

고령친화형 육포 개발을 위한 나트륨 및 설탕 저감화 전략

Sodium and Sugar Reduction Strategy to Develop Senior-Friendly Jerky

양나은¹, 이다훈², 이상현², 강선구³, 김학연⁴, 김현욱^{1,2,5*}

(Na-Eun Yang¹, Da-Hoon Lee², Sang-Hyun Lee², Sun Gu Kang³, Hack-Youn Kim⁴, Hyun-Wook Kim^{1,2,5*})

¹경상국립대학교 생명자원과학과, ²경상국립대학교 동물생명과학과, ³(주)피치, ⁴국립공주대학교 동물자원학과, ⁵(주)케이얼반

¹Department of GreenBio Science, Gyeongsang National University

²Department of Animal Science & Biotechnology, Gyeongsang National University

³Peach Inc.

⁴Department of Animal Resources Science, Kongju National University

⁵K-erlban Inc.

1. 서론

최근 선진국의 출산율 감소와 의료 기술 발전은 급속한 인구 고령화(population aging)를 초래하고 있다. 인구 고령화는 전체 인구 중 고령자의 구성 비율이 증가함을 의미하는데, 인구 구조의 변화는 사회적 충격(social shock)을 수반한다. 비록 고령자를 구분하기 위한 사전적 나이는 정해져 있지 않으나, 국제연합(UN)의 기준에 따르면 65세 이상을 고령자로 정의하며, 고령자 비율이 전체 인구 중 7% 이상이면 고령화 사회, 14% 이상이면 고령사회 및 20% 이상이면 초고령사회로 구분한다. 우리나라는 세계적으로 전례 없는 급속한 인구 고령화를 겪고 있는데, 2023년 기준 65세 이상 고령자 인구는 전체 인구의 18.4%로 추산되고, 오는 2025년에는 20.6%로 증가하여 초고령사회로 진입이 임박한 실정이다(통계청, 2023). 우리나라보다 먼저 저출산-고령화가 진행된 일본의 고령화 비율은 2023년 기준 약 29%에 육박하며, 주요 소비 주체가 고령자로 이동함에 따라 고령자의 신체적 변화를 고려한 고령 친화 산업의 시장 규모가 지속해서 확대되고 있다.

고령자는 근육량, 근력 및 운동 지구력의 감소를 동반하는 근감소증(sarcopenia)이 발생하기 쉬워 양질의 단백질 섭취를 위한 식단 구성이 무엇보다 중요하다(Krok-Schoen 등, 2019). 65세 이상 고령자는 1일 체중 kg 당 약 1.0-1.2g의 단백질 섭취가 필요하다(Bauer 등 2013). 그러나 신체 노화에 따른 치아 손상, 삼킴장애 및 소화 기능 저하는 양질의 단백질 급원인 식육 및 식육가공품의 섭취를 제한한다. 특히, 우리나라 고령자는 채식 위주의 식단 구성으로 동물성

*Corresponding author: Hyun-Wook Kim

Ph.D., Department of Animal Science & Biotechnology, Gyeongsang National University, Jinju

52725, Republic of Korea

Tel: +82-55-751-3261

Fax: +82-55-751-3267

Email: hwkim@gnu.ac.kr

단백질의 섭취 빈도가 매우 낮은 편인데, 우리나라 65세 이상 고령자의 약 1/3 정도만이 필요량 이상의 단백질을 섭취한다고 보고된 바 있다(Park, 2018). 따라서, 고령친화형 단백질 식품은 양질의 단백질을 제공하면서 섭취가 편리하여야 한다.

육포(jerky)는 식육을 얇게 저미거나 분쇄한 이후 염지 및 건조하여 제조하는 대표적인 건조저장육류로, 수분활성도 저하에 따른 미생물 생육 억제로 상온에서도 장기저장이 가능하다(Kim 등, 2021). 식품산업통계정보(Food Information Statistics System, aTFIS)에 의하면 우리나라의 건조저장육류 판매액은 2021년 기준 1,582억 원으로 꾸준히 증가하는 추세이다. 이는, COVID-19 이후 가정에서 혼자 가볍게 술을 마시는 문화와 국내 캠핑 인구의 증가로 간편 안주 수요가 급증하였기 때문으로 이해된다(aTFIS, 2023). 즉, 육포는 저장성 향상을 주목적으로 하던 과거와 달리 섭취와 휴대가 간편한 식품으로서의 가치를 높게 평가받고 있다.

육포는 건조 중 수분 함량 감소로 최종 제품의 단백질 함량이 평균 35% 이상인 고단백식품이다. 그러나 고령자가 단백질 섭취를 주목적으로 육포를 소비하는 경우는 매우 제한적이다. 그 원인은 육포의 단단한 식감과 높은 수준의 나트륨 및 설탕이 첨가되었기 때문이라고 추측된다. 비록 육포의 식감이 단단하다는 인식이 보편적이지만, 최근의 시판 제품들은 수분 함량의 조절, 재구성 가공기술의 적용 및 식육의 결을 따라 얇게 찢어 판매하는 형태 등으로 부드러운 식감을 구현하는 추세이다. 실제로 판매량이 많은 상당수의 시판 제품들은 부드러운 식감을 구현할 수 있는 재구성 가공기술을 적용하고, 기호성 향상을 위한 부재료를 혼합·첨가하는 형태로 가공하는 방법이 일반적이다.

우리나라 식품공전은 육포를 포함한 건조저장육류의 기준 및 규격을 고기 함량 85% 이상 및 수분 함유량이 55% 이하로 제한하고 있다. 건조저장육류의 기준으로 아질산 이온 함유량은 0.07g/kg 미만이어야 하며, 소브산, 소브산칼륨 및 소브산칼슘을 포함하는 보존료는 2.0g/kg 이상으로 검출되어서는 안 된다(식품공전, 2023). 한편,

고령친화식품 한국산업표준 품질 규격은 제품 100g당 단백질 6g 이상의 영양성분을 기준으로 한다. 비록 나트륨 및 당류의 첨가 및 잔류 기준은 마련되어 있지 않으나, 심혈관질환, 고혈압 및 당뇨병 등의 발병 빈도가 높은 고령자가 섭취할 수 있는 고령친화형 육포를 개발하기 위해서는 무엇보다 나트륨과 설탕 저감화의 필요성 및 활용 전략에 관한 이해가 필요하다. 따라서, 본 원고에서는 현재 국내 시판 육포의 단백질, 나트륨, 탄수화물 및 당 함량을 조사하고, 고령자의 단백질 섭취를 도울 수 있는 나트륨과 설탕을 저감한 고령친화형 육포의 개발 전략을 살펴보고자 한다.

II. 본론

1. 조사방법

국내 주요 시판 육포는 원육육 축종에 따라 크게 소고기 육포, 돼지고기 육포 및 닭고기 육포로 구분할 수 있다. 2023년 8-10월 기준 국내 온·오프라인 시장에서 구매 가능한 소고기 육포 25종, 돼지고기 육포 14종 및 닭고기 육포 11종을 조사 대상으로 선정하였다. 조사 대상 제품의 단백질, 나트륨, 탄수화물 및 당 함량은 외부 포장지에 표기된 영양성분에서 발췌하여 조사하였다. 그러나 일부 제품은 생산업체가 영양성분 표기 의무 대상이 아니어서 해당 정보의 발췌가 불가능하였다(실제 조사 제품 수: 소고기 육포 12종, 돼지고기 육포 7종 및 닭고기 육포 9종). 2022년 식품 등의 표시광고에 관한 법률 시행규칙의 일부 개정으로 건조저장육류를 포함한 29개의 품목에서 영양성분의 표기가 단계적으로 의무화되고 있다. 업체별 해당 품목의 2019년 생산실적 매출액을 기준으로 각각 50억 원 미만, 50억 원~120억 원 및 120억 원 이상으로 분류하여 생산제품의 영양성분 표시 계도기간을 다르게 적용한다. 매출액이 50억 원 미만일 경우 2026년 1월 1일부터 적용 대상이며, 50억 원~120억 원 사이와 120억 원 이상일 경우 각각 2024년 1월 1일 및 2022년 1월 1일부터 영양성분을 의무적으로 표기해야 한다. 수치의

직접적인 비교를 위해 시판 육포 제품 1봉의 일반적 포장 단위인 30g을 기준으로 함량을 환산하여 비교하였다.

2. 국내 시판 육포의 단백질, 나트륨, 탄수화물 및 당 함량

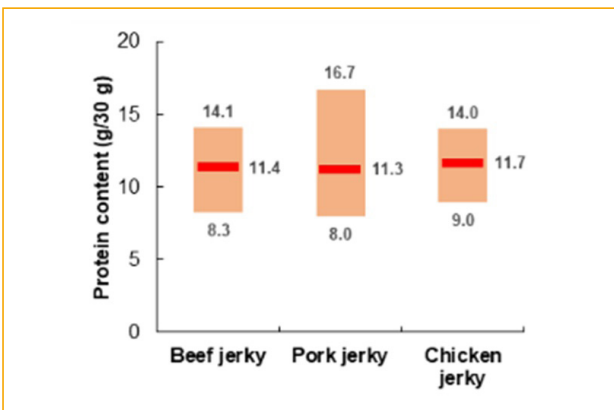
1) 단백질 함량

조사 대상 국내 시판 육포(28종)의 원료육 축종별 단백질 함량은 Fig. 1에 나타내었다. 최종 제품 30g당 단백질 함량은 소고기 육포가 평균 11.4g(8.3~14.1g), 돼지고기 육포가 평균 11.3g(8.0~16.7g) 및 닭고기 육포가 11.7g(9.0~14.0g)으로 조사되었다. 단백질 함량의 최소 및 최대 수치에서도 원료육 축종에 따른 차이는 크지 않은 것으로 파악된다. 한국인 영양소 섭취기준에 따르면 75세 이상 남성과 여성의 1일 단백질 권장 섭취량은 각각 60g 및 50g이다. 즉, 30g의 육포 섭취 시(전체 평균 11.5g의 단백질 포함) 우리나라 75세 이상 남성과 여성의 1일 단백질 권장 섭취량 중 각각 19.2% 및 23.0%를 충족하는 수준이다.

2) 나트륨 함량

조사 대상 국내 시판 육포의 원료육 축종별 나트륨 함

Fig. 1. The protein content (g/30 g) of beef, pork, and chicken jerkies sold in Korean market (28 products). The red box indicates the average of the surveyed products.



량은 Fig. 2에 나타내었다. 최종 제품 30g 당 나트륨 함량은 소고기 육포가 평균 431mg(264~540mg), 돼지고기 육포가 평균 375mg(286~590mg) 및 닭고기 육포가 327mg(150~420mg)으로 조사되었다. 닭고기 육포는 타 축종 육포에 비해 낮은 나트륨 함량을 나타냈는데, 이는 다이어트 마케팅과 관련된 제품 및 아동 간식용 제품이 포함되었기 때문이라고 판단된다. 닭고기 육포는 타 축종 육포보다 나트륨 함량의 최소 및 최대 수치도 낮았다. 한국인 영양소 섭취기준에 따르면 65~74세 및 75세 이상 고령자의 일일 나트륨 충분 섭취량은 각각 1,300mg 및 1,100mg이다. 즉, 30g의 육포 섭취 시(전체 평균 383mg 나트륨 포함) 우리나라 65~74세 및 75세 이상 고령자의 1일 나트륨 충분 섭취량 대비 각각 29.5% 및 34.8%에 달하는 높은 수준을 나타내었다.

3) 탄수화물 및 당 함량

조사 대상 국내 시판 육포의 원료육 축종별 탄수화물 함량은 Fig. 3에 나타내었다. 최종 제품 30g당 탄수화물 함량은 소고기 육포가 평균 6.8g(3.0~10.0g), 돼지고기 육포가 평균 5.2g(2.5~8.0g) 및 닭고기 육포가 5.8g(4.0~8.0g)으로 조사되었다. 한국인 영양소 섭취기준에 따르면 일반 성인의 1일 탄수화물 권장 섭취량은

Fig. 2. The sodium content (mg/30 g) of beef, pork, and chicken jerkies sold in Korean market (28 products). The red box indicates the average of the surveyed products.

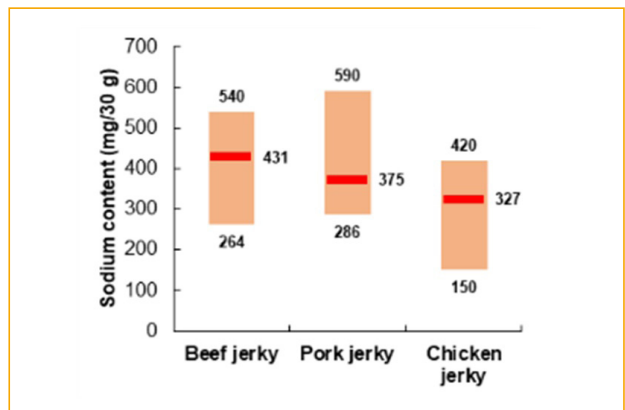
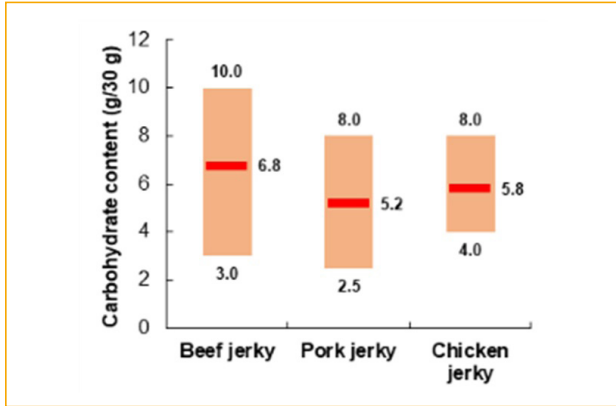


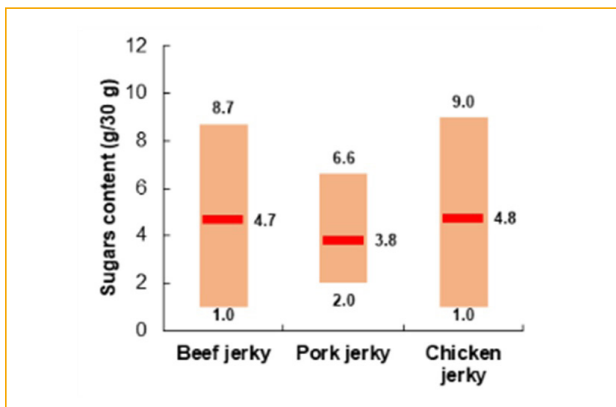
Fig. 3. The carbohydrate content (g/30 g) of beef, pork, and chicken jerkies sold in Korean market (28 products). The red box indicates the average of the surveyed products.



130g이다. 따라서, 30g의 육포 섭취 시(전체 평균 6.1g 탄수화물 포함) 우리나라 성인 1일 탄수화물 권장 섭취량의 약 4.7%를 섭취하는 것으로 나타났다.

조사 대상 국내 시판 육포의 원료육 축종별 당 함량은 Fig. 4에 나타내었다. 최종 제품 30g당 당 함량은 소고기 육포가 평균 4.7g(1.0~8.7g), 돼지고기 육포가 평균 3.8g(2.0~6.6g) 및 닭고기 육포가 4.8g(1.0~9.0g)으로 조사되었다. 당 함량은 탄수화물 중 전분과 식이섬유를 제외한 당류의 양을 의미하는데, 일반적으로 곡류 및 과채류에 포함된 원재료 유래 당류 및 가공과정에서 첨가한 당류를 포함한다.

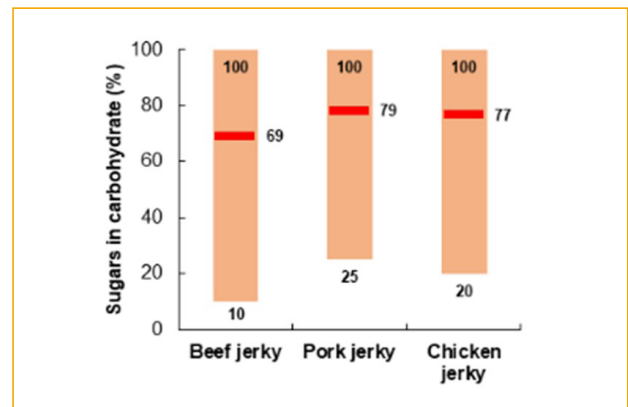
Fig. 4. The sugars content (g/30 g) of beef, pork, and chicken jerkies sold in Korean market (28 products). The red box indicates the average of the surveyed products.



조사 대상 국내 시판 육포의 총 탄수화물 중 당류가 차지하는 비율은 Fig. 5에 나타내었다. 소고기 육포는 평균 69%(10~100%), 돼지고기 육포는 평균 79%(25~100%) 및 닭고기 육포는 평균 77%(20~100%) 수준을 나타내었다. 특히, 일부 제품의 경우 총 탄수화물 중 당류 비율이 100%로 계산되었는데, 소고기 육포 3종, 돼지고기 육포 2종 및 닭고기 육포 2종이 이에 해당한다.

식육의 경우, 탄수화물 함량이 매우 낮음을 고려하면 육포에 존재하는 상당량의 당류가 가공 중 단맛 부여 혹은 저장성 개선을 위해 첨가한 감미료에서 유래하였을 것으로 추측된다. 조사한 28종의 모든 육포에서 원재료로 설탕을 포함하였으며, 이외에도 당알코올의 일종인 솔비톨(sorbitol), 결정포도당(dextrose), 말토덱스트린(maltodextrin), 올리고당(oligosaccharide) 및 물엿 등의 감미료가 포함되어 있었다. 비록 설탕의 정확한 첨가량과 잔류량을 확인할 수 없으나, 세계보건기구(WHO)에서 설탕의 1일 권장 섭취량을 50g에서 25g으로 조정하였음을 고려하면 국내 시판 육포에 포함된 당 함량을 간과할 수준이 아니라고 판단된다. 따라서, 국내 시판 육포 제품 28종의 단백질, 나트륨, 탄수화물 및 당 함량을 원료육 축종별로 나누어 살펴본 결과, 최종 제품의 약 40%에 달하는 높은 단백질 함량을 제공하는 분명한 영양적 이점이 있는 것으로 파악된다. 그러나 고령자가 단백질

Fig. 5. The proportion of sugars in carbohydrate (%) of beef, pork, and chicken jerkies sold in Korean market (28 products). The red box indicates the average of the surveyed products.



섭취를 위해 간식 등으로 육포를 섭취하기 위해서는 생리적 특성 및 기저질환을 고려하여 나트륨과 당 함량의 저감이 필요하다고 판단된다.

3. 육포의 나트륨 저감화 연구 동향 및 전략

식염은 식육가공품에 바람직한 가공·기술적 특성, 감각 특성 및 저장성을 부여하는 중요한 역할 때문에 첨가가 필수적이다. 그러나 식육가공품의 높은 나트륨 함량은 섭취 시 심혈관질환 및 고혈압을 유발할 수 있어 해결이 필요한 공중 보건 문제의 원인으로 인식되고 있다(Luckose 등, 2017). 세계보건기구(WHO)는 성인의 일일 최대 소금 섭취량을 5g(나트륨 최대 2g에 해당)으로 권장하고 있다. 따라서 일부 선진국에서는 나트륨 섭취량을 줄이기 위한 정책을 시행하고 있다. 식육가공품에 포함된 나트륨은 주로 식염(염화나트륨)에서 유래한 것이나, 일부의 경우 식육 가공에 사용하는 식품첨가물인 인산염, 글루타민산염, 젖산염 및 아질산염도 나트륨 함량에 영향을 미친다. 식육가공품의 나트륨 함량 저감화에서 가장 중요한 문

제는 최종 제품의 품질에 부정적 영향을 미치지 않으면서도 나트륨 함량을 줄이는 것이다(Bhat 등, 2020). 산업적으로 적용된 나트륨 저감화 방법은 대체염의 활용, 향미 강화제 활용 및 기계적 공정의 추가 등이 있다(Table 1). 대체염을 사용하지 않고 식염 함량을 줄이는 것은 식육가공품의 나트륨 함량을 줄이는 가장 간편한 방법이나, 식품의 감각적, 안전성 및 기술적인 측면에 부정적인 영향을 초래한다(Luckose 등, 2017). 따라서, 식염 첨가량을 감소시키는 동시에 부분 대체하는 방법이 식육가공품 제조에 적용되어 왔다. 대표적으로 식염의 효과를 대체할 수 있는 대체염(염화칼륨(KCl), 염화마그네슘(MgCl₂), 염화칼슘(CaCl₂) 등)의 활용이 시도되어 왔고, 화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향이 식염과 가장 유사한 염화칼륨이 상업적으로 활용되고 있다. 여러 연구에 따르면 육제품에서 염화칼륨은 조직감, 풍미, 색상 및 미생물학적 특성에 영향을 주지 않고 식염의 최대 50%까지 대체가 가능하다고 보고된 바 있다(Armenteros 등, 2009).

염화칼륨을 활용한 저나트륨 육포 개발에 관한 이전의 연구 사례를 보면, 염화칼륨은 육포의 수분 함량과 색도

Table 1. Research trends in sodium reduction of jerky

Methodology		Titles	Reference
Salt substitutes -metallic agents	KCl	Sensory, physicochemical and microbiological characteristics of venison jerky cured with NaCl and KCl	Tangkham et al. (2016)
	KCl and K ₂ Lact	Effect of sodium chloride replacement on the sensory and physico-chemical properties of restructured chicken jerky	Luckose et al. (2017)
	CaCl ₂ and KCl	Evaluation of various lactic acid bacteria and generic <i>E. coli</i> as potential nonpathogenic surrogates for in-plant validation of biltong dried beef processing	Karolenko et al. (2022)
Flavor enhancer	Soy sauce, red pepper paste and soybean paste	Quality properties of beef jerky replaced salt with soy sauce, red pepper paste and soybean paste during storage	Lim et al. (2013)
Processing techniques	Pulsed electric field	The application of pulsed electric field as a sodium reducing strategy for meat products	Bhat et al. (2020)
	Atmospheric pressure plasma	Color development, physicochemical properties, and microbiological safety of pork jerky processed with atmospheric pressure plasma	Yong et al. (2019)

등 이화학적 특성을 일부 영향을 미칠 수 있었으나, 식육 가공품에서 나트륨의 주요 역할인 풍미 형성 및 미생물에 대한 안전성 확보 및 관능적 특성에 미치는 영향은 크지 않다고 보고된 바 있다(Tangkham 등, 2016). 식육가공품에서 나트륨 첨가량을 감소하는 동시에 향미 강화제(효모추출물, 글루탐산나트륨, 천연 식물 추출물 등)를 적용한 사례도 다수 존재한다. 육포의 나트륨 함량을 감소시키기 위해 식염을 간장, 고추장, 된장 등의 전통 향미 강화제로 대체한 연구 결과, 육포의 색, 향미, 질감 및 관능적 특성의 향상이 가능하였다(Lim 등, 2013). 초음파 처리 및 초고압 기술은 식육가공품에서 육류 구조에서 나트륨의 확산 및 방출, 단백질과 염분 간의 상호 작용을 개선하는데 폭넓게 적용되어 왔다(Bhat 등, 2020). 육포의 나트륨 저감을 위해 펄스 전기장, 대기압 플라즈마 처리 등이 시도되었으며, 이는 미생물학적 안전성과 관능적 특성에 부정적 영향 없이 저나트륨 육포 생산이 가능하였다(Yong 등, 2019).

4. 육포의 설탕 저감화 연구 동향 및 전략

육포에서 당류는 맛과 풍미의 개선 및 제품의 유통 기간을 연장하는 보존제 역할을 위해 첨가한다(Jamhari 등, 2017). 당류는 미각수용체를 자극하여 식품에 단맛을 부여하여 식품의 맛을 향상하며, 부재료와 함께 사용하여 제품의 독특한 특성을 부각하기도 한다. 또한, 당류는 육포의 수분 활성도를 낮추어 미생물의 성장을 억제하여 저장성을 향상한다(Matsuura 등, 1990). 그러나 육포에 과도한 양의 설탕을 첨가하는 것은 과도한 열량 섭취에 따른 심혈관질환, 비만 및 치아 문제와 같은 건강 문제로 직접 연결될 수 있다. 세계보건기구(WHO)는 성인의 1일 당류 섭취량을 하루 총열량의 10% 이하로 권장한다(2,000kcal 섭취 시 25g 이하). 한국 식약처는 이와 다르게 성인의 하루 총열량의 10~20% 이하로(2,000kcal 섭취 시 50g~100g 이하) 권장하고 있다. 즉, 고령친화형 육포를 개발하기 위해서는 충분한 단백질 섭취를 위해 일정량의 육포를 섭취하여도 나트륨 및 당류의 1일 섭취 권

장량을 초과하지 않도록 조절하는 것이 필요하다. 햄 및 소시지와 같은 보편적인 식육가공품에서 설탕 첨가량은 많지 않으나, 육포의 경우 다량의 설탕이 특유의 맛과 조직감 형성을 위해 활용된다고 추측된다. 지난 수십 년 동안 당류의 과도한 섭취로 인한 과체중 및 비만율, 당뇨병 위험 증가 등에 관한 건강 문제가 제기되면서 식품에 첨가되는 설탕을 대체하기 위한 감미료의 활용이 활발히 적용되고 있다(Samaniego-Vaesken 등 2018).

현재 시장에서 설탕을 대체하는 대체당의 종류는 합성 감미료, 천연당을 포함하는 천연 감미료 및 당알콜로 구분할 수 있다. 당알콜은 소화가 잘되지 않는 탄수화물로 당의 알데하이드기가 수산기로 대체된 구조를 포함하는 자일리톨(xylitol), 솔비톨(sorbitol) 및 에리스리톨(erythritol) 등이 이에 해당한다. 당알콜은 설탕보다 단맛의 강도는 낮지만, 소화 속도가 느려 식후 혈당에 큰 영향을 미치지 않는다는 장점이 있다(Borczak 등, 2022). 합성 감미료는 설탕보다 단맛이 수백 배에서 수천 배로 제품 첨가량이 일반적으로 매우 낮다. 또한, 열량이 매우 낮거나 거의 없는 수준으로 아스파탐(aspartame), 알룰로스(allulose), 사카린(saccharin) 및 수크랄로스(sucralose) 등이 있다(da Silva Santana 등, 2022). 천연 감미료는 천연당인 포도당, 과당, 자당, 꿀, 당밀, 말토덱스트린 등과 대표적 대체감미료인 스테비아를 포함한다(Castro-Muñoz 등, 2022). 이전의 연구에 따르면 설탕의 대체재로서 당알콜의 대체 첨가는 육포의 수분 함량과 수분활성도 등에 영향을 미칠 수 있으나, 5% 수준의 솔비톨, 글리세롤 및 자일리톨 대체 첨가는 관능적 특성에 부정적인 영향을 미치지 않는다고 보고된 바 있다(Jang 등, 2015). 또한, 설탕 첨가량의 30%를 과당과 솔비톨로 대체한 육포는 지질 산화가 지연되었고, 장기 보관 중 전체적인 관능적 기호성에서 가장 우수하였다(Wongwiwat 등, 2015). 이외에도 코코넛 나무, 야자수 및 사탕수수 등의 천연 물질을 활용하여 설탕을 저감한 육포를 개발하려는 연구도 시도된 바 있다(Jamhari 등, 2017). 최근 식품산업에서 대체감미료를 적극적으로 활용하여 저설탕·무설탕을 구현한 스낵, 음료 및 주류 제품

의 소비 시장이 크게 확대되고 있다. 향후 육포 제조에 활용도가 우수한 대체감미료의 발굴 및 여러 대체감미료를 배합한 대체혼합당의 활용 방안이 확립된다면 육포의 설탕 대체가 더욱 가속화될 것으로 기대된다.

III. 결론

과거 육포는 식육의 저장성 향상에 중요한 목적이 있었으나, 최근 간편 스낵 및 안주로의 활용이 강조되어 가공 방법과 맛 특성이 다변화되는 추세이다. 하지만 현대 소비자는 식품 선택에서 건강에 미치는 영향을 무엇보다 중요하게 고려하므로 육포의 높은 나트륨 및 당 함량은 단백질 식품으로의 육포 소비를 제한하는 요인이다. 본 연구에서는 국내 시판 중인 육포 28종의 영양성분 표기를 조사한 결과, 제품 30g당 평균 단백질 11.5g, 나트륨 383mg, 탄수화물 6.1g 및 당류 4.5g을 포함하여 육포가 고단백식품임을 확인하였다. 그러나 고령자의 생리적 특성 변화 및 기저질환을 고려하고, 육포를 양질의 단백질

공급을 위한 고령친화형 식품으로 활용하기 위해서는 나트륨과 당 저감화가 필수적이다. 과거 저염 식육가공품 가공기술로 주목받은 대체염, 향미증진제 및 비가열 살균 기술의 적용은 육포의 나트륨 저감을 위해 활용도가 우수한 기술로 기대된다. 나아가 대체감미료의 설탕 대체는 고령자에게 양질의 단백질을 공급하는 나트륨 및 설탕을 저감한 고령친화형 육포 개발의 핵심 기술이 될 것이다. 추가로 육포에 흔히 첨가하는 합성 식품첨가물 대신 식물 추출물 대체 활용 및 클린 라벨 가공기술의 적용은 영유아 및 고령자와 같은 신 수요층 창출을 통한 육포 판매량 확대에 크게 기여할 것으로 기대된다.

감사의 글

본 원고는 2022년도 중소벤처기업부 중소기업기술정보진흥원의 창업성장기술개발사업(No. S3309665) 지원으로 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 식품공전. 2023. 식품유형별 기준규격. 제 5. 식품별 기준 및 규격. 17. 식육가공품 및 포장육. 17-4 건조저장육류(*축산물가공품). <https://various.foodsafetykorea.go.kr/fsd/#/ext/Document/FC>.
2. 통계청. 2023. 고령자 통계.
3. aTFIS 식품산업통계정보. 시장분석. 뉴스레터. 2023. 4월 1주 뉴스레터 - 육포.
4. Armenteros M, Aristoy MC, Barat JM, Toldrá F. 2009. Biochemical changes in dry-cured loins salted with partial replacements of NaCl by KCl. Food Chemistry 117: 627-633.
5. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Phillips S, Sieber C, Stehle P, Teta D, Visvanathan R, Volpi E, Boirie Y. 2013. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PROT-AGE study group. Journal of the American Medical Directors association 14: 542-559.
6. Bhat ZF, Morton JD, Mason SL, Bekhit AEDA. 2020. The application of pulsed electric field as a sodium reducing strategy for meat products. Food Chemistry 306: 125622.
7. Borczak B, Sikora M, Kapusta-Duch J, Kutyła-Kupidura EM. 2022. The effect of polyols and intensive

- sweeteners blends on the nutritional properties and starch digestibility of sugar-free cookies. *Starch-Stärke* 74: 2100180.
8. Castro-Muñoz R, Correa-Delgado M, Córdova-Almeida R, Lara-Nava D, Chávez-Muñoz M, Velásquez-Chávez VF, Hernández-Torres CE, Gontarek-Castro E, Ahmad MZ. 2022. Natural sweeteners: Sources, extraction and current uses in foods and food industries. *Food Chemistry* 370: 130991.
 9. da Silva Santana N, Mothé CG, de Souza MN, Mothe MG. 2022. Thermal and rheological study of artificial and natural powder tabletop sweeteners. *Food Research International* 162: 112039.
 10. Jamhari J, Suryanto E, Laksmiwati DA. 2017. The effect of kinds of sugar on chemical and physical quality of ground beef jerky with sun drying. The 7th International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP), Sep. 12-14, Yogyakarta, Indonesia, pp. 451-457.
 11. Jang SJ, Kim HW, Hwang KE, Song DH, Kim YJ, Ham YK, Lim YB, Jeong TJ, Kim SY, Kim CJ. 2015. Effects of replacing sucrose with various sugar alcohols on quality properties of semi-dried jerky. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 35: 622.
 12. Karolenko CE, Wilkinson J, Muriana PM. 2022. Evaluation of various lactic acid bacteria and generic *E. coli* as potential nonpathogenic surrogates for in-plant validation of biltong dried beef processing. *Microorganisms* 10: 1648.
 13. Krok-Schoen JL, Archdeacon Price A, Luo M, Kelly OJ, Taylor CA. 2019. Low dietary protein intakes and associated dietary patterns and functional limitations in an aging population: A NHANES analysis. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 23: 338-347.
 14. Kim SM, Kim TK, Cha JY, Kang MC, Lee JH, Yong HI, Choi YS. 2021. Novel processing technologies for improving quality and storage stability of jerky: A review. *LWT* 151: 112179.
 15. Lim HJ, Jung EY, Kim GD, Joo ST, Yang HS. 2013. Quality properties of beef jerky replaced salt with soy sauce, red pepper paste and soybean paste during storage. *Food Science of Animal Resources* 33: 181-188.
 16. Luckose F, Pandey MC, Harilal PT. 2017. Effect of sodium chloride reduction on drying kinetics of restructured chicken jerky. *Food Bioscience* 19: 156-162.
 17. Matsuura M, Negishi H, Yoshikawa S. 1990. Effects of sugars on texture of dried meat. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 37: 363-368.
 18. Park HA. 2018. Adequacy of protein intake among Korean elderly: An analysis of the 2013-2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Korean Journal of Family Medicine* 39: 130-134.
 19. Samaniego-Vaesken MDL, Ruiz E, Partearroyo T, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G. 2018. Added sugars and low- and no-calorie sweeteners in a representative sample of food products consumed by the Spanish ANIBES study population. *Nutrients* 10: 1265.
 20. Tangkham W, LeMieux F. 2016. Sensory, physicochemical and microbiological characteristics of venison jerky cured with NaCl and KCl. *Journal of Food Research* 5: 36-45.
 21. Wongwiwat P, Wattanachant S. 2015. Quality changes of chicken meat jerky with different sweeteners during storage. *Journal of Food Science and Technology* 52: 8329-8335.

22. Yong HI, Lee SH, Kim SY, Park S, Park J, Choe W, Jo C. 2019. Color development, physiochemical properties, and microbiological safety of pork jerky processed with atmospheric pressure plasma. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 53: 78-84.