 기준으로 4단계로 구분하고 있으며, 한국산업표준과 유사하다(Table 2, Japan Care Food Conference, 2018). 고령자의 선호 음식과 고빈도 섭취 음식을 비교한 연구에서 선호하는 음식으로는 육류(16.1%), 채소류(14.1%), 국/탕/찌개류(14.1%) 등의 순으로 조사되었으며, 실제 자주 섭취하는 식품으로는 국/탕/찌개류(16.0%), 채소류(14.7%), 밥류(10.8%) 등의 순으로 조사되어 선호 음식과 고빈도 섭취 음식이 다른 결과를 나타내었다(Kim et al., 2016). 고령자가 식재료 중 육류를 선호하는 비율은 16.1%로 가장 높았으나 섭취빈도의 비율은 8.3%로 낮은

편이었으며, 이 중 일부는 낮은 섭취 편의성에 의한 것으로 판단된다(Kim et al., 2016). 식생활과 고령친화식품에 대한 고령자의 기호도 조사에서도, 과반 이상(63.4%)이 육류를 선호하나(Jang and Lee, 2017), 치아 결손, 건강 문제 등으로 섭취가 어렵다는 의견이 많아 저작이 용이한 육류 제품 개발이 필요하다고 볼 수 있다(Jang and Lee, 2017, Kim et al., 2015). 국민영양조사에 기반한 고령자의 영양 섭취에 대한 연구에서 고령자는 다른 연령에 비해 영양섭취기준보다 적게 섭취하고 있었으며, 무치아집단일 경우 3대 영양소의 에너지 섭취 비율 중 단백질이 가장 적어 저작능력의 저하가 단백질 섭취에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다(Kim et al., 2011). 따라서 우수한 단백질 급원이며 고령자 기호도가 높은 육류를 이용한 고령친화식품 개발이 필요하다고 판단되며, 고령자의 저작능력 저하를 고려한 제품이어야 할 것이다. 분쇄가공육제품은 내장을 제외한 식육을 세절 또는 분쇄하여 이에 식품 또는 식품첨가물을 가한 후 냉장, 냉동하거나 훈연 또는 열처리한 것으로 육함량 50% 이상의 식품을 의미하며(Ministry of Food and Drug Safety, 2018), 다른 육제품에 비해 경도가 낮고 물성 조절이 쉽기 때문에 고령친화식품으로써 개발이 용이한 제품 형태로 판단된다. 또한 분쇄가공육제품은 덩어리 육류보다 균질화가 용이하고 다른 식재료나 성분 첨가를 통해 영양소의 강화가 쉽기 때문에 고령친화식품 개발에 유리하며, 일본도 분쇄가공육인 함박스테이크 등이 UDF 제품으로 출시되어 있다(Healthynetwork, 2018). 최근 국내에서 고령친화식품에 대한 관심이 증대되면서 관련된 육류 제품의 연구가 진행되고 있으나 고령친화식품으로서 개발이 용이한 기존 분쇄가공육제품에 대한 물성 평가가 미비하여, 본 연구에서는 시판 중인 분쇄가공육제품의 경도를 분석하여 향후 육류 고령친화식품을 개발함에 있어 제조 방안 및 개선점 도출을 위한 기초자료로 사용하고 하였다.

Table 1. Korean Industrial Standards (KS) of foods for senior

Grade	Descriptions	Hardness (N/m ²)	Viscosity (mPa·s)
1st Grade	Able to eat with tooth	500,000-55,000	-
2nd Grade	Able to eat with gums	50,000-22,000	-
3rd Grade	Able to eat with tongue	≤ 20,000	≥ 1,500

¹⁾ Korean Industrial Standards, 2017(KS H 4897), Lee, 2015

Table 2. Classifications of Universal Design Food (UDF)

UDF Grade	Descriptions	Hardness (N/m ²)	Viscosity (mPa·s)
1st Grade	Able to chew easily	≤ 5×10 ⁵	-
2nd Grade	Able to smash with gums	≤ 5×10 ⁴	-
3rd Grade	Able to smash with tongue	≤ 1×10 ⁴ (sol) ≤ 2×10 ⁴ (gel)	≥ 1,500 (sol)
4th Grade	Able to swallow without chew	≤ 3×10 ³ (sol) ≤ 5×10 ³ (gel)	≥ 1,500 (sol)

¹⁾ Japan Care Food Conference, 2018

재료 및 방법

재료 및 시약

실험에 사용된 일반 분쇄가공육제품 및 이와 유사 제품 형태의 즉석섭취식품은 13개의 국내 제조 및 판매업체에서

생산된 총 43개 제품을 구입하여 진행하였다. 시중에 판매되는 분쇄가공육제품 중 돈가스 등과 같이 튀김옷이 있거나 유당처리되어 저작능력이 저하된 고령자가 섭취하기에 물성적으로 용이하지 않은 제품을 제외하고, 크게 함박스테이크류(패티류), 미트볼류, 떡갈비류, 완자류 등 4종류에 해당되는 제품을 선택하였다. 국내 대형마트 및 온라인몰에서 시판 중인 함박스테이크 종류 12개(H1-H12), 미트볼 종류 8개(M1-M8), 떡갈비 종류 13개(D1-D13), 완자 종류 10개(W1-W10) 등 모든 제품을 포장 및 판매단위 기준으로 3개 이상씩 구입하여 혼합한 후, 10개의 날개 시료에 대해 경도 10회 반복 측정을 진행하였다. 이 중 7개 제품은 전자레인지로 간편조리가 가능한 레토르트 제품으로 즉석섭취 식품에 해당되며, Table 3의 시료명에 *로 표시하였다. 또한 UDF 제품과 경도 특성 비교를 위해 일본에서 시판 중인 UDF 1단계에 해당하는 레토르트 함박스테이크 제품(U1)에 대해서도 경도 측정을 진행하였다. 측정에 의해 발생하는 편차를 제외하고 제품 자체 내의 물성 편차를 평가하기 위해 균질도가 높고 편차가 작은 저작-연하곤란자 섭취용 젤리 제품(J1)을 구입하여 경도 및 상대표준편차를 측정하고, 이를 시판 중인 분쇄가공육제품류의 경도 상대표준편차와 비교하였다.

경도 측정

경도(hardness) 측정의 경우 한국산업표준에서 제정된 고령친화식의 물성 시험방법에 따라 진행하였다(Korean Industrial Standards, 2017). 분쇄가공육제품의 경도 측정 시료의 제조하기 위해 각 제품에 제조사가 표시한 조리법에 따라 가스레인지 또는 레토르트의 경우 전자레인지를 이용하여 가열조리를 진행하였다. 조리된 시료를 한국산업표준 물성 시험방법에 제시된 시료 규격에 따라 10 mm × 10 mm × 10 mm로 절단하여 최종 시료로서 사용하였으며, 시료 절단에는 Stable Micro Systems사(Godalming, Surrey GU7 1YL, UK)의 전용 절단기구(SP/TB Twin blade sample preparation tool)를 이용하였다. 경도 측정 기기로서 Stable Micro Systems사(Godalming, Surrey GU7 1YL, UK)의 Texture Analyser (TA.XTplus)를 사용하였으며, 동일 제조사의 지름 10 mm의 원형 probe (P/10 10 mm Ø cylinder probe)를 이용하여 경도 측정을 실시하였다. 한국산업표준의 물성 시험방법에 따라 probe의 pre-test speed는 1.00 mm/sec, test speed는 2.00 mm/sec, post-test speed는 10.00 mm/sec로 하였고, 시료에 5.0 g 이상의 힘이 가해지는 시점에서 시료 변형 70%까지 압착(strain 70% compression)한 결과로부터 경도값을 측정하였다(Korean Industrial Standards, 2017). 결과값은 한국산업표준에서 제시된 방법과 동일하게 probe 압착 시 첫 번째 피크의 높이(N)를 시료의 면적(m²)으로 나눈 값을 경도(N/m²)로 하였으며, 각 시료에 대해 총 10회 측정하여 평균, 표준편차 및 상대표

준편차를 산출하였다(Korean Industrial Standards, 2017).

통계처리

Minitab (18 version, Minitab Inc., State College, PA, USA)을 이용하여 일원분산분석(Analysis of Variance; ANOVA)을 수행하였으며, 다중비교분석법인 Fisher test를 이용하여 $p < 0.05$ 의 수준에서 각 시료간 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

경도

조직감(texture)은 식품의 품질에 큰 영향을 미치는 요소 중 하나로(Savell et al., 1987; Savell et al., 1989), 특히 육류의 경우 연도(tenderness)와 이의 상반개념인 경도(hardness)는 소비자 만족도와 상관도가 높은 중요한 척도이다(Huffman et al., 1996; Platter et al., 2003; Kim et al., 2007). 본 연구에서 분석한 경도(hardness)는 고체 상태의 식품을 일정 수준으로 형태 변형시키기 위해 필요한 힘을 의미하며, 육류 제품 등 다양한 식품에서 중요한 품질 기준으로 적용되고 있다(Sitz et al., 2006; Kim et al., 2011; Jung et al., 2012). 특히 고령친화식품과 같이 물성에 대한 기준 및 규격이 있는 경우 제품의 경도는 제조 기준 준수 및 소비자 만족도 향상 측면에서 제품 품질과 더욱 상관도가 높은 요소라고 할 수 있다. 고령친화식품의 수요에 대해 만 65세 이상 고령자 1,200명을 대상으로 수행한 한국보건산업진흥원의 조사 결과, 가장 구매하고 싶은 고령친화식품으로 ‘영양 성분이 골고루 갖춰진 식품(20.6%)’, ‘소화가 잘 되는 식품(19.9%)’, ‘씹기 편하고 넘기기 좋은 부드러운 식품(12.1%)’ 등의 순으로 조사되어 12.1%의 고령 소비자는 물성을 제품선택의 주요 요소로서 고려하고 있음이 나타났다(Korea Health Industry Development Institute, 2014). 본 연구에서는 고령친화식으로서의 활용 가능성을 검토하기 위해 시판 중인 분쇄가공육제품의 물성을 한국산업표준 고령친화식의 시험방법에 따라 측정하였으며, 그 결과 Table 3과 같이 함박스테이크류 12개 제품의 평균 경도는 61,591±12,374 N/m² (32,750-99,130 N/m²), 미트볼류 8개 제품의 평균 경도는 74,449±11,818 N/m² (37,100-102,400 N/m²), 떡갈비류 13개 제품의 평균 경도는 63,322±14,512 N/m² (35,240-102,780 N/m²), 완자류 10개 제품의 평균 경도는 62,565±9,801 N/m² (23,650-98,540 N/m²)로 나타났다. 전체적으로 분쇄가공육제품 43개 제품의 경도는 23,650-102,780 N/m²로 평균 64,733±12,319 N/m²로 측정되었으며, 일본 UDF 1단계 함박스테이크 제품의 경도는 50,910±4,990 N/m²로 측정되었다. UDF 1단계 제품과 통계적으로 $p < 0.05$ 수준에서 동일한 경도를 나타내는 제품은 함박스테이크 6개 제품(H4, H7, H8,

Table 3. Hardness of crushed meat products purchased in Korean market

Sample	Hardness (N/m ²)			
	Mean ¹⁾ ±SD		Relative standard deviation (RSD, %)	
Hamburg steak	H1 *	93,980±23,190	abcd ²⁾	24.7
	H2	71,160±20,000	ghij	28.1
	H3 *	65,730±12,730	ijklmn	19.4
	H4	55,200±7,220	Mnopqrs **	13.1
	H5	67,740±14,290	hijk	21.1
	H6	99,130±12,660	abc	12.8
	H7 *	57,480±15,810	klmnopq **	27.5
	H8	45,420±6,690	rst **	14.7
	H9	32,750±3,850	uv	11.8
	H10 *	55,650±12,910	mnopqrs **	23.2
	H11	45,910±8,540	qrst **	18.6
	H12	48,940±10,600	pqrs **	21.7
Products Average	61,591±12,374	-	19.7	
Meatball	M1 *	78,110±19,690	fgh	25.2
	M2	102,400±18,920	ab	18.5
	M3	84,450±7,650	def	9.1
	M4 *	101,500±9,020	abc	8.9
	M5	37,100±11,820	tu	31.9
	M6	59,290±6,790	klmnop **	11.5
	M7	57,200±8,500	klmnopq **	14.9
	M8	75,540±12,150	fghi	16.1
Products Average	74,449±11,818	-	17.0	
<i>Ddeokgalbi</i> (Grilled short rib patties)	D1	83,770±23,850	def	28.5
	D2	67,630±13,460	hijkl	19.9
	D3	44,420±9,580	st **	21.6
	D4	66,180±15,470	ijklm	23.4
	D5	35,240±10,140	tuv	28.8
	D6	54,130±23,330	nopqrs **	43.1
	D7	62,250±11,510	jklmno **	18.5
	D8	90,230±18,060	cde	20.0
	D9	50,940±11,380	opqrs **	22.4
	D10	49,490±12,820	pqrs **	25.9
	D11	102,780±18,290	a	17.8
	D12	35,860±5,680	tu	15.8
	D13	80,260±15,090	efg	18.8
Products Average	63,322±14,512	-	23.4	
<i>Wanja</i> (Meat dumplings)	W1	55,190±6,510	mnopqrs **	11.8
	W2	90,810±16,560	bcde	18.2
	W3	98,540±16,670	abc	16.9
	W4	73,680±5,750	fghij	7.8
	W5	79,970±16,270	efg	20.3
	W6 *	56,080±6,040	lmnopqr **	10.8
	W7	64,160±8,570	ijklmn	13.4
	W8	23,650±6,760	v	28.6
	W9	32,690±6,930	uv	21.2
	W10	50,880±7,950	opqrs **	15.6
Products Average	62,565±9,801	-	16.5	
UDF 1st Grade Hamburg steak	U1 *	50,910±4,990	opqrs **	9.8
Jelly for dysphagia	J1	14,310±1,210	-	8.4

¹⁾ Average of hardness (n=10) ± standard deviation

²⁾ Mean values with the same letter in a row are not significantly different at $p < 0.05$

* Retort

** Hardness values are significantly same as U1

Table 4. Classifications of crushed meat products according to KS and UDF standards

Sample	Mean of hardness (N/m ²) ¹⁾	KS grade ²⁾	UDF grade ³⁾
Hamburg steak	H1	93,980	1
	H2	71,160	1
	H3	65,730	1
	H4	55,200	1
	H5	67,740	1
	H6	99,130	1
	H7	57,480	1
	H8	45,420	2
	H9	32,750	2
	H10	55,650	1
	H11	45,910	2
	H12	48,940	2
Meatball	M1	78,110	1
	M2	102,400	1
	M3	84,450	1
	M4	101,500	1
	M5	37,100	2
	M6	59,290	1
	M7	57,200	1
	M8	75,540	1
Ddeokgalbi (Grilled short rib patties)	D1	83,770	1
	D2	67,630	1
	D3	44,420	2
	D4	66,180	1
	D5	35,240	2
	D6	54,130	1-2
	D7	62,250	1
	D8	90,230	1
	D9	50,940	1-2
	D10	49,490	2
	D11	102,780	1
	D12	35,860	2
	D13	80,260	1
Wanja (Meat dumplings)	W1	55,190	1
	W2	90,810	1
	W3	98,540	1
	W4	73,680	1
	W5	79,970	1
	W6	56,080	1
	W7	64,160	1
	W8	23,650	2
	W9	32,690	2
	W10	50,880	1-2
UDF 1st Grade Hamburg steak	U1	50,910	1-2

¹⁾ Average of hardness (n=10), table 2

²⁾ Korean Industrial Standards, 2017(KS H 4897)

³⁾ Japan Care Food Conference, 2018

H10, H11, H12), 미트볼 2개 제품(M6, M7), 떡갈비 5개 제품(D3, D6, D7, D9, D10), 완자 3개 제품(W1, W6,

W10) 등 총 16개 제품이였다(Table 3). 각 제품의 10회 반복 측정된 경도 평균을 통해 한국산업표준(KS)의 고령친화식 규격과 일본개호식협회의 유니버설디자인푸드(UDF) 규격을 기준으로 국내 시판 중인 분쇄가공육제품이 해당하는 단계를 Table 4와 같이 분류하였으며, 국내 43개 제품 모두 KS와 UDF 규격을 기준으로 하였을 때 1-2단계에 해당하는 물성을 나타내어 고령친화식으로서의 활용에 적합할 것으로 판단된다. 구체적으로는 KS 규격을 기준으로 하였을 경우 1단계 29개 제품(함박스테이크 8개, 미트볼 7개, 떡갈비 7개, 완자 7개) 2단계 11개 제품(함박스테이크 4개, 미트볼 1개, 떡갈비 4개, 완자 2개), 1-2단계 경계 3개 제품(떡갈비 2개, 완자 1개)으로 분류되었으며, UDF 규격을 기준으로 하였을 경우 1단계 32개 제품(함박스테이크 8개, 미트볼 7개, 떡갈비 9개, 완자 8개), 2단계 11개 제품(함박스테이크 4개, 미트볼 1개, 떡갈비 4개, 완자 2개)으로 분류되었다(Table 4). 일본의 UDF 1단계 함박스테이크 제품의 경우 KS 기준 1-2단계 경계, UDF 기준 1단계로 분류되어 제품의 경도 평균과 그에 따른 KS 또는 UDF 규격 분류 결과는 국내 시판 제품과 일본 UDF 1단계 제품이 유사하였으나, 국내 일반 제품의 경우 경도 표준편차가 UDF 1단계 제품에 비해 큰 경우가 많아 고령친화식품으로 제품 개발 시 물성 편차 최소화가 고려되어야 할 것이다.

경도 상대표준편차

경도의 상대표준편차(Relative Standard Deviation, RSD)는 반복 측정된 경도 평균에 대한 표준편차의 백분율(RSD(%))로, 상대표준편차가 클수록 시료 차이에 의한 측정값 차이 또는 측정실험 시 오차가 큰 것을 의미한다. 분쇄가공육제품의 경우 육류를 포함한 다양한 식재료를 분쇄 및 혼합하여 가공한 식품으로 비교적 균질화는 되어 있으나 저작-연하근란자 섭취 용도로 제조된 식품은 아니기 때문에 제품 내 물성 차이가 있을 수 있다. 분쇄가공육제품을 고령친화식으로서 고려할 경우 물성 편차가 크다면 규정된 경도의 기준 및 규격에서 이탈할 수 있으므로, 이에 대한 기존 제품에서의 검토를 진행하였다. 저작능력이 저하되지 않은 일반 섭취자일 경우 제품의 물성 편차가 커도 문제가 되지 않으나 저작능력이 저하된 고령자가 섭취할 경우 균질도가 낮아 제품 내에서 물성 차이가 발생하는 것은 섭취 시 장애요소가 될 수 있다. 본 연구에서는 각 제품에 대해 10회 반복 측정하여 상대표준편차를 산출하였으며, 그 결과 함박스테이크 12개 제품의 평균 RSD는 19.7% (11.8-28.1%), 미트볼 8개 제품의 평균 RSD)는 17.0% (8.9-31.9%), 떡갈비 13개 제품의 평균 RSD는 23.4% (15.8-43.1%), 완자 10개 제품의 평균 RSD는 16.5% (7.8-28.6%)로 측정되어 분쇄가공육제품 43개의 평균 RSD는 19.6%로 나타났다. 일본에서 시판 중인 UDF 1단계에 해당하는 함박스테이크 제품(U1)의 10회 반복 측정 RSD는 9.8%로 함

박스테이크 종류를 포함하여 국내 시판 중인 일반 분쇄가공육제품의 평균 RSD보다 낮게 측정되었으며, 3개 제품(M3 9.1%, M4 8.9%, W4 7.4%)을 제외한 국내 제품 40개는 모두 UDF 1단계 제품보다 RSD가 높게 나타났다. 이와 함께 균질도가 높은 저작-연하곤란자 섭취용 젤리 제품(J1)을 평가하여 일본 UDF 제품 및 국내 분쇄가공육제품의 균질 정도를 비교하고자 하였다. 젤리의 경우 물성이 일정하여 측정값 편차의 대부분이 제품 자체의 편차이기보다는 시료 전처리 및 측정 시 발생하는 편차라고 볼 수 있기 때문에 제품이 아닌 실험과정에서 발생하는 편차를 제외하여 분쇄가공육 제품 자체만의 물성 편차를 평가하는데 용이한 자료로서 활용될 수 있다. 저작-연하곤란자 섭취용 젤리(J1)의 경우 RSD가 8.4%로 완자 제품 1개(W4)가 7.4%로 젤리보다 낮은 RSD를 나타내었고 그 외 분쇄가공육제품 42개는 모두 젤리보다 높은 RSD를 나타내었으며, UDF 1단계 함박스테이크(U1)도 9.8%로 젤리(J1)보다는 1.4% 높게 측정되었으나 대부분의 국내 분쇄가공육제품보다는 낮았다. 전체적인 RSD는 W4 (7.4%) < J1 (8.4%, 저작-연하곤란자 섭취용) < M4 (8.9%) < M3 (9.1%) < U1 (9.8%, UDF 1단계) < 그 외 분쇄가공육제품 40개(10.8-43.1%) 순으로 나타났으며, 젤리(J1)의 편차를 참고하여 실험과정에서 발생하는 오차(8.4%)를 고려하더라도 완자 제품 1개, 미트볼 제품 2개를 제외한 대부분의 국내 시판 분쇄가공육제품의 RSD는 모두 UDF 1단계 제품(U1)보다는 높고 상대적으로 제품의 물성 균질도가 낮은 것으로 판단된다. 일본의 경우 저작곤란자 섭취용으로 개발된 제품의 형태는 대부분 부드러운식(잘게 썰은 식)과 블랜더식(곱게 분쇄한 식)이며, 이 외 아직 점유율은 낮으나 최근 주목되는 형태는 QOL (Quality of Life)을 고려한 제품으로 식재료의 형태를 그대로 유지한 제품이다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2017). 이는 원료 자체에 물리화학적 처리를 가하여 형태를 유지하되 조직을 연화시키는 방법이나 분쇄한 식재료를 다시 재성형하여 관능 품질을 향상시키는 방법 등으로 제조하고 있으며, 모두 경도 및 제품 내 균질도가 주요 품질 요소 중 하나라고 할 수 있다. 분쇄가공육제품 역시 고령친화식으로서 개발할 경우 제품 내 경도 표준편차를 UDF 제품과 유사한 수준으로 낮추어 물성 균질도를 향상시키는 방법을 적용할 필요가 있으며, 분쇄가공육제품이 아닌 원물 자체의 조직을 연화시킨 고령친화식의 제품 개발에 있어서도 원물 내 결체조직 등에 의한 불균일성을 극복할 수 있는 방안이 필수적으로 고려되어야 할 것이다.

요 약

본 연구는 시판 중인 분쇄가공육제품의 경도 특성에 대해 평가하여 고령친화식으로서의 활용 가능성에 대해 검

토하고 육류 고령친화식품을 개발하기 위한 기초자료로서 활용하고자 하였다. 경도 측정 결과 국내 시판 분쇄가공육제품 43개(함박스테이크류 12개, 미트볼류 8개, 떡갈비류 13개, 완자류 10개)의 경도는 23,650-102,780 N/m²로 평균 64,733±12,319 N/m²의 경도를 나타내었으며, 이들 제품의 물성 특성이 고령친화식으로서 적합한지 비교하기 위한 일본 UDF 1단계 함박스테이크(U1)는 경도가 50,910±4,990 N/m²로 측정되었다. 국내 일반제품 43개 중에서 16개 시료가 UDF 1단계 시료와 통계적으로 유사한 경도 측정값을 나타내었으며($p < 0.05$), 한국산업표준(KS)의 고령친화식 규격과 일본개호식품협회 유니버설디자인푸드(UDF) 규격을 기준으로 하여 분류하였을 시 모든 제품이 1-2단계에 해당되어 분쇄가공육제품의 제조형태 및 식품유형이 고령친화식 제품으로서 개발하기에 가능성이 있다고 판단된다. 경도 10회 반복 측정 시의 상대표준편차(RSD)의 경우 국내 분쇄가공육제품 43개는 평균 19.6% (7.8-43.15%), 일본 UDF 1단계에 해당하는 함박스테이크는 9.8%로, 3개 제품을 제외한 국내 분쇄가공육제품 40개는 모두 UDF 1단계 제품보다 RSD가 높게 측정되어 상대적으로 균질도가 낮은 것으로 나타났다. 균질도가 낮고 물성 차이가 크게 발생할 경우 저작-연하능력이 저하된 고령자가 섭취할 경우 문제 요소가 될 수 있으며, 식품유형을 고령친화식품으로 할 경우 단계별 물성 규격에 적합한 제품을 제조하여야 하기 때문에 품질관리를 위해서 물성 편차를 최소화하는 방법이 고려되어야 할 것이다. 본 연구에 따라 육류 고령친화식을 제조함에 있어 시판 중인 분쇄가공육제품이 적합하게 활용 가능한 제품 형태라고 평가되며, 연구 결과가 고령친화식 제품개발 및 품질관리의 기초자료로서 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

References

- Healthynetwork. 2018. <https://www.healthynetwork.co.jp> Accessed on October 26, 2018.
- Huffman KL, Miller MF, Hoover LC, Wu CK, Brittin HC and Ramsey CB. 1996. Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant. *J. Anim. Sci.* 74: 91-7.
- Jang HH and Lee SJ. 2017. Preferences of Commercial Elderly-Friendly Foods among Elderly People at Senior Welfare Centers in Seoul. *J East Asian Soc Diet Life.* 27(2): 124-136.
- Japan Care Food Conference. 2018. <https://www.udf.jp> Accessed on October 26, 2018.
- Kim BK, Chun YG, Lee SH, Park DJ (2015) Emerging technology and institution of foods for the elderly. *Food Sci. Ind.* 48(3): 28-36.
- Kim CS, Bae SM, Sin BM. 2011. Nutritional status of Korean elderly by oral health level? based on 2009 national health and nutrition survey data. *J. Korean Soc. Dent. Hyg.* 11: 833-841.
- Kim JH, Cho SH, Seong PN, Hah KH, Kim HK, Park BY, Lee

- JM, Kim DH and Ahn CN. 2007. Effect of aging temperature and time on the meat quality of longissimus muscle from hanwoo steer. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 27: 171-178.
- Kim MY and Lee YN. 2016. Analysis of Food Preference, Recognition and Experience of Elderly Foods among Elderly People. *Korean J. Food Nutr.* 29(6): 971-977.
- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. 2017. 일본 고령자용 식품 시장현황. 2017 해외 이슈 조사 보고서.
- Korea Consumer Agency. 2013. 고령친화식품의 정보제공 개선. 소비자 정책동향 47호.
- Korea Health Industry Development Institute. 2014. 고령친화산업 실태조사 및 산업분석.
- Korean Industrial Standards(KS). 2017. Foods for Senior. KS H 4897.
- Lee SJ. 2015. Recent sensory and consumer studies for the development of texture modified foods for elderly. *Food Sci. Ind.* 48(3): 13-19.
- Ministry of Food and Drug Safety. 2018. Standards and Specifications for Each Food Product.
- Platter WJ, Tatum JD, Belk KE, Chapman PL, Scanga JA and Smith GC. 2003. Relationships of consumer sensory ratings, marbling score, and shear force value to consumer acceptance of beef strip loin steaks. *J. Anim. Sci.* 81: 2741-2750.
- Savell JW, Branson RE, Cross HR, Stiffler DM, Wise JW, Griffin DB and Smith G.C. 1987. National consumer retail beef study: Palatability evaluations of beef loin steaks that differed in marbling. *J. Food Sci.* 51: 517-519.
- Savell JW, Cross HR, Francis JJ, Wise JW, Hale DS, Wilkes DL and Smith G.C. 1989. National consumer retail beef study: Interaction of trim level, price and grade on consumer acceptance of beef steak and roast. *J. Food Qual.* 12: 251-274.
- Sitz BM, Calkins CR, Feuz DM, Umberger WJ and Eskridge KM. 2006. Consumer sensory acceptance and value of wet-aged and dry-aged beef steaks. *J. Anim. Sci.* 84: 1221-1226.
- Statistics Korea. 2018. 2017 Population Census.
- Statistics Korea. 2016. Population Projections for Korea : 2015-2065 (Based on the 2015 Population Census).
- United Nation. 2008. World population prospects: The 2008 Edition. <http://www.un.org/en/development/desa/population/> Accessed on October 26, 2018.
- 이셋별. 2017. 일본의 개호식품 산업 동향. *세계농업.* 197: 1-20.