

총설

저지방 육제품개발에 대한 연구동향

김윤숙 · 유익중

축산물이용연구부

1. 머리말

최근 콜레스테롤을 포함한 고지방 식이가 성인병의 주요 원인이 밝혀짐에 따라 세계적인 소비자 수요는 저지방 육제품을 선호하는 경향을 보이고 있다. 육가공업계는 소비자의 요구를 충족시키기 위한 노력으로 저지방 육제품의 개발연구에 힘쓰고 있으며 미국의 가장 큰 fast food chain인 McDonalds의 저지방 햄버거 판매와 USDA(미 농무성)가 미국내 학교급식 program에서의 저지방 쇠고기 패티를 사용하고자 하는 시도는 이러한 노력의 증거라고 할 수 있다(Berry, 1993). 여러가지 기술과 재료의 도입으로 제품개발이 시도되고 있지만 역시 최종 목표는 지방이 전량 함유 되었을 때의 제품 고유의 맛과 조직감을 지닌 반면 지방의 함량은 최대한 감소시킨 상품이라 할 것이다(Giese, 1992).

가공식품의 지방함량을 감소시키고자 하는 것은 새로운 개념은 아니다. 미국시장에서는 "95% fat-free"로 표시된 염지 햄 제품이 수년간 유통되어 왔으며 광범위한 인정을 받아 왔다. 최근 식물성 녹말, 대두단백질, 우유단백질, 검(gum)류와, 섬유

질과 박(bran)을 주원료로 한 곡류제품의 혁신적인 도입과 이들 제품에 대한 천연 식품첨가물로서의 인식은 저지방 육제품의 개발노력을 촉진하고 있다(Keeton, 1991).

경제 성장에 따른 소득수준의 향상과 식품공업의 급격한 발달로 인하여 한국에서도 육가공제품의 소비가 날로 증가되어 왔으나 성인병에 대한 소비자들의 증가되는 인식과 함께 점차 그 입지가 약화되는 경향을 보이고 있다. 이러한 시점에서의 저지방 육제품의 개발은 새로운 육가공제품의 수요창출을 위해 시급하다 할 것이다.

2. 지방함량의 조절

지방함량을 줄이는 것이 저지방 육제품을 생산하는 가장 효과적인 방법이나 많은 학자들은 단순히 지방을 줄이는 것으로는 만족한 품질의 제품을 얻을 수 없음을 보고하였다. Berry와 Leddy(1984)는 햄버거 패티의 관능적 성질과 조직감에 미치는 지방함량과 조리방법에 관하여 연구하였다. 세가지 지방함량(14, 19, 24%)으로 조성된 햄버거 패티를

전기 브로일러, 숯불, 오븐, 전자그릴, 전자렌지 등으로 조리한 결과 19% 지방을 가진 쇠고기로 만든 것이 14% 지방을 가진 쇠고기보다 육류향기가 강하였으며 더 높은 지방함량(24%)을 가진 고기는 향미가 감소됨을 발견하였다. 전자렌지로 조리된 제품은 어떤 지방함량에서도 낮은 선호도를 보였으며, 튀긴 것이 가장 강한 육류향미를 가진다고 보고하였다. Huffman와 Egbert(1990)는 소비자 관능검사에 의한 쇠고기 제품의 전체적인 선호도가 약 20%의 지방함량을 가질 때 가장 높은 것을 보고하였으며, 다른 연구에서도 지방함량 감소가 제품의 다즙성과 연도를 현저히 감소시킨다는 것을 보고하였다(Kendall 등, 1974; Cross 등, 1980; Berry and Leddy, 1984). Berry(1993)는 6%와 20% 지방함량을 가진 패티를 다른 온도조건에서 냉동한 결과, -43°C 에서 급속 냉동시킨 패티(특히 6% 지방 함량)의 연도가 개선되었다고 보고하였다.

소시지류의 에멀전형 식품속에 대한 미 농무성의 제한법규가 종래의 법규(수분량 10% 이하, 지방 함량 30% 이하로 제한)에서 지방을 수분으로 대체하는 것(지방과 수분의 총량이 40%를 넘지 않는 한계내에서)을 허용하는 것으로 바뀐 후 저지방 소시지류 제품의 개발에 대하여 많은 연구가 되고 있다. 일반적으로 지방함량을 저하시키고 물의 양을 일정하게 하였을 때, 제품은 딱딱하고 다즙성이 적으며 질기고 색깔이 짙어지는 것이 알려져 있다(Hand 등, 1987; Decker 등, 1986). Claus 등(1989)은 지방을 수분으로 대체하였을 경우 블로나의 관능적 성질, 조직감을 조사한 결과 조직감은 개선되었으나 색깔이 짙고 조리수율과 육즙유출액의 손실율이 높은 것을 발견하였다.

마사징(massaging)이나 예비혼합법(preblending) 등 물리적인 처리가 수분결합력과 단백질 내의 반응성을 개선시키기 위한 대체 방법으로 제시되기도 하였다(Claus 등, 1990; Hand 등, 1987). 지방대체제를 사용하지 않고 아주 세밀하게 분쇄한 저지방 소시지를 개발하는 것을 목적으로, Cheong 등(1993)은 액체질소를 사용하여 장시간 세밀하게 분쇄한 저지방 소시지의 제조법에 관하여 발표하

였다. 결과로서 그들은 분쇄과정 중의 액체질소의 첨가가 근육단백질의 겔 형성능을 증가시킴으로 단백질과 수분이 분리되는 현상을 감소시켰으며 지방입자를 골고루 분배시켜 조직감과 색깔이 개선되었다고 보고하였다.

3. 지방대체제의 이용

육제품의 향미, 다즙성, 연도등은 지방질의 함량과 직접적인 관계가 있으며 지방의 함량감소는 육제품의 전체적인 맛(palatability) 저하를 초래한다. 지방질함량 감소시 이러한 육류의 특성들을 보존하기 위하여 결착제가 사용된다. 결착제는 수분결합력과 지방결합력을 증강시키는 이외에도 조리시의 수율과 풍미를 개선하기 위하여 육제품의 조성에 첨가된다.

육제품에 사용되는 결착제는 일반적으로 두 종류로 분류된다. 첫째는 절단한 후 다시 성형되는 제품에서 분리된 조각들을 결착시키기 위하여 사용되는 것이며, 둘째는 수분결합력을 증가시키기 위하여 사용되는 것이다. 저지방 육제품 조성에 있어서 중요한 것은 두번째로 분류되는 결착제이다.

1) 카라기난(Carrageenan)

홍조류에서 추출된 황화 다당류의 그룹을 “카라기난(carrageenan)”이라는 용어로 기술하며, 아이오타(iota)-, 카파(kappa)-, 람다(lambda)- 카라기난 등 세가지로 크게 분류된다. Iota-와 kappa-carrageenan은 겔형성제로 작용하나 lambda-carrageenan은 겔형성능력은 없고 농화제(thickener)로 사용된다. Iota-carrageenan은 Egbert 등(1991)에 의하여 저지방 육제품의 조성에 추천되고 있으며 다른 결착제와 달리 수분보유기능이 뛰어난 것으로 알려져 있다. 더우기, 육제품의 제조가 저온에서 실시되므로 일부 iota-carrageenan이 가지고 있는 저온에서의 안정성과 반복된 냉동/해동에서의 안정성은 저지방 육류 가공에 있어서의 기계적응력을 향상시킨다(Giese, 1992).

Huffman과 Egbert(1990)는 8% 지방함량을 가진 햄버거 패티인 "AU Lean"을 10% 수분첨가, 0.5% iota-carrageenan, 0.4% 캡슐화된 소금과 0.2% 가수분해 식물단백과 혼합하여 개발하였다(Table 1). 조리된 AU Lean은 20% 지방질을 가진 햄버거와 비교하였을 때 지방함량이 58%, 열량이 37%, 콜레스테롤이 17% 적은 것으로 보고되었으며 조리 손실율도 현저하게 낮았다.

또 다른 연구로서, 수분과 검류의 현탁액을 저지방 소시지의 지방과 대체하려는 시도가 있었다. Foegeding와 Ramsey(1986)는 저지방 고기 배터(meat batter)의 관능적 성질과 조직감에 미치는 카라기난 및 여러가지 검류의 영향을 연구하였다. 아이오타-와 카파-카라기난을 포함하는 배터가 가장 효과적으로 나타났으나, 다른 결합제들도 지방함량이 높은 제품과 비교했을 때 비슷한 선호도를 나타내었다.

이 제품은 저지방 제품에서 흔히 상실되는 육류 향미성분을 강화시켜준다. 시장에서는 특수가공된 귀리와 다른 구성분을 건조하여 미리 혼합한 제품으로 LeanMaker™라는 상표명으로 유통되고 있다(Heller Seasoning, Inc., Ill). 귀리제품으로 가공된 패티의 조성비율은 Table 1에 나타나 있으며 5% 수분첨가, 2.6% 귀리가공제품, 0.5% 조미제를 혼합하여 10% 지방을 가진 저지방 패티가 개발되었다. 제조회사에 따르면, LeanMaker™로 가공된 쇠고기는 정상쇠고기에 비하여 지방이 38%, 콜레스테롤 15-20%, 열량이 25% 적었으며, 돈육소시지 또한 지방이 66-75%, 콜레스테롤 20%, 열량이 48% 감소하였다(Anonymous, 1991)고 한다.

3) 대두단백

육제품에서 결합제로 사용되는 대두단백질에는

Table 1. Formulation of Low-fat beef patties(10% fat) (Giese, 1992).

Ingredient	Percentage	
	Carrageenan based	Oat bran/fiber based
Beef	93.25	91.80
Water	5.50	5.10
Carrageenan	0.50	-
Oat bran	-	1.50
Oat fiber	-	1.10
Encapsulated salt	0.40	-
Beef flavoring	0.35	0.50
Hydrolyzed vegetable protein	0.20	-

2) 귀리박(Oat Bran)과 귀리섬유질(Oat Fiber)

귀리제품은 육제품의 조직감을 강화시킨다. 귀리박을 사용함에 있어 오는 잇점으로는 제품의 다즙성을 높여주며 지방과 유사하게 개선된 구강내 감촉을 부여하고 천연 육류향미를 보존시키며 식용 섬유질을 공급하는 성질이 있다(Anonymous, 1991). 새로운 개발품으로는 특수가공된 귀리박에 향미제와 조미제 등을 혼합한 제품이 소개되었으며

대두분말, 농축대두, 분리대두단백 등 세가지 종류가 있다. 대두분말은 대두의 껍질을 제거한 후 유지를 추출하고 남은 물질을 분쇄하여 생산되며, 약 50% 단백질을 함유한다. 농축대두(약 70% 단백질)와 분리대두단백(최소 90% 단백질)은 이후의 단백질 정제에 의하여 얻어진다. 분리대두단백은 실질적으로 지방과 탄수화물이 함유되어 있지 않다(Richert, 1991). 대두분말과 농축대두단백은 결합제로 3.5%까지 허용되고 있으며 대두단백은 2%로

사용이 제한되고 있다. 지방이 제거된 육제품에서의 대두단백 사용은 품질을 개선시키는 동시에 제품의 콜레스테롤을 감소시키는데 효과적이며 조리수율도 증가시켰다(Berry 등, 1985; Drake 등, 1975).

Cross 등(1975)은 간 쇠고기에 대두단백을 첨가하였을 때 제품의 다즙성에 전혀 영향을 미치지 않았거나 도리어 증가시킴을 보고하였다. 또한, 대두단백이 햄버거 패티의 냉동 저장중의 품질저하 요인(색깔, 풍미, 냄새의 변성 및 산패도 증가)들을 감소시켰다고 보고하였다(Berry, 1990). Rhee와 Smith(1983)들은 조리된 간 쇠고기제품의 콜레스테롤 함량이 대두단백의 첨가량 증가에 따라 감소됨을 보고한 반면, Drake 등(1975)은 대두단백 첨가의 증가가 간 쇠고기의 육류향미를 감소시킴을 발표하였다.

최근 소개된 제품으로는 수화 분리대두단백을 사용한 저지방 쇠고기 햄버거 패티가 있다(McMindes, 1991). Supro™200G(Protein Technologies International, St. Louis)는 조직화 후, 미리 수화시킨 분리대두단백과립이며 냉동상태로 판매된다(McMindes, 1991). Supro™200G 함량이 8.1-12.4% 함유된 쇠고기 제품은 간 쇠고기(85-90%), 물(1.25-2.0%), 캡슐화 소금(0.5%)과 HVP(가수분해된 식물단백, 0.15-0.2%)로 구성된 후 consumer panel (N=40)에 의해 풍미, 조직, 외관의 선호도와 전

체적인 품질을 9단계 Hedonic scale을 사용하여 조사하였다(Table 2). 조성식 1과 2의 Supro™200G를 포함한 햄버거 패티(10% 지방함량 유지)는 조리 후 20% 지방함량을 가진 대조제품보다 높은 풍미와 전체적 품질을 보였으나 외관이나 조직감에는 영향을 주지 않았다. Protein Technologies International(St. Louis, MO)은 또한 지방성 육류의 대체제로써 PP 200G를 선 보였다. 이 제품은 강한 수분보지력을 가지고 있으며 콜레스테롤이나 지방의 첨가가 되지 않으며 분리대두단백의 특성인 풍미저해가 없는 것으로 알려졌다.

대두단백과 저품질의 살코기가 유화성, 조리손실, 영양적 조성 및 관능적 품질에 미치는 영향에 대한 일련의 연구 내용이 발표되어 있다(Sofos and Allen, 1977; Sofos 등, 1977). Sofos 등(1977)은 대두단백의 첨가하는 양이 소시지류 제품의 품질에 미치는 영향에 대하여 연구되었다. 그들은 대두단백의 첨가량이 증가할수록 제품의 연도가 증가하며 이러한 성질이 대두단백을 에멀전형의 육제품에 사용하는데 한계요인이 됨을 보고하였다. 그러나 이런 성질은 도리어 고단백, 저지방함량을 가진 소시지를 생산할 때는 잇점으로 이용된다. Sofos and Allen (1977)은 지방함량이 낮을(10%) 때 높은 함량(45%)의 조직화된 수화 대두단백이 안정된 에멀전을 형성하였음을 발견하였다. 또한, 지방함량이 30%인

Table 2. Consumer panel results of patties with Supro™ 200G(McMindes, 1991).

Property	Score _a		
	Control _k	Formulation 1 _y	Formulation 2 _z
	20% fat	10% fat	10% fat
Appearance	6.9 _a	7.1 _a	7.1 _a
Flavor	6.5 _a	7.1 _b	7.0 _b
Texture	6.6 _a	6.6 _a	6.5 _a
Overall	6.7 _a	7.1 _b	6.9 _{ab}

^aSamples were rated on a 9-point hedonic scale, N=40. Values followed by the same letter in the same row are not significantly different(p < 0.05).

^kControl ; 100% beef,

^yFormulation 1 ; 90% beef, 8.1% Supro™ 200G, 1.25% water, 0.5% encapsulated salt, 0.15% HVP,

^zFormulation 2 ; 85% beef, 12.4% Supro™ 200G, water 1.9%, 0.5% encapsulated salt, 0.2% HVP.

제품에서 대두단백의 첨가량을 증가시켰을 때 제품의 조직이 너무 무른 것은 지방의 함량을 감소시키고 대두단백의 양을 증가시킴으로 개선하였으나 지방의 함량이 너무 낮을 때는 반대효과가 나타남을 보고하였다. 대두단백을 사용하는 소시지형 제품의 추천되는 조성비로는 45-50% 살코기, 15-20% 지방, 5% 수화된 분리대두단백 및 25-30% 조직화된 수화대두단백이 추천된다.

국내의 특허(특허공보 93-2148)로는 두부를 주원료로 하여 돈육과 전분을 혼합한 혼합물에 결속제로서 활성 글루텐 또는 분리대두단백을 첨가하여 소시지를 제조하는 방법이 출원되어 있다. 또 다른 시도로서 조직단백질의 기능적인 특성을 이용한 식물성 햄버거패티의 제조법(공개특허공보 93-11848)을 제시하였으나 이는 축육을 전혀 사용하지 않은 순수 식물성 패티였다.

4) 변성 전분

변성 전분은 저지방 육제품의 다즙성과 연도를 유지시키기 위한 결착제로 사용되며, 수분결합과 구조형성을 위하여 사용하기도 한다. 전분을 사용하는 잇점으로는 비용이 저렴하며, 소비자의 식품첨가물로의 인식이 좋고 이용기술이 친숙하다는 것들이 있다(Berry, 1991).

산 처리된 변성 옥수수 전분인 Stella™(A.E. Staley Manufac. Co., Decatur, Ill)는 우수한 지방 대체제이며 지방을 감소시키는 동시에 조직감과 구강내 감촉을 유지하고 지방이 전량들어 있는 제품과 유사한 외관을 가진다. 제조사에서는 약 7% 수분함량을 가진 건조된 미세 분말로 공급하며 추천하는 공정(고압 균질화 조건)에 따라 가공사에서 크립 형태로 변화시켜 사용한다(Pszczola, 1991).

타피오카에서 도입된 변성 전분인 N-Lite™(National Starch and Chemical Co., Bridgewater, NJ)는 저지방 돈육소시지제품의 지방함량을 10% 이하로 감소시키는 것을 가능하게 하였다. 동시에 저지방 육류를 사용하여 소시지를 만들 때 상실되는 다즙성, 조직감, 점착력을 부여하도록 개발되었다

(Anonymous, 1992).

Troutt 등(1992)은 Polydextrose™ 전분과 섬유질을 혼합하여 10% 지방이 있는 햄버거 패티에 사용하였을 때 20% 지방을 가진 패티와 유사한 조직감을 갖는 것을 발견하였다.

박 등(1992)은 고단백 저지방 간이 식품의 개발 노력의 일환으로, 쇠고기와 옥수수 전분녹말 및 지방이 제거된 대두 분말을 혼합하여 압출성형한 제품의 성질을 조사하였다. 저지방 쇠고기와 대두 분말을 포함한 압출제품은 지방함량이 높은 제품보다 팽창력이 우수하였으며 부드러운 조직감을 나타내었다.

5) 기능성 혼합물(Functional Blends)

특정한 목적으로 여러 기능을 가진 구성분들을 단순 혼합한 것을 Glicksman(1991)은 “기능성 혼합물(functional blend)이라 칭하였다. 저지방 육제품에 사용되기 위하여 이러한 혼합물의 한 종류가 개발되었다. 이 제품은 주로 물, 부분 수소화 된 canola oil, 가수분해 된 소의 혈장, tapioca 분말, 알긴산 염(sodium alginate), 소금으로 구성되어 있으며 Prime-O-Lean™(Devro, Inc., Somerville, N.J.)라는 상품명으로 유통되고 있다(Giese, 1992).

또 다른 종류의 기능적 혼합물로서는 원래 전자렌지로 조리한 식품에 사용되기 위하여 고안된 것을 저지방 육제품에 맞게 조정된 것으로, 검류(gums), 변성전분, 쌀 분말, 소금, 유화제 및 향미제로 구성되어 있으며 Advance™ 2000이라는 상품명으로 시장화 되어있다(Taki, 1991). 저지방 햄버거 패티의 구성성분과 제조 공정은 Table 3에 제시되어 있다.

Table 3. Low-fat Ground Beef patties : Formulation and Manufacturing steps(Taki, 1991).

Ingredient	Percent
90% lean ground beef	90.0
Water	7.0
Functional blend	3.0
(Advance 2000)	

Manufacturing procedure :

1. Coarse-grind through 1-in plate
2. Add water and functional blend
3. Blend for 2-3 min
4. Grind through 3/32-in of 1/8-in plate
5. Form into patties or package in bulk
6. Freeze or refrigerate

6) 말토덱스트린(Maltodextrins)

전분아밀로즈와 아밀로펙틴을 분해하여 생성된 말토덱스트린은 포도당해 당량(D.E)이 20 이하이다. 완성된 육류 제품에는 3.5%까지 결합제로 사용이 허용되며 지방 대체제로 사용될 수 있다(Inglett, 1990). 말토덱스트린을 육제품에 사용할때의 잇점으로는 비용이 저렴하며 사용이 용이하다는 것들이다.

지방이 9%인 쇠고기 제품의 구성분으로는 90% 살코기, 물, 말토덱스트린, 캡슐화된 소금 및 건조 쇠고기 스톡(dried beef stock) 등이 있다. 생산과정으로는 쇠고기(chuck 부위)를 3/4-1인치 판을 통하여 마쇄한 다음 수분과 다른 건조 구성분들과 혼합한후, 드라이 아이스로 온도를 저하시켜 패티를 만든다음, 냉동 저장하였다(Giese, 1992).

오트림(oatrim)은 귀리에서 만들어진 제품으로 알파 아밀라제(α -amylase)효소를 사용하여 귀리전분을 아주 낮은 포도당 당량을 가진 말토덱스트린으로 전환시킨 것이다(Inglett, 1990). 오트림은 25% 혼탁액을 가열한 후 냉각시켰을 때 지방질과 같은 제(gel)을 형성하며, 그램당 1칼로리 이하의 낮은 열량을 갖는다. 주로 아이스크림, 냉동된 후식류, 유제품, 제빵 제품, 치즈 및 다이어트 식품의 제조에 이용된다.

ConAgra Specialty Grain Products회사(Omaha, Neb.)는 오트림을 개선하여 저지방 육제품개발을 위한 지방 대체제인 Leanesse™를 개발하였다. Leanesse™는 신선 포장된 간 쇠고기 제품에 이용되었으며, 이 제품은 64g 공급당 130칼로리를 포함하고 전체지방량이 4g이었다.

7) 식이 섬유질

셀룰로오스 유도체인 CMC(carboxymethylcellulose)는 Lin 등(1988)과 Hill and Prusa(1988)에 의하여 육제품에 사용이 시도되었다. Claus and Hunt (1991)는 여러가지 식이 섬유질과 전분류(DuoFiber™, oat fiber, pea fiber, wheat starch, Firm-tex™)를 지방함량 10%, 수분함량 30%의 블로냐(bologna)의 조성에 이용하였다. 높은 수분함량을 가진 제품의 난점인 약한 조직감과 육즙 유출의 문제점 등을 개선하기 위하여 시도된 실험으로, 식이섬유질과 전분류를 포함한 블로냐는 지방함량이 높은 제품보다는 약하였으나, 지방 함량이 낮은 제품보다는 견고한 조직을 가졌다. 그러나 일반적으로, 식이 섬유를 첨가하는 것이 전분을 첨가한 것보다 견고한 조직감을 형성하는데 효과적임을 밝혔다.

Duofiber를 첨가한 블로냐가 조직감에서 지방함량이 높은 제품과 가장 유사하였으나, 풍미는 저조한 것으로 알려졌다. 육즙 유출방지는 Firm-tex를 첨가하였을 때 가장 효과적이었다.

8) 식물유지 및 어유

Liu 등(1991)은 쇠고기의 지방을 부분적으로 수소화된 식물유로 대체하여 저지방 햄버거 패티의 영양적 성상을 개선하려 시도하였다. 지방을 대체하고자 하는 이유는 식물유지가 콜레스테롤을 함유하고 있지 않으며 불포화 지방산과 포화 지방산의 비율이 동물성 유지에 비하여 높다는 장점 때문이다. 옥수수유, 면실유, 팜유, 땅콩 기름 및 대두유 등으로 저지방 패티속의 우지방을 일부 대체한 결과, 특히 옥수수유와 팜유로 대체한 제품이 조리의 손실이 적으며 전체적인 선호도도 높은 것으로 알려졌다.

한편 Park 등(1989)은 높은 올레인 산을 함유한 해바라기 유와 오메가-3-고도불포화 지방산을 함유한 어유로 가공된 저지방 소시지(franks)의 성질을 조사하였다. 동물성 유지를 식물유나 어유로 대체하였을 때 에멀전의 안정성에는 거의 영향을

주지 않았으나, 5% 어유를 첨가하였을 때 어유의 강한 생선비린내로 인하여 관능적 검사에서는 아주 낮은 점수를 기록하였다.

St. John 등(1986)은 불포화지방산과 포화지방산의 비율을 증가시키고 지방함량을 감소시켜 건강에 잇점이 있는 프랑크푸르터의 제조를 시도한 바 전체 지방함량과 포화지방산의 함량이 적은 소시지가 지방이 많은 대조 소시지와 유사한 품질로 생산될 수 있음이 밝혀졌다.

박 등(1992)은 인삼과 불포화 지방산의 첨가가 계육소시지의 품질에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. 세종류의 소시지(I-돈지 10%, II-돈지 5%, 들기름 1%, 고추씨기름 4%, III-돈지 2%, 들기름 1%, 고추씨기름 7%)를 제조하였을 때 소시지의 지방함량과 열량은 시중판매 소시지에 비해, 지방함량 약 60%, 열량 약 50%가 각각 감소하였다.

9) 합성 지방유사물질(Synthetic fat-mimetics)

아마도 저열량을 가진 합성유지대체물질로 가장 가까운 것은 올레스트라(Olestra, Procter & Gamble Co., Cincinnati, OH.)로 대표되는 자당의 폴리에스테르류일 것이다(Glicksman, 1991). 이들 물질은 자당을 지방산과 에스테르화 하여 얻어지며, 일반 지방과 같은 물리적 성질을 가지나, 췌장과 미생물이 생산하는 효소에는 가수분해되지 않는 특성을 가진다. 그러므로 이들 물질은 소화되거나 흡수되지 않고 열량을 전혀 제공하지 않는다. 일본에서는 유제로 소량사용하고 있으나 미국등지에서는 식품사용이 인가되지 않았다.

다른 유지유사물질로는 esterified propoxylated glycol(EPG, Arco Chemical Co.), dialkyl dihexadecyl malonate(DDM, Frito-Lay, Inc.), trialcoxy tricarballyate(TATCA, CPC International, Inc.) 및 trialcoxy citrate(TAC, CPC International, Inc)등이 있으나 식품이용 가능성에 대한 연구가 부족한 실정이다(Glicksman, 1991).

4. 맺는말

소비자들은 건강과 영양에 관한 관심이 늘어감에 따라 성인병의 원인이 되는 것으로 알려진 포화 지방과 콜레스테롤함량이 높은 동물성지방의 섭취를 기피하고 있으며 식품에 대한 기호도의 변화를 보이고 있다. 이로인한 육제품시장의 약화를 회복하기 위한 노력으로 서구의 육가공업계는 지방함량과 콜레스테롤함량이 감소된 저지방 육제품을 개발하려는 큰 움직임이 있다. 천연지방대체재(카라기난, 대두단백, 귀리박, 변성전분, 기능적 혼합물, 말토덱스트린, 식이섬유질, 식물유 등)를 이용한 저지방 육류제품의 생산은 단순히 지방함량을 줄여 만든 제품들이 가진 문제점들을 개선하였으며 그 결과 카라기난이 함유된 저지방 햄버거나 귀리박, 대두단백, 전분 등으로 가공된 육제품등이 대량 생산되고 있다. 이들 저지방 육제품들은 조직감이나 향미등에서 지방을 전량 함유한 제품에 비하여 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고되고 있다. 한편 국내에서는 이러한 시도가 아직 본격적으로 이루어지지 않고 있으나 향후 육제품의 새로운 수요창출을 위하여 건강지향적인 저지방육제품의 개발이 필요한 시점이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Berry, B.W. : Fat level and freezing temperature affects sensory, shear, cooking and compositional properties of ground beef patties. *J. Food Sci.* 58, 34(1993)
2. Giese, J. : Developing low-fat meat products. *Food Technol.* 46(4), 100(1992)
3. Keeton, J.T. : fat substitutes and fat modification in processing. *Proc. Recip. Meat Confer.* 44, 79 (1991)
4. Berry, B.W. and Leddy, K.F. : Effect of fat level and cooking method on sensory and textural properties of ground beef patties, *J. Food Sci.* 49, 870(1984)

5. Huffman, D.L. and Egbert, W.R. : Advances in lean ground beef production. Alabama Agric. Exp. Sta. Bull. No.606. Auburn Univ., Ala.(1990)
6. Kendall, P.A., Harrison, D.L., and Dayton, A.D. : Quality attributes of ground beef on the retail market. J. Food Sci., 39 : 610(1974)
7. Cross, H.R., Berry, B.W., and Wells, L.H. : Effects of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. J. Food Sci., 45, 791(1980)
8. Hand, L.W., Hollingsworth, C.A., Calkins, C.R., and Mandigo, R.W. : Effects of preblending, reduced fat and salt levels on frankfurter characteristics. J. Food Sci. 52, 1149(1987)
9. Decker, C.D., Conley, C.C., and Richert, S.H. : Use of isolated soy protein in the development of frank furters with reduced levels of fat, calories and chole sterol. European Meeting of Meat Research Workers. 7, 1(1986)
10. Claus, J.R., Hunt, M.C., and Kastner, C.L. : Effects of substituting added water for fat on the textural, sensory, and processing characteristics of bologna. J. Muscle Food, 1, 1(1989)
11. Claus, J.R., Hunt, M.C., Kastner, C.L., and Kropf, D.H. : Low-fat, High-added water bologna : effects of massaging, preblending, and time of addition of water and fat on physiological and sensory characteristics. J. Food Sci., 55, 338(1990)
12. Cheong, S.H., Juillerat, M.A. and Fisher, A. : Manufacturing of finely comminuted low-fat cooked sausages using liquid nitrogen chopping. 세계한민족과학기술자총합학술대회 초록(1993)
13. Egbert, W., Huffman, D.L., Chen, C., and Dylewski, D.P. : Development of low-fat ground beef. Food Technol. 45(6), 64(1991)
14. Foegeding, E.A. and Ramsey, S.R. : Effects of gums on low-fat meat batters. J. Food Sci. 51, 33(1986)
15. Anonymous : Oat-bran-based ingredient blend repalces fat in ground beef and pork sausage. Food Technol. 45(11), 60(1991)
16. Richert, S.H. : Soy products. Presented at Low-Fat Ground Beef Symposium, Baton Rouge, La., Feb. p. 11-12(1991)
17. Berry, B.W., Leddy, K.F., and Bodwell, C.E. : Sensory characteristics, shear values and cooking properties of ground beef patties extended with iron- and zinc-fortified soy isolate, concentrate or flour. J. Food Sci. 50, 1556(1985)
18. Drake, S.R., Hinnergardt, L.C., Kluter, R.A., and prell, P.A. : Beef patties : The effects of textured soy protein and fat levels on quality and acceptability. J. Food Sci. 40, 1065(1975)
19. Cross, H.R., Stanfield, M.S., Green, E.C., Heine-meyer, J.M., and Hollick, A.B. : Effect of fat and textured soy protein content on consumer acceptance of ground beef. J. Food Sci. 40, 1331(1975)
20. Berry, B.W. : Changes in quality of all-beef and soy-extended patties as influenced by freezing rate, frozen storage temperature, and storage time. J. Food Sci. 55, 893(1990)
21. Rhee, K.S. and Smith, G.C. : Effect of cooking on cholesterol content of patties containing different amounts of beefy textured soy protein and fat. J. Food Sci. 48, 268(1983)
22. McMIndes, M.K. : Applications of isolated soy protein in low-fat meat products. Food Technol. 45(12), 61(1991)
23. Sofos, J.N. and Allen, C.E. : Effects of lean meat source and levels of fat and soy protein on the properties of wiener-type products. J. Food Sci. 42, 875(1977)
24. Sofos, J.N., Noda, I., and Allen, C.E. : Effects of soy proteins and their levels of incorporation on the properties of wiener-type products. J. Food Sci. 42, 879(1977).
25. 임대원 : 두부를 주원료로 하는 소시지의 제조 방법. 특허공보 93-2148(1993)
26. 이경일, 정영일 : 식물성 햄버거패티의 제조법.

- 공개특허공보 93-11848(1993)
27. Berry, B.W. : Summary of USDA low-fat ground beef meeting, Gaithersburg, Md., June 18. Agric. Res. Service, USDA, Washington, D.C.(1991)
 28. Pszczola, D.E. : Carbohydrate-based ingredient performs like fat for use in a variety of food applications. *Food Technol.* 45(8), 262(1991)
 29. Anonymous : Six fat mimetics developed for specific food application. *Food Technol.* 46(4), 110 (1992)
 30. Troutt, E.S, Hunt, M.C., Johnson, D.E., Claus, J.R., Kastner, C.L., and Kropf, D.H. : Characteristics of low-fat ground beef containing texture-modifying ingredients. *J. Food Sci.* 57, 19(1992)
 31. Park, J., Rhee, K.S., Kim, B.K., and Rhee, K.C. : High-protein texturized products of defatted soy flour, corn starch and beef : shelf-life, physical and sensory properties. *J. Food Sci.* 58, 21 (1993)
 32. Glicksman, M. : Hydrocolloids and the search for the "oily grail". *Food Technol.* 45(10), 94(1991)
 33. Taki, G.H. : Functional ingredient blend produces low-fat meat products to Meat consumer expectations. *Food Technol.* 45(11) : 70(1991)
 34. Inglett, C.E. : USDA's oatrim replaces fat in many food products. *Food Technol.* 44(10), 100(1990)
 35. Lin, K.C., Keeton, J.T., Gilchrist, C.L., and Cross, H.R. : Comparisons of carboxymethyl cellulose with differing molecular features in low-fat frankfurters. *J. Food Sci.* 53, 1592(1988)
 36. Hill, S.E. and Prusa, K.J. : Physical and sensory properties of lean ground beef patties containing methylcellulose and hydroxypropylmethyl cellulose. *J. Food Quality*, 11, 331(1988)
 37. Claus, J.R. and Hunt, M.C. : Low-fat, high-added-water bologna formulated with texture-modifying ingredients. *J. Food Sci.* 56, 643(1991)
 38. Liu, M.N., Huffamn, D.L., and Egbert, W.R. : Replacement of beef fat with partially hydrogenated plant oil in lean ground beef patties. *J. Food Sci.* 56, 861(1991)
 39. Park, J., Rhee, K.S., Keeton, J.T., and Rhee, K.C. : Properties of low-fat frankfurters containing monounsaturated and omega-3 polyunsaturated oils. *J. Food Sci.* 54, 500(1989)
 40. St. John, L.C., Buyck, M.J., Keeton, J.T., Leu, R., and Smith, S.B. : Sensory and physical attributes of frankfurters with reduced fat an elevated monounsaturated fat. *J. Food Sci.* 51, 1144(1986)
 41. 박형일, 이무하, 유익중, 정명섭 : 식물성 유지의 첨가가 인삼을 함유한 저지방 계육소시지의 품질에 미치는 영향. *한국축산학회지*, 34, 370 (1992)

특집

기능성 식품 I

**① 식품단백질 유래의 생리활성
펩타이드**

손 동 화
이화학연구부

② 기능성지질의 산업적개발과 응용

윤 석 후
이화학연구부

③ 본초에서 건강식품의 개발

지 형 준
서울대학교 천연물과학연구소

**④ 올리고당의 기능성 및
식품에의 이용**

이 현 수
선일포도당(주) 전무이사