

유럽의 발효육제품 기술 개발 동향

Trends on Technology Development of Fermented Meat Products in Europe

송민석, 강기문, 박종세, 유근주, 정동순, 사공현구, 최지훈[†] (Min Seok Song, Ki Moon Kang, Jong Se Park, Geun Joo Ryu, Dong Soon Jeong, Hun Gu Sagong, Ji Hun Choi[†])

CJ제일제당 식품연구소

Food R&D center, CJ CheilJedang Corp

I. 서론

발효식품은 곰팡이, 세균, 효모 등 미생물의 작용에 의해 유기물이 분해되어 새로운 성분을 합성하는 발효라는 작용을 이용해 만든 식품을 일컫는다. 된장, 나토와 같이 곡류를 이용한 제품, 와인과 같은 과일 제품, 김치와 Sauerkraut 같은 채소류 제품, 살라미와 발효햄 같이 육류를 이용한 제품, 요구르트와 치즈 같은 유제품을 이용한 제품, 젓갈과 같이 수산물을 이용한 제품 등 다양한 원료를 이용하여 각 나라의 환경에 맞게 오래전부터 지속되어 개발되고 있는 대표적인 건강식품이라고 할 수 있다.

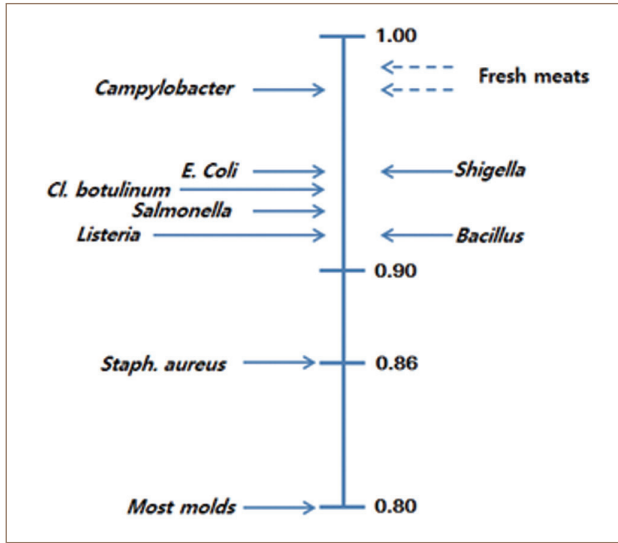
육류를 이용한 발효육제품 중 발효소시지는 이탈리아에서 약 260년 전 처음 시작되어 유지되어온 전통식품 중 하나로서 국내에서는 주로 백화점이나 호텔 레스토랑에서 접할 수 있던 대표적인 고급 육가공품이었으나, 최근에는 다양한 곳에서 접할 수 있다(Kunz and Lee, 2003). 정부는 침체된 육가공 산업 활성화를 위해 국내에서 생산 판매가 저조한 발효육제품류(생햄, 발효소시지)의 법적

기준을 마련하였고 식육가공품의 소비를 촉진시키기 위해 신선육과 가공품을 한자리에서 판매할 수 있는 식육판매업의 영업범위를 확대하여 “식육가공품판매업”으로 개정되어 육가공시장의 범위가 확대됨에 따라 미국의 델리샵과 독일의 메쯔거라이(metzgerei) 샵을 벤치마킹한 델리미트샵이 활성화되고 있다(Seong, 2013).

국내 발효육제품 판매 동향을 보면, 국내의 독일식 프리미엄 메쯔거라이 샵인 어반나이프(Urban knife), 존쿡델리미트(Johncook delimeats), 그릭슈바인(Glücks schwein)은 미국, 유럽의 델리샵(Delicatessen)에서 체험할 수 있는 정통 육제품과 다양한 메뉴를 즐길 수 있으며, 국내에서 직접 제조한 발효소시지를 판매하기도 한다. 또한, 고급스러움을 추구하고 수입 식품류를 다양하게 취급하고 있는 신세계 SSG 마켓에서도 다양한 수입산 살라미, 초리조 제품과 발효햄 제품을 판매하고 있으며, 대형마트인 이마트, 홈플러스, 코스트코 등에서도 일반 소비자들에게 적합한 제품들을 수입해서 판매하고 있다. 그 외에도 현

[†]Corresponding author: Ji Hun Choi
Food R&D center, CJ Cheiljedang Corp.,
Youngtong-gu, Suwon, Gyeonggi-do, 16495, Korea
Tel: +82-31-8099-1430
Fax: +82-31-8099-2908
E-mail: jh.choi1@cj.net

그림 1. 미생물 성장 최소 수분활성도



(출처: Marianski S. and Marianski A, 2008)

대백화점, 신세계백화점, 롯데백화점 등에서도 미국, 스페인, 이탈리아 등에서 수입한 발효육제품이 다양하게 판매되고 있다. 사회복지법인 ‘평화의 마을’에서 만드는 제주말 살라미는 익히지 않고 직접 담근 한식 간장으로 흑돼지와 한우를 발효시켜 향산화 효소와 아미노산이 다량 함유되어 있는 제품을 백화점 등에서 판매하고 있다. 한편, 2016년 산청군의 특산품인 산청흑돼지와 한방약초를 원료로 한 친환경 한방발효육제품 ‘산청발효생햄’ 제조방법이 특허 등록되는 등 각 지방자치단체에서 다양한 시도를 하고 있으며, 농촌진흥청은 전통 양념과 채소 등을 활용한 육제품 121종의 제조법을 개발해 기술 보급에 나섰다. 그 중 발효육제품으로는 고추장, 청양고추, 마늘 등 전통 양념을 이용한 발효소시지류 제조법 5종과 발효햄류 제조법 5종이 포함되어 있다(이투데이, 2017)

이처럼 국내에서도 발효육제품이 다양하게 수입되어 판매되고 있으며, 일부지만 직접 제조하여 판매가 이루어지고 있다. 국내 육가공 산업은 지속적으로 성장하고 있지만 가열한 육가공품 위주로 되어 있으며, 제품형태도 비엔나, 후랑크 등 소시지류와 사각, 라운드형태의 프레스햄류에 지나지 않아 육가공 산업의 지속적인 성장을 위해서는 새로운 카테고리의 육가공품 개발 및 판매가 시급

표 1. 다양한 식품의 수분활성도

식품종류	Aw	식품종류	Aw
정제수	1.00	푸딩	0.80
신선 육 및 생선	0.99	건조과일	0.60
빵류	0.99	비스킷	0.30
살라미	0.87	분유	0.20
숙성치즈	0.85	인스턴트 커피	0.20
잼 및 젤리	0.80	건조 빵	0.00

(출처: Marianski S. and Marianski A, 2008)

한 상황이다. 이러한 부분에서 발효육제품은 육가공 산업의 성장에 한 축이 될 수 있을 것으로 생각되며, 이에 발효육제품이 활발하게 소비되는 유럽의 발효육제품 기술 개발 동향 분석을 통해 우리나라의 발효육제품 발전 가능성을 전망해보고자 한다.

II. 본론

1. 발효육제품 제조시 주요 관리 포인트

(1) 수분활성도 및 수분함량

모든 미생물은 수분을 필요로 하며, 미생물이 이용할 수 있는 수분의 양은 수분활성도로 정의된다. 각 식품에 대한 수분활성도는 표 1과 같다. 살라미와 같은 발효소시지의 유통기한 연장은 숙성기간 중 낮은 수분활성도와 pH의 감소에 의해 유지된다. 특히, 수분활성도는 염 첨가와 제품의 탈수에 의해 낮아질 수 있다. 낮은 수분활성도와 pH는 발효와 건조하는 동안 부패 미생물의 성장을 저해한다(Leistner 등, 1981). 그림 1의 미생물 성장에 필요한 최소한의 수분활성도에 따르면, *Staphylococcus aureus*를 제외한 대부분의 부패미생물은 수분활성도 0.9 이하에서는 성장하지 못한다. 이것은 건조(drying)가 일반적으로 미생물의 번식을 예방하고 식품을 보존하는 효과적인 방법이라는 것을 의미한다.

통상적으로 건조 및 발효 육제품의 수분함량은 육포의 경우 31-33%이고, 생햄류는 35-40%이며, 미국과 유럽

표 2. 다양한 병원성균의 최적 생존 조건

균명	온도 (°C)			최소 pH	최소 Aw	산소유무
	최소	최적	최고			
<i>Salmonella</i>	7	35-37	45	3.8	0.94	FA
<i>Cl. botulinum</i>	3	18-25	45	5.0	0.97	OA
<i>Cl. perfringens</i>	12	43-47	50	4.2	0.93	OA
<i>Staph. aureus</i>	6	37	48	4.2	0.85	FA
<i>Campylobacter</i>	30	42	45	4.9	0.98	MA
<i>Listeria</i>	-1.5	37	45	4.4	0.92	FA
<i>E. coli</i>	7	37	46	4.4	0.95	FA
<i>Shigella</i>	7	35-37	47	4.0	0.91	FA
<i>Bacillus</i>	4	30-37	55	4.3	0.91	FA

* FA: 산소가 있으면 잘 성장하나, 산소 없이도 생존 가능

OA: 산소가 있으면 생존할 수 없음

MA: 매우 낮은 산소농도(5%)와 낮은 이산화탄소 농도(10%)에서 생존

출처: Marianski S. and Marianski A, 2008

등지에서 생산되고 있는 발효소시지 및 발효햄의 수분함량은 35-45% 정도인 것으로 보고되고 있다(Han 등, 2008; Zanardia 등, 2002).

(2) pH (수소이온농도)

대부분의 발효육제품은 육의 pH가 낮아지면서 제조되기 시작한다. 부패미생물의 성장을 억제하기 위해 낮은 pH 조건을 만들어 주면 발효육제품의 수분 증발이 쉽게 이루어진다. 유산균의 증가로 pH를 감소시킴으로서 다른 부패미생물의 성장을 억제하는 원리로 발효육제품의 유통기한을 연장시킬 수 있다. 발효육제품 제조시 이상적인 생육의 pH는 5.4-5.9이며, 최종 발효소시지의 pH는 4.8-5.3 정도로 유지된다. 표 2는 다양한 병원성균의 최적 생존 조건을 조사한 자료이다. 병원성 미생물은 4-60°C에서 급속하게 성장하며 식품의 외관, 맛, 향에 영향을 미치지 않아 발효소시지와 같이 가열하지 않은 발효육제품에서는 매우 위험하다. 따라서, 발효시 유산균 외에 다른 병원성 미생물이 오염되지 않도록 관리하는 것이 중요하다. 유럽의 발효육제품 제조회사에서는 Aw와 pH를 지속적으로 측정함으로써 제품들이 제대로 발효/숙성이 진행되고

있는지 관리포인트로 삼고 있다.

(3) 온도 및 습도 조절

온도와 습도 조절이 발효육제품의 제조 및 품질에 있어 중요하다. 육선별, 커팅, 초핑, 믹싱, 충전 등을 포함하는 첫 번째 가공단계에서는 가능한 가장 낮은 온도로 유지하는 것이 중요하다. 이 공정 동안 부패를 방지하기 위해서는 신선육의 미생물 오염을 최소화하는 것도 필요하다. 초핑이나 커팅시 온도가 올라가기 때문에 냉동된 육과 지방을 사용하는 것이 좋으며, 사용하는 설비의 온도도 낮춰서 사용함으로써 지방이 녹아 품질이 열화되는 것을 방지할 수 있다. 습도는 발효소시지의 형태를 유지하는데 있어 중요하다. 최초 건조/발효를 들어갈 때, 95%에서 시작해서 80%까지 낮추면서 건조를 실시하는데, 단계별로 서서히 습도를 낮추면서 발효를 시켜야 내부와 외부의 수분이동이 잘 이루어져 균일한 형태로 건조가 이루어진다. 급격하게 습도를 낮추거나 습도를 낮은 상태에서 시작하면, 건조는 빠르게 일어나지만 겉부분이 너무 빠르게 건조되는 현상이 발생하게 되고, 라운드 형태의 모양이 이루어지지 않고 주글주글거리며 타원형으로 찌그러지는 현상이 발생한다. 그러므로, 적절한 발효온도와 습도를 조절하는 것이 중요하다. 최근 유럽에서는 대량생산 시스템의 온습도 조절이 가능한 대형 숙성룸을 도입하여 균일한 제품 생산에 활용하고 있다.

(4) Starter culture

발효에 이용되는 유익한 미생물을 확인하여 이들 균 특성을 분석함으로써, 상업적으로 활용가능한 starter를 조사할 필요가 있다. 표 3은 유산균 종류에 따른 생존 조건 및 역할에 대해 정리한 것이다. 유익한 미생물 없이는 발효소시지 제조가 불가능하다. 육안에서 자연적으로 발생하기도 하지만, 대부분이 starter culture를 육안에 첨가하여 제조하는데, 주로 2가지 종류가 사용된다.

· Lactic acid producing bacteria-*Lactobacillus*, *Pediococcus*

표 3. 유산균 종류에 따른 생존조건

종 류	균 명	최적 온도 (°C)	소금 제한 농도 (%)
Lactic acid bacteria	<i>Lactobacillus sakei</i>	30	9
	<i>Lactobacillus farciminis</i>	37	10
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	30	13
	<i>Lactobacillus curvatus</i>	24	10
	<i>Lactobacillus pentosus</i>	35	9
	<i>Pediococcus acidilactici</i>	40	10
	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	35	7
Color and flavor forming bacteria	<i>Staphylococcus carnosus</i>	36	86
	<i>Staphylococcus xylosum</i>	36	86
	<i>Micrococcaceae spp.</i>	36	86

(출처: Marianski S. and Marianski A, 2008)

· Color and flavor forming bacteria-*Staphylococcus*, *Kocuria* (*Micrococcus*)

Lactic acid bacteria는 발효식품을 제조하는 데 드는 엔진과 같은 역할을 한다. 요구르트, 치즈, 김치, 맥주, 사우어크라우트, 피클 등의 발효식품에 존재하고 있으며, 매우 작은 산소를 요구하는 micro-aerophilic이며, 당을 주 급원으로 사용한다. Lactic acid bacteria는 초기 육내에서 1,000-10,000 cfu/g에서 시작하여 발효되는 동안 1,000,000-100,000,000 cfu/g까지 증가한다. 당을 소비하여 유산을 생성하기 때문에 발효하는 동안 pH가 지속적으로 떨어진다. 소시지를 안전하게 만들지만, pH가 떨어지기 때문에 특색 있는 신맛을 형성하여 맛품질을 떨어뜨린다. 일부 *Pediococcus spp.*가 육단백질을 가수분해하여 풍미를 개선시켜 주지만, 발효소시지의 좋은 맛에 영향을 미치지 않는다. 산도가 높은 환경(pH 3.0 이하)에서도 잘 서식한다.

Color and flavor forming bacteria는 발효소시지의 색상, 맛, 향에 영향을 미치나, 직접적으로 발효에 영향을 미치는 것은 아니다. 이들 균의 특징은 염지 및 발효과정 동안 질산염(자연적으로 존재하거나, 임의로 첨가된)을 아질산으로 환원을 시켜주는 역할을 한다. 이들 bacteria없이 전통적인 살라미 생산이 불가능하다. 이들 균은 낮은 pH(5.4 이하)에서는 활성이 떨어지기 때문에 속성으로 생산하는 발효소시지에서는 제한적으로 사용된다. 최근 제

그림 2. 유산균 및 곰팡이균 스타터 사용에 따른 제품들(독일)



품들은 아질산나트륨을 인위적으로 첨가하지만, 느리게 발효시키는 소시지에서는 염지하는 동안 질산염에서 아질산염으로 환원할 수 있도록 이들 미생물이 필요하다. 염에서 견디는 능력이 우수하고 산소가 없이도 생존 가능한 균이다. 또한 풍미 증진에 기여하는 것으로도 잘 알려져 있다. 건조 발효하는 동안 단백질을 유리아미노산으로 분해시키고, 지방을 유리지방산으로 분해시키며, 효소활성으로 과산화물을 물과 수소로 분해시켜 바람직한 풍미를 만들어 준다. 따라서, 상업적으로 필요한 발효소시지 제조에 필요한 스타터는 산도 조절 기능 및 풍미 생성 기능을 포함한 혼합된 starter가 필요하다.

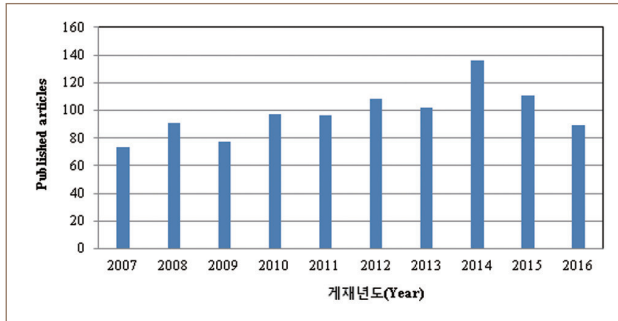
또한 주로 젖산균을 이용한 발효육제품들이 많지만, 최근엔 곰팡이스타터를 액상으로 발효소시지 표면에 분사하여 발효과정 중에 표면이 하얗게 변하도록 하여 고급스러운 느낌을 주는 경향도 있다(그림 2). 일반 유산균만으로 발효하는 제품은 4~5일 소요가 되며, 곰팡이 표면 분사한 제품은 14~15일이 소요가 된다. 이들 제품의 경우, 중소규모의 업체에서는 한 숙성률 안에서 다양한 제품들을 함께 발효하고 있으며, 숙성률의 온/습도로 control 하지만, 전문가가 매일 직접 만져보고 향을 느낌으로서 발효 진행과정을 모니터링하고 있다.

2. 유럽 발효육제품 기술 개발 동향

(1) 논문 및 특허 동향

최근 10년간 발효육제품 관련 논문 연구 동향을 보면 매년 30편 이상 발표하는 것으로 나타났다(그림 3). 주요 keywords로는 발효육제품 제조시 품질에 대한 연구 (Berardo 등, 2016), Probiotic 유산균을 이용한 안전성 증

그림 3. 최근 10년간 발효육제품 관련 논문 연구 동향 분석



(SCUPUS 기준, 2007~2016년)

진(Rubio 등, 2013; Trzaskowska, 2014), 지방대체제에 대한 연구(Alejandre 등, 2016), 유산균에서 bacteriocin 생성(Gao 등, 2014), 기능성 균주 발굴(Lee 등, 2006; Kim 등, 2011) 등이 주를 이루고 있다(표 4). 또한 발효육제품이 유럽에서 시작된 만큼 스페인, 이탈리아, 독일에서 연구한 논문의 수가 가장 많이 나타났다(표 5). 또 다른 경향은 각 국가별 전통 발효육제품에 대한 연구들이 다수 진행되어왔다. 예를 들면, 포르투갈의 북서부 지방의 전통 발효육제품인 salpicão (Todorov 등, 2013), 스페인의 Jamón (Gou 등, 2012)과 Salchichón(Martín-Sánchez 등, 2011), 프랑스의 전통 발효육제품인 Jambon de Bayonne (Santé-Lhoutellier 등, 2012), 슬로베니아 전통 발효육제품 Kraški pršut (Škrlep 등, 2012), 이탈리아의 전통 발효육제품인 Parma ham (Koutina 등, 2012), 터키의 전통 발효육제품인 Sucuk (Turp and Serdaroglu, 2008)이 대표적이다.

이러한 경향은 발효육제품에 대한 기초적인 연구들은 이미 80-90년대에 다양하게 진행되어 왔기 때문에 기본적인 이론들은 확보되어 있는 상태이므로 이런 제조기술을 토대로 연구자들은 각 지역에 맞는 발효육제품을 발굴하여 그 제품들에 제조기술을 접목하려는 것으로 판단된다.

최근 5년간 발효육제품 관련 국제특허의 Map 분석 결과를 <그림 4>에 나타내었다. Protein fiber, sequence (polypeptide), lactobacillus와 관련된 probiotics 등 기능성 식품과 관련된 특허 및 sausage product 개발과 관련된 특허가 주를 이루었다. 주요 특허 keywords는 probiotics, protein, high pressure, muscle tissue, nucleotide, fat composition 등 다양

표 4. 최근 10년간 발효육제품 관련 논문 연구 주요 keywords 동향

Keyword	도출횟수	Keyword	도출횟수
Fermentation	399	Food contamination	95
Meat product	379	Isolation and purification	95
Human	368	<i>Staphylococcus</i>	86
Food microbiology	205	Growth, development, and aging	80
Bacteria(microorganisms)	177	Food safety	62
Food control	147	<i>Lactobacillus sakei</i>	60
Fermented sausage	115	Bacterial strain	60
pH	112	Amino acids	54
Lactic acid	109	<i>Lactobacillus sakei</i>	54
<i>Listeria monocytogenes</i>	104	Consumer product safety	54
Controlled study	100	Taste	52

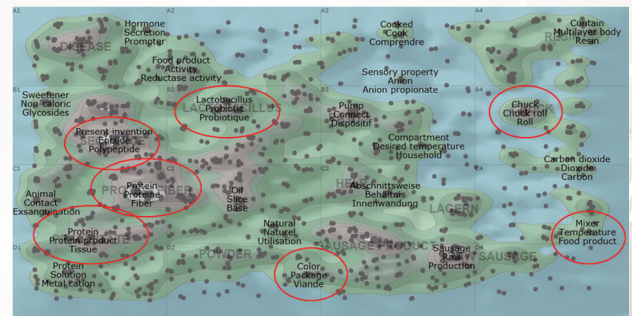
(SCUPUS 기준, 2007~2016년)

표 5. 주요 국가별 최근 10년간 발효육제품 관련 논문 연구 동향

Keyword	도출횟수	Keyword	도출횟수
Spain	182	Poland	31
Italy	104	Canada	28
Germany	53	United Kingdom	21
China	48	Croatia	19
United states	44	Norway	17
France	39	Serbia	15
Japan	39	Netherlands	13
Turkey	39	Sweden	12
South Korea	36	Slovakia	11
Belgium	31	Ireland	10
Greece	31	Hungary	9

(SCUPUS 기준, 2007~2016년)

그림 4. 최근 5년간 발효육제품 관련 국제 특허 Map 분석



(Thomson innovation, 2011~2016년)

표 6. 최근 5년간 발효육제품 관련 국제 특허 중 주요 keywords 동향

Keywords	출연횟수	Keywords	출연횟수
Lean	33	Muscle tissue	15
Precipitate	27	Nucleotide	15
Probiotic	26	Diabetes	13
Protein product	23	Metabolic	13
High pressure	19	<i>Plantarum</i>	13
Chuck roll	17	Probiotic composition	13
Chuck	17	Salami	7
Powder	16	Smoke	7
Cancer	16	Vegetable protein	7
Expression	16	Colorant	6
Mass production	16	Fat composition	6

(Thomson innovation, 2011~2016년)

하게 나타났으며, 특히, high pressure를 통한 발효소시지의 살균에 대한 연구들도 19건으로 나타났다. 이러한 경향은 발효육제품이 일반 육가공품과 달리 열처리를 통해 살균되지 않기 때문에 상온유통 및 냉장 유통시 부패가 발생할 수 있는 등 safety 측면에서 제조 및 관리가 잘 이루어져야 하기 때문에 지속적인 연구가 이루어지는 것으로 보인다. 또한 살라미 등 발효소시지는 30% 정도의 지방함량을 갖고 있기 때문에 지질산화에 의한 영양소 손실 및 품질 열화에 대한 측면도 고려해야하기 때문에 제조가공 측면에서도 꾸준히 연구가 되어져 오고 있다. 육식을 주로 하는 식습관 때문에 이에 따른 성인병 및 암 발병율이 증가하면서 건강에 대한 관심이 지속적으로 증가하고

있어 이런 부분에 있어서도 관련 특허들이 나오고 있다. Vegetarian과 vegan이 증가함에 따라 다양한 식품들이 판매가 되고 있는데, 특히 독일이 글로벌 마켓에서 vegan 식품 부문을 선도하고 있는 것으로 나타났다(약업신문, 2017). 2016년 글로벌 마켓에 발매된 vegan 식품의 18%가 독일 제품이어서 가장 높은 점유율을 기록했고, 미국 17%, 영국 11%, 프랑스 6% 순으로 나타났다. 독일내에서 발매된 vegan 식품의 마켓셰어가 2012년 1%에서 2016년에 13%까지 증가하였으며, 실제로 독일 마켓을 조사해보면, 육가공품을 대체한 제품들이 다양함을 알 수 있다. 그중 살라미도 vegan 식품으로 제조 및 판매되는것을 알 수 있었다(그림 5).

(2) 시장 및 제조 기술 동향

유럽의 발효육제품 최근 제조기술 동향은 주로 소시지가 발달한 독일과 발효햄이 발달해 있는 이탈리아 위주로 본 내용에서 다루고자 한다.

먼저, 독일은 가열 및 발효 육가공품이 가장 발달한 나라로, 서론에서 논한바와 같이 육가공품 위주의 정육점인 메쯔거라이가 그것을 대표할 수 있다. 백화점이나 마트에서 식료품 코너의 넓은 부분을 메쯔거라이가 차지하고 있을 뿐만 아니라, 그 판매되는 제품 종류도 주요 원료에 따라, 가공방법에 따라, 용도에 따라 다양하다. 또한 재래시장에서도 정육점 규모의 작은 가게들이 여러 개가 모여서

그림 5. 독일 마켓 내에 vegetarian과 vegan 식품 및 살라미



독일 마켓내 vegetarian과 vegan 식품



vegan 용 살라미

그림 6. 독일의 발효육제품 시장 (독일 뮌헨)



발효육제품 매대 규모



미트스넥 매대 규모

판매가 이루어지고 있으며, 내부에서 직접 원하는 만큼 구매 후 먹을 수 있어 많은 사람들이 이용하고 있다. 발효육제품은 주로 살라미와 같은 발효소시지가 대부분을 차지하고 있다. 제품 형태는 10-100 mm 직경의 크기까지 다양한 종류가 있으며, 지방과 고기 입자가 2 mm 이하로 균일하게 분포되어 있어 고급스러운 외관을 갖고 있다.

최근에는 정통 발효소시지 및 발효햄 이외에도 미트스넥 시장이 활발해지고 있는 것을 볼 수 있다. <그림 6>에서처럼 같은 마켓에서 정통 발효육제품과 미트스넥 매대의 규모 차이가 유사한 것을 볼 수 있는데, 미트스넥의 종류는 기존엔 콜라겐 케이싱이나 셀룰로오스 케이싱을 이용하여 볼타입 혹은 16 mm 직경 이상의 스틱타입 제품들이 제조되고 있었으나, 최근에는 케이싱으로 제조할 수 없는 14 mm 이하 직경의 제품들이 다양하게 제조되고 있다(그림 7). 이러한 부분은 Stuffer(충진기) 제조 업체들이

앞장서서 케이싱없이 제조하는 기술들을 발굴하면서 독일 뿐만 아니라, 프랑스, 이탈리아와 폴란드, 러시아 등 동유럽 국가들에서도 제품들이 개발되어 판매되고 있다. 초기에는 케이싱처럼 꼬임을 줄 수 없어 길게 뽑아내어 절단하는 방식에서 현재는 케이싱처럼 꼬임까지 줄 수 있는 기술까지 확대되고 있다. 그러나 꼬임을 주는 방식은 생산성이 감소되기 때문에 일반 가열소시지에 적용하기에는 적합하지 않지만, 발효를 통해 제조하는 살라미의 경우에는 적용이 가능하여 살라미 제조업체에서는 유용하게 활용하고 있다.

이탈리아는 발효육제품을 제조하기에 적합한 기후 조건을 가지고 있기 때문에 발효육제품 제조 기술이 발달되어 있는 국가로서, 독일과 달리 주로 발효육제품들이 주를 이루고 있으며, 메쯔거라이와 유사한 발효육제품 전문점이 대형마트 뿐만 아니라 소규모 슈퍼마켓에서 운영되

그림 7. 미트스넥 제품 종류



콜라겐 케이싱 사용 제품



케이싱을 사용하지 않는 제품

그림 8. 이탈리아의 발효육제품 시장



Esselunga(대형 마트)



U2(슈퍼마켓)



La Prosciutteria(전문점)

고 있다(그림 8). 돼지의 뒷다리로 만든 프로슈토(Prosciutto), 삼겹살로 만든 판체타(Pancetta), 목살로 만든 코파(Coppa) 등 덩어리를 그대로 발효하여 만드는 기술력이 우수하다. 그 중심에는 파르마(Parma) 지역에 특화되어 있는 Parma ham이 유명하다. 이들 파르마 지역에는 햄공장 250개가 위치하고 있으나, 150개 업체만 파르마 햄 명칭을 사용할 수 있으며, 증견기업은 약 10만개의 프로슈토를 제조하는 능력이 있고, 이탈리아에서 만들어지는 프로슈토는 연간 2천 8백만개이다. 원료육은 이탈리아산 돼지를 사용하며, 프로슈토는 소금만으로 염지해서 발효를 시키기 때문에 스타터컬처(starter culture)를 사용하지 않는 특징이 있다. 공장의 규모는 생산량에 따라 달라지지만, 일반적으로 가공실(초핑, 믹싱, 커팅) 규모는 발효 및 숙성실에 비해 매우 협소하다. 발효/숙성시키는 일정이 길기 때문에 대량생산 시스템을 갖추기 위해서 숙성룸의 규모를 설계하고 관리하는 능력도 중요하다. 기본적으로 24개월 이상 숙성되어야 하기 때문에 일부 업체는 바코드 시스템과 자동 이송 시스템을 통해 숙성기간별로 이동하며 관리하고 있다.

프로슈토 제조시 장시간 숙성과 건조가 진행되기 때문에 표면에 단단해 질 수 있다. 이런 것을 방지하기 위해 Sugna(Leafflard)를 발효진행중인 뒷다리살 부분의 양념된 지방에 발라서 숙성도중 내부와 외부사이에 수분이동을 시켜주어 표면에 촉촉함을 유지시키고 굳는 것을 방지하고 있다(그림 9). Sugna는 삼겹살 부위의 지방과 흑후추, 소금, 밀가루 등으로 혼합하여 사용하고 있다.

III. 결론

발효육제품 제조 기술에 있어 중요한 점은 일정한 품질을 유지하는 것과 긴 발효시간을 단축하여 생산성을 증대하는 것으로 볼 수 있다. 이에 대해 유럽의 발효육제품 제조회사들은 품질유지를 위한 숙성룸 설비업체와 더불어 생산성을 향상하기 위한 가공설비 업체들과 유기적인 연계를 통해 함께 기술을 개발하고 발전시키고 있다. 이에 반해 아직 우리나라는 일부 업체들이 개발하여 상품화하고 있으나 아직까지 걸음마 단계에 있으며, 국가기관 및 지방자치단체의 주관하에 소규모로 연구가 진행되고 있는 상황이다. 그러나 현재 국내 시장 상황을 보았을 때, 향후 발효육제품 시장은 우리나라의 육가공산업의 한 축이 될 수 있을 것으로 판단되나, 발효육제품의 상품화 및 성공적인 시장안착을 위해서는 우선적으로 소비자에게 가깝게 다가가기 위한 방안을 어떠한 맛과 어떠한 형태로

그림 9. Sugna(Leafflard)



접근해야 하는지, 어떻게 활용할 수 있도록 해야 하는지, 어느 정도의 가격이 적당한지 등에 대해 다각적으로 연구할 필요가 있다.

감사의 글

본 원고는 2017년 농림축산식품부 고부가가치 식품기술개발사업(114018-03)의 지원에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Alejandro, M., Poyato, C., Ansorena, D., and Astiasaran, I. (2016) Linseed oil gelled emulsion: A successful fat replacer in dry fermented sausages. *Meat Sci.* **121**, 107–113.
2. Berdo, A., Maere, D., Stavropoulou, D. A., Rysman, T., Leroy, F., and De Smet, S. (2016) Effect of sodium ascorbate and sodium nitrite on protein and lipid oxidation in dry fermented sausages. *Meat Sci.* **121**, 359–364.
3. Gao, Y., Li, D., and Liu, X. (2014) Bacteriocin-producing *Lactobacillus sakei* C2 as starter culture in fermented sausages. *Food Control* **35**, 1–6.
4. Gou, P., Zhen, Z. Y., Hortos, M., Arnau, J., Diestre, A., Robert, N., Claret, A., Candek-Potokar, M., and Santé-Lhoutellier, V. (2012) PRKAG3 and CAST genetic polymorphisms and quality traits of dry-cured hams – I. Associations in Spanish dry-cured ham Jamón Serrano. *Meat Sci.* **92**, 346–353.
5. 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. (2008) Effects of various humectants on quality properties of pork jerky. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **28(4)**, 486–492.
6. Kim, R. U., Ahn, S. C., Yu, S. N., Kim, K. Y., Seong, J. H., Lee, Y. G., Kim, H. S., and Kim, D. S. (2011) Screening and identification of soy curd-producing lactic acid bacteria. *J Life Sci.* **21**, 235–241.
7. Koutina, G., Jongberg, S., and Skibsted, L. H. (2012) Protein and lipid oxidation in Parma ham during production. *J. Agri. Food Chem.* **60**, 9737–9745.
8. Kunz, B. and Lee, J. Y. (2003) Production and microbiological characteristics of fermented sausages. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23(4)**, 361–375.
9. Lee, J. Y., Kim, C. J., and Kunz, B. (2006) Identification of lactic acid bacteria isolated from Kimchi and studies on their suitability for application as starter culture in the production of fermented sausages. *Meat Sci.* **72**, 437–445.
10. Leistner, L., Rödel, W., and Krispien, K. (1981) Microbiology of meat and meat products in high- and intermediate- moisture ranges. In: *Water activity: influences on food quality*. Rockland, L. B and Stewart, G. F. (eds.), Academic press, NY, USA, pp 855–915.
11. Marianski, S. and Marianski, A. (2008) *The art of making fermented sausages*. Bookmagic, LLC, Florida, USA, pp. 23–60.
12. Martín-Sánchez, A. M., Chaves-López, C., Sendra, E., Sayas, E., Fenández-López, J., and Pérez-Álvarez, J. Á. (2011) Lipolysis, proteolysis and sensory characteristics of a Spanish fermented dry-cured meat product (salchichón) with oregano essential oil used as surface mold inhibitor. *Meat Sci.* **89**, 35–44.
13. Rubio, R., Aymerich, T., Bover-Cid, S., Guàrdia, M. D., Arnau, J., and Garriga, M. (2013) Probiotic strains *Lactobacillus plantarum* 299V and *Lactobacillus rhamnosus* GG as starter cultures for fermented sausages. *LWT-Food Sci. Technol.* **54**, 51–56.
14. Santé-Lhoutellier, V., Robert, N., Martin, J. F., Gou, P., Hortos, M., Arnau, J., Diestre, A., and Candek-Potokar, M. (2012) PRKAG3 and CAST genetic polymorphisms and quality traits of dry-cured hams – II. Associations in French dry-cured ham *Jambon de*

Bayonne and their dependence on salt reduction. *Meat Sci.* **92**, 354–359.

15. Seong, P. N. (2013) Technology development prospects of fermented meat products. *축산식품 과학과 산업*, 2(1), 19–26.
16. Škrlep, M., Candek–Potokar, M., Zlender, B., Robert, N., Santé–Lhoutellier, V., and Gou, P. (2012) PRKAG3 and CAST genetic polymorphisms and quality traits of dry–cured hams – III. Associations in Slovenian dry–cured ham *Kraški pršut* and their dependence on processing. *Meat Sci.* **92**, 360–365.
17. Todorov, S. D., Vaz–Velho, M., de Melo Franco, B. D. G., and Holzapfel, W. H. (2013) Partial characterization of bacteriocins produced by three strains of *Lactobacillus sakei*, isolated from *salpicão*, a fermented meat product from North–West of Portugal. *Food Control* **30**, 111–121.
18. Trzaskowska, M., Kolożyn–Krajewska, D., Wójciak, K., and Dolatowski, Z. 2014. Microbiological quality of raw–fermented sausages with *Lactobacillus casei* LOCK 0900 probiotic strain. *Food Control* **35**, 184–191.
19. Turp, G. Y. and Serdaroglu, M. (2008) Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of Sucuk – A Turkish fermented sausage. *Meat Sci.* **78**, 447–454.
20. Zanardi, E., Dorigoni, V., Badiani, A., and Chizzolini, R. (2002) Lipid and colour stability of Milano–type sausages: effect of packing conditions. *Meat Sci.* **61**, 7–14.
21. 약업신문. 글로벌 비건(vegan) 식·음료 마켓 독일이 선도. <http://www.yakup.com/news/index.html?mode=view&cat=15&cat2=601&nid=205065>. Accessed Apr. 21, 2017.
22. 이투데이. 농진청, 전통양념 활용한 육제품 제조법 개발·보급. <http://www.etoday.co.kr/news/section/newsview.php?idxno=1236101>. Accessed Apr. 20, 2017.