

미국과 EU의 계란 및 난가공산업*

이윤경 · 이수환
(한국농촌경제연구원 연구원)

1. 들어가면서

우리나라는 아직도 대부분의 계란이 원란 형태로 소비되고 있다. 그러나 최근 몇 년 사이 계란을 활용한 식품소비가 증가하면서, 가공란의 소비 또한 증가하는 추세이다. 유럽, 미국과 같은 선진국의 경우 가공란의 수요는 과거에 비해 매우 높아져 계란 전체 생산량의 약 30~40% 정도를 난백, 난황 등과 같은 가공란의 형태로 제조하여 공급하고 있다.

가공란은 가정이나 식당에서 사용하는 원란과 달리 주로 제과, 제빵, 마요네즈, 아이스크림 등을 제조하는 원료로 사용된다. 앞으로 우리나라에서도 가공식품이 점차 다양화되고, 소비가 늘어날 경우 가공란의 소비는 더욱 증가할 수밖에 없을 것이다. 그러나 현재 우리나라 계란 가공업체들은 대부분 시설이 열악하고 전문성이 부족해 다양한 가공품의 생산이 미흡한 실정이다. 우리나라의 가공란 비율은 선진국보다 낮은 10~15%의 수준이며, 정부의 투자 및 지원 확대가 뒷받침 될 경우 향후 성장 가능성이 클 것으로 기대된다.

* 이윤경 (yk0817@krei.re.kr 042-826-9803), 이수환 (suhwan8352@krei.re.kr 042-825-9553).

2. 세계 계란산업 연황

2.1. 세계 계란시장

세계 계란 생산량은 꾸준히 증가하고 있다. 국제연합식량농업기구(FAO)에 따르면, 2013년 전 세계 계란 생산량은 6,826만 톤으로 1990년대 이후 연 3%의 성장률로 점차 증가하고 있는 추세다. 대륙별 계란 생산량 현황을 살펴보면, 아시아가 2013년에 3,998만 톤을 생산하여 세계 전체 생산량의 58.6%를 차지한다. 그 다음으로 북남미가 1,395만 톤으로 전체 생산량의 20.4%, 유럽이 1,093만 톤으로 전체 생산량의 16.0%를 차지한다. 아프리카와 오세아니아는 각각 308만 톤과 31만 5,000톤을 생산하여 전체 생산량의 4.5%와 0.5%를 차지하고 있다.

국가별로는 중국이 연 평균 1,920만 톤(전 세계 생산량의 35.4%)을 생산하여 계란 생산량이 가장 많으며, 미국이 500만 톤(9.3%)으로 2위, 그 다음으로는 일본이 250만 톤(4.7%), 인도 240만 톤(4.5%), 그리고 러시아 200만 톤(3.8%) 순이다. 우리나라의 경우 2013년을 기준 약 61만 5,000톤으로, 전 세계 생산량 기준으로 25위권에 속한다. 다음 <표 1>과 <표 2>는 대륙 및 국가별 계란생산 동향을 나타내고 있다.

국가별 계란 가공품 비중은 미국이 전체 계란생산량의 약 40%를 차지하고 있으며, 일본이 50%, 그리고 유럽이 30% 수준이다. 세계 전체 계란가공품 시장규모는 약 1,700만 톤으로 전 세계 생산량의 약 26%를 차지한다.

표 1 대륙별 계란 생산 동향

단위: 천 톤

구분	아시아	유럽	북남미	오세아니아	아프리카	세계 전체
2005	32,587	9,922	11,685	205	2,216	56,616
2006	32,925	10,112	12,311	238	2,332	57,918
2007	34,480	10,066	12,313	224	2,474	59,556
2008	36,231	10,219	12,501	229	2,599	61,780
2009	36,954	10,328	12,847	227	2,540	62,897
2010	37,524	10,543	13,083	245	2,767	64,162
2011	38,071	10,661	13,457	275	2,904	65,367
2012	39,199	10,595	13,206	288	3,005	66,294
2013	39,982	10,933	13,950	315	3,082	68,262

자료: FAO STAT.

표 2 국가별 계란생산 동향

단위: 천 톤

구분	중국	인도	일본	러시아	미국	한국
2005	20,724	2,568	2,481	2,050	5,333	515
2006	20,604	2,814	2,488	2,100	5,432	537
2007	21,499	2,947	2,583	2,122	5,387	544
2008	22,968	3,047	2,554	2,119	5,326	566
2009	23,311	3,230	2,508	2,195	5,349	602
2010	23,483	3,378	2,515	2,261	5,412	590
2011	23,897	3,466	2,483	2,284	5,440	595
2012	24,320	3,655	2,507	2,334	5,225	600
2013	24,446	3,835	2,522	2,284	5,636	615

자료: FAO STAT.

2.2. 국가별 계란 소비량

국가별 1인당 계란 소비량은 남미와 동아시아에서 가장 높고, 서남아시아는 상대적으로 낮다. 국제계란위원회(International Egg Commission, IEC)에 따르면, 2013년 기준으로 멕시코의 연간 1인당 계란 소비량은 347개로 가장 많으며, 말레이시아가 331개로 2위, 일본이 329개로 3위, 그리고 중국이 300개로서 그 다음이다. 우리나라의 경우도 2013년을 기준으로 연 평균 244개를 소비하여 전 세계 국가 중 여섯 번째로 계란 소비량이 많았다.

표 3 국가별 계란 소비량 추이

단위: 개

구분	2009	2010	2011	2012	2013
멕시코	365	365	358	335	347
말레이시아	-	-	320	-	331
일본	325	324	329	328	329
중국	344	295	295	274	300
미국	246	247	247	248	251
아르헨티나	210	239	242	244	244
한국	224	238	232	242	244

자료: FAO STAT.

2.3. 국가별 가공란 수출입

전 세계 가공란 교역은 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 2012년을 기준으로 전 세계 가공란 수입량은 약 36만 톤이며, 연 평균 6%씩 증가하고 있다. 유럽의 가공란 수입은 전 세계 가공란 수입량의 약 87%를 차지하며, 그 비중이 매우 높다. 가공란 최대 수입국은 독일로, 2012년에는 총 7만 톤을 수입하여, 전 세계 가공란 수입량의 23%를 차지하고 있다. 특히, 독일이 수입하는 가공란 중 약 88%는 독일과 인접한 네덜란드로부터 수입된다. 그 다음으로는 프랑스가 3만 3,000톤의 가공란을 수입하여 세계에서 2번째로 수입량이 많았으며, 영국이 3만 1,000톤으로 그 뒤를 따른다. 우리나라는 2012년에 총 1,800톤의 가공란을 수입한 실적이 있다. 국내 가공란 소비가 점차 늘어나고 있으며, 2008년도 수입량에 비해 약 2배 가까이 늘어났다.

전 세계 가공란 수출량은 2012년을 기준으로 약 31만 톤이며, 전 세계 가공란 수출에서 네덜란드산 가공란이 차지하는 비중이 33%로 가장 높다. 네덜란드산 가공란은 주로 독일(44.2%), 영국(16.4%), 벨기에(11.2%)¹⁾에 수출하고 있다. 가공란 수출국 2위는 미국으로 연간 2만 4,000톤을 수출하고 있으며, 폴란드가 연간 2만 톤으로 그 뒤를 따

표 4 국가별 가공란 수입 동향

단위: 톤

구분	2008	2009	2010	2011	2012	비중
전체	285,522	303,151	329,862	331,305	359,681	
독일	58,326	65,336	70,207	68,923	70,513	19.6%
영국	29,741	34,352	32,256	31,791	39,861	11.1%
프랑스	27,461	24,333	31,696	30,138	35,976	10.0%
벨기에	22,197	21,964	22,920	21,854	23,212	6.5%
네덜란드	8,742	13,598	17,561	16,098	21,024	5.8%
스페인	9,681	14,578	16,595	19,651	16,815	4.7%
일본	16,217	13,973	16,198	17,487	16,442	4.6%
덴마크	12,958	17,007	16,908	14,344	11,788	3.3%
스웨덴	7,114	8,370	9,665	9,487	9,423	2.6%
체코	12,111	13,399	11,658	9,648	9,338	2.6%
한국	1,042	832	1,173	1,925	1,849	0.5%

주 1: 국가별 계란 수입량은 Egg, dried와 liquid 기준.

주 2: 전 세계 수입량 대비 국가별 수입량 비중은 2012년을 기준으로 함.

자료: FAO STAT.

1) 전체 네덜란드의 가공란 수출량 중 독일, 영국, 벨기에 수출하는 비중임

르고 있다. 우리나라의 수출량은 연 평균 약 1,000톤으로 매우 미미한 상태이다. 2012년에는 한국양계농협과 홍콩 저스코와 에피타사와 수출계약을 맺어 470톤의 수출 실적을 달성하였다. 다음 표4와 표5는 국가별 가공란 수입과 수출 동향을 나타낸다.

표 5 국가별 가공란 수출 동향

단위: 톤

구분	2008	2009	2010	2011	2012	비중
전체	293,611	323,506	328,388	373,506	379,849	
네덜란드	100,997	123,951	131,352	136,748	126,615	33.3%
미국	27,730	29,499	30,309	33,448	41,800	11.0%
프랑스	31,627	31,163	24,796	21,235	23,958	6.3%
독일	17,565	18,089	17,671	20,149	21,814	5.7%
폴란드	11,889	13,586	14,224	15,361	21,090	5.6%
벨기에	12,090	14,556	15,930	18,301	20,167	5.3%
스페인	23,529	21,354	15,721	42,082	18,376	4.8%
이탈리아	6,390	8,425	9,342	9,418	13,124	3.5%
사우디아라비아	1,202	1,734	2,738	5,503	9,394	2.5%
한국	19	149	57	18	473	0.1%

주 1: 국가별 계란 수입량은 Egg, dried와 liquid 기준.

주 2: 전 세계 수출량 대비 국가별 수출량 비중은 2012년을 기준으로 함.

자료: FAO STAT.

2.4. 세계 계란 가공시장 동향

전 세계 계란 가공시장의 규모는 약 17만 톤으로 추정되며, 계란 가공식품은 전 세계 계란 생산량의 25.6%를 차지하고 있다. EU, 미국 그리고 일본이 전 세계 계란 가공시장의 약 1/3을 차지하고 있으며, EU의 경우 연 평균 208만 톤, 미국 22만 톤, 그리고 일본이 134만 톤의 계란 가공식품을 생산하고 있다. 특히, 일본의 경우 전체 계란 생산량의 약 50%가 가공식품으로 만들어져 소비자에게 공급되고 있으며, 미국은 40%, 그리고 유럽은 30%정도를 계란 가공식품으로 만들어 공급한다.

유럽에서 생산되는 가공란의 주요 소비층은 식품의 원·부재로 계란을 사용하는 식품회사들과 스크램블, 삶은 계란, 계란말이, 오믈렛, 계란술 등을 소비하는 가정들로 나눌 수 있다. 일본의 계란 소비형태 또한, 계란의 상당 부분을 가공품으로 만들어 판매하고 있다. 일본 국민의 1인당 계란 소비량은 연 평균 329개이며, 그 중 식란이 52%

그리고, 계란 가공식품이 48%의 비율로 계란을 소비하고 하고 있는 것으로 나타났다. 일본의 대표적인 가공식품은 계란푸딩이며, 소화가 잘되고 질 좋은 단백질이 많이 함유되어 있어 일본 내 학교 급식으로 많이 공급되고 있다. 다음의 <표 6>은 주요 국가별 계란 가공시장 규모를 나타낸다.

표 6 주요 국가별 계란 가공시장 규모

단위 : 천 톤

구분	EU	미국	일본
가공시장	2,081	2,253	1,340

자료: 월간경제, 난가공산업 현황과 전망(2013).

3. 국내 계란산업 연황

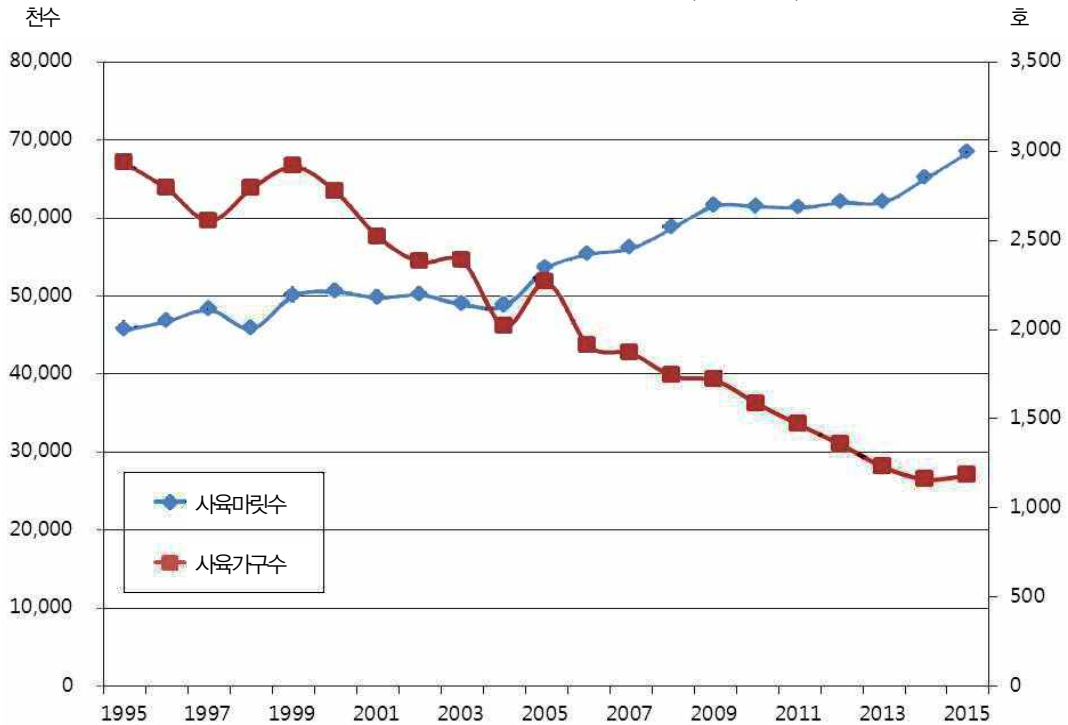
3.1. 산란계 사육 및 수급 동향

통계청 가축동향 조사 결과, 2015년 산란계 사육마릿수는 2000년 대비 32.9% 증가한 6,800만 마리로 나타났다. 알을 낳을 수 있는 6개월령 이상 산란용 닭 마릿수도 30.9% 증가한 5,061만 마리이다. 이 계군들이 낳는 1일 계란 생산량은 약 4,056만개에 이른다. 남한의 인구수가 4,800만(2010년 기준)이라면 84.5%에 해당하는 한국인이 1일 계란 1개를 섭취하고 있는 것이다. 농림축산식품부에서 발표한 1인당 계란 연간 소비량 추이에 따르면, 연간 241개(2013년 기준, 1만 2,074톤)로 2000년(184개, 1만 258톤)대비 26.1% 증가한 것으로 나타났다.

국내 계란 소비량의 증가원인은 계란에 대한 소비자의 인식 변화, 대형 할인마트의 계란 미끼상품화, 계란 자조금 의무화를 통한 지속적인 홍보 등이다. 이로 인해 국내 계란산업 규모는 크게 확대되고 있는 추세이다. 국내 계란 생산액은 2000년 1조를 상회하던 것이 최근 1조 6,000억을 넘어섰으며, 이는 국내 축산업 총 생산액인 16조 2,000억 원의 10%에 해당하는 규모이다. 국내 산란계 산업의 눈부신 발전과 규모화는 5차례에 걸친 조류인플루엔자(AI)의 발생으로 인해 잠시 주춤하는 듯 보였으나, 2014년 이후 질병 악재에도 불구하고 않고 큰 폭으로 성장하였다.

국내 산란계 산업의 규모화는 대군농가의 성장과 함께 이루어졌다고 해도 과언이 아니다. 가구당 사육 마릿수는 2000년(1만 7,000마리)대비 237% 증가한 5만 9,672마리이며, 1만 마리 미만을 사육하는 농가는 꾸준히 감소한 반면 5만 마리 이상 사육 농가는 약 2배 이상 증가한 것으로 나타났다. 과거 업계에서 대군농가의 정의를 사육 마릿

그림 1 사육 마릿수 및 사육 가구 수 추이(1995-2015)



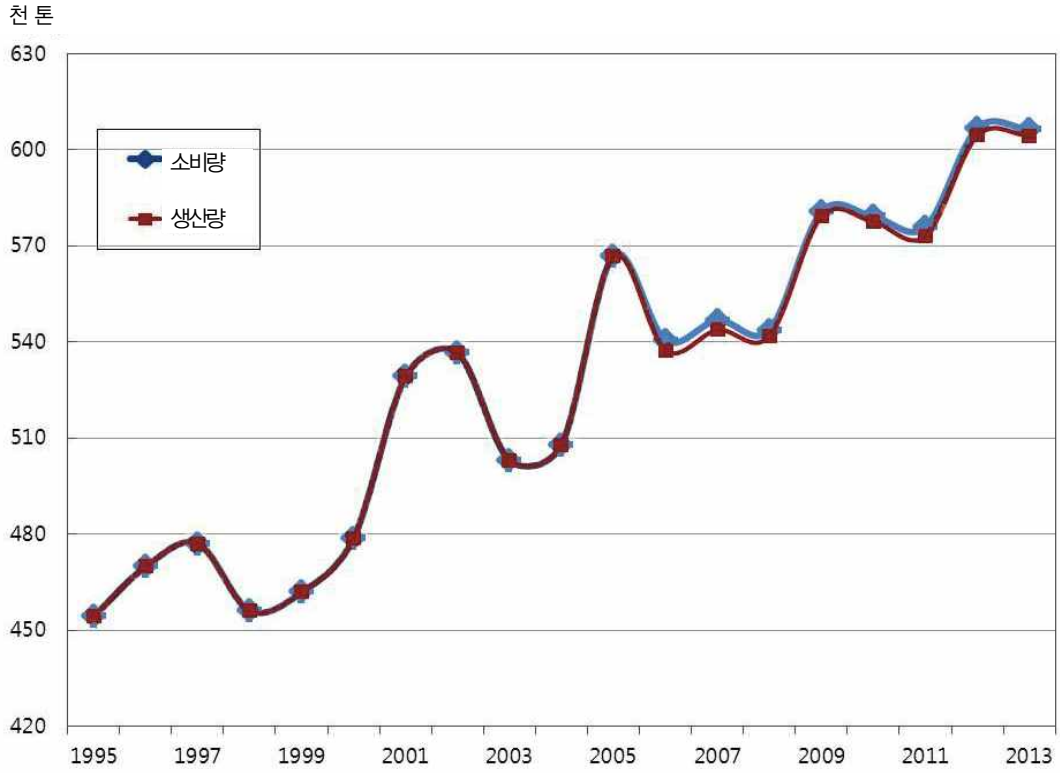
자료: 통계청, 가축동향

수 기준으로 5만 마리 이상으로 판단하였지만, 최근에는 최소 10만 마리 이상을 사육하는 농가를 대군농가로 보고 있다.

우리나라의 산란업은 2015년 이후에도 확장을 거듭하고 있다. 시설의 현대화와 계군의 확장뿐만 아니라 몇몇 선도업체의 경우 인티사업을 통해 계란의 모든 유통과정을 외부 위탁 없이 진행하기도 한다. 대군 농가와 업체 간의 긴밀한 협력을 통해 계란 생산이 점차 늘어나면서, 향후에는 주요 기업들이 계란 공급의 대부분을 주도하는 시장의 형태로 변화할 것으로 보인다.

우리나라 계란 자급률은 99.7%로 매우 높다. 우리나라 계란 수입량은 국내 소비량에서 차지하는 비중이 매우 적을 뿐만 아니라, 대부분이 난백과 난황으로 한정되어 있다. 난백은 중국과 유럽에서, 난황은 주로 미국에 수입되고 있다. 2011년 이후 한-EU FTA와 2012년 한-미 FTA가 이행되면서 점진적인 관세 철폐가 이루어지고 있으나, 수입량의 증가폭은 3% 내외 수준이다. 이로 인해 국내 계란 자급률은 1990년 이후 거의 100% 수준에서 큰 변화 없이 유지되어 왔다.

그림 2 계란 소비량 및 생산량의 변화 추이(1995-2013)



자료: 농림축산식품부.

표 7 연도별 조란 및 조란 가공품 수입실적

단위: 천 달러

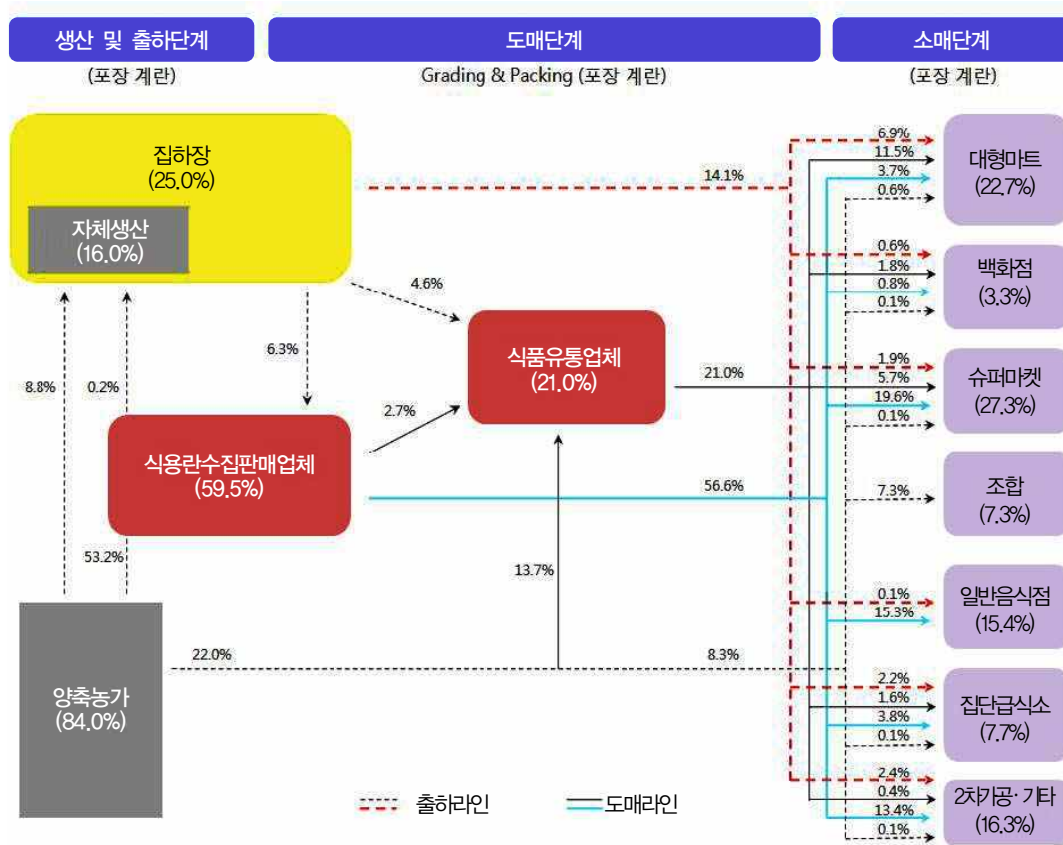
구 분	조란	난백	난황
2005	1,123	2,603	4,610
2006	958	3,049	4,151
2007	952	4,559	4,392
2008	999	3,463	4,170
2009	1,135	3,148	2,868
2010	2,259	4,687	3,636
2011	1,419	5,340	4,929
2012	1,893	5,151	5,728
2013	2,291	7,992	4,952
2014	2,378	7,940	3,824

주: 연도별 조란 및 조란 가공품 수입실적은 통관실적 기준임
 자료: 대한양계협회

3.2 국내 계란 유통 연망

우리나라 계란은 크게 양축농가와 집하장에서 자체 생산되는 두 가지 형태로 나뉜다. 우리나라 전체 계란 생산량의 약 84%가 양축농가에서 생산되고 있으며, 그 중 대부분이 식용란 수집판매업체, 즉 유통 상인을 통해 대형마트, 소매상, 일반 음식점, 급식소, 그리고 2차 가공업체 등으로 유통된다. 일부 양축농가 중에서는 집하장을 통해 유통되는 경우도 종종 있으나, 아직까지 집하장에서 수집하는 계란은 약 25% 정도에 불과하다. 집하장에서는 여러 집하공정을 거쳐 계란을 선별한 후 포장하게 되는데, 각

그림 3 계란 유통경로별 유통량(2012)



주 1) 식용란수집판매업체 및 식품유통업체 거래형태는 금번 조사결과에 준해 산출하고, 조합 등으로부터 일반음식점 등으로 다시 판매되는 경우 배제
 2) 축산물품질평가원, 계란 집하장(33개소: 유통비중 80.2%) 및 거래 산란계 농장(90), 식품유통업체(24), 식용란수집판매업체(32) 설문조사 '12.1~6월 계란 생산량 6,682,647,972개 기준
 한국계란유통협회, '10년 전국 도매상인 2,500여명 설문결과를 토대로 양축농가(집하장 물량 제외)에서 유통되는 계란(100%)은 식용란수집판매업(68.3%), 유통업체(20.7%), 조합(11%)으로 반영
 자료: 축산물품질평가원, 2012 한국의 축산물유통(p. 564 인용).

농가별로 원란을 수집한 후, 세척과 코팅, 검란, 난각 인쇄, 등급별인 등 다양한 단계를 거쳐 출하된다.

2011년부터는 모든 계란의 포장 및 유통기한 표시의 전면의무화가 진행되고, 계란 이력제의 참여가 점진적으로 확대되면서 다양한 역할을 하는 집하장(GP 센터)의 중요성은 점차 커지고 있다. 선진국의 사례에서도 볼 수 있듯이 GP센터를 통해 등급판정과 포장이 이루어지는 것은 계란의 유통과정에서 위해요소를 줄이고 관리의 용이성을 키우는 하나의 방법이 될 수 있기 때문이다.

생산, 출하, 그리고 도매단계를 거친 계란은 이후 소매 단계를 통해 소비자에게 전달된다. 전체 출하량의 약 65%는 대형마트, 슈퍼마켓, 그리고 일반 음식점 등으로 유통되고 있으며, 2차 가공업체 및 기타(16.3%), 급식소(7.7%), 그리고 조합(7.3%) 순으로 유통된다. 앞서 언급했듯이 대형마트나 슈퍼마켓에서는 계란을 미끼 할인상품으로서 자주 판매하기 때문에, 소비자들이 가장 많이 접할 수 있는 곳이며 동시에 가장 많은 유통이 이루어지는 곳이다.

가격 할인이 계속 이루어지다보니 업계에서는 계란 품질 특화에 대한 움직임이 활발하게 진행되고 있다. 축산물 브랜드조사에 따르면 계란은 총 66개의 브랜드로 이름을 붙여 국내에 출하되고 있으며, 실제로 국내 브랜드란의 경우 보통의 일반란에 비해 약 10~15% 정도의 높은 가격에 판매되고 있다. 주로 풀무원, 오뚜기, 조인 등이 국내의 대표적인 브랜드란 생산 업체이다. 국내 등급란의 경우 2007년 2.4%에 불과했던 등급란의 비중은 최근 6%까지 상승하였으며, 계란 총 생산량 대비 꾸준히 증가하고 있다. 이처럼 브랜드란, 등급란, 유정란 등 특정 품질에 특화된 계란 생산을 통해 농가와 업계의 발전을 도모하고 있다.

3.3 국내 난가공산업 연망

국내 난가공산업은 크게 전란액, 난황액, 난백액, 염지란, 그리고 알가열 성형제품 생산으로 나뉜다. 축산물 HACCP기준원에 따르면 국내 알가공업 지정업체 수는 2014년을 기준 41개 업체이며, 그 중에서 11곳이 알가열 성형제품을 생산한다. 그 외 대부분의 국내 업체들은 계란을 할란하여 얻어진 전란, 난황, 난백액을 생산하고 있는 것으로 나타났다.

전란액은 제빵 공장에서 주로 사용하고 있으며, 난황을 이용한 식품으로는 마요네즈, 아이스크림, 제빵, 난백은 어묵 등이 있다. 그 외에 화장품이나, 백신, 의약품에도 가공

용 계란이 사용되고 있다. 우리나라의 난가공산업은 일본, 미국, 그리고 EU와 비교해 보았을 때, 발전이 더디게 진행되고 있는 실정이다. 우리나라와 이웃인 일본의 경우 계란 가공품 비중은 전체 계란 생산량의 약 50%를 차지하며, 미국 30%, 프랑스 30%, 그리고 덴마크 25% 순으로 나타났다. 우리나라의 계란 가공품 비중은 공식적으로 발표된 자료는 없으나, 유통물량 기준으로 추정할 경우 전체 계란 생산량의 약 13% 정도로 비교적 낮은 수준인 것으로 나타났다. 국내 계란 가공품 중 약 55%가 액란 가공, 40%가 가열성형, 그리고 분말이 5% 정도인 것으로 나타났다. 국내 계란 가공품 유통에서는 난황이 가장 많이 유통되고 있으며 난백이 그 뒤를 따르고 있다.

최근 국내 언론을 통해 폐기해야 할 계란이 액란 공장의 원료로 사용된 일이 크게 이슈화되었다. 국내에서는 액란을 생산할 경우 살모넬라나 대장균 균과 같은 일부 세균 수 기준에 맞춰 생산해야 하지만, 업체의 위생 상태나 파란, 폐란 등을 사용하는 것에 대한 적극적인 법적 제재가 없다. 그로인해 소비자들은 가공란에 대한 부정적인 인식이 커질 수밖에 없는 실정이다. 따라서 국내에도 선진사례를 통해 난가공산업을 발전시킬 필요성이 증대되고 있다.

4. 미국과 유럽연합(EU)의 난가공산업

4.1 미국

4.1.1 미국의 계란 산업

미국의 계란 생산량은 세계에서 두 번째로 많으며, 전 세계 계란 공급량의 약 10%를 차지한다. 미국의 계란산업은 지역별로 매우 세분화되어 있으며, 기타 산업들과는 달리 상대적으로 낮은 진입장벽으로 인해 높은 경쟁시장을 형성하고 있다. 미국의 계란 소비패턴을 살펴보면, 계란에 대한 수요는 인구증가 추세를 감안할 경우 연간 1%의 시장 성장률을 나타낼 것으로 보인다.

미국 내 계란 생산시설은 전국적으로 분포해 있으나 특히, 아이오와(Iowa), 오하이오(Ohio), 인디애나(Indiana), 그리고 펜실베이니아(Pennsylvania)지방에 집중되어 있다. 미국의 계란 산업은 최근 웰빙(Wellbeing)문화와 안전한 먹거리에 대한 관심이 높아지면서, 특수 프리미엄 계란에 대한 수요가 증가하는 추세이다.

특수 프리미엄 계란은 일반 계란에 비해 20%이상 가격이 높으며, 오메가3, 비타민 등 특별 영양성분이 첨가되어 있다.

미국의 계란 소비량은 2000년 이후 꾸준히 증가하고 있는 가운데, 액란, 냉동, 또는 저온에서 살균한 형태로 가공한 가공용 계란의 수요가 급격히 늘어나고 있다. 미국의 가공용 계란의 생산 비중은 미국 전체 계란 생산량이 지속적으로 증가하면서, 그 비중이 약 40%에 이르는 것으로 나타나고 있다. 특히, 미국은 가공용 계란을 사용한 식품의 수가 급격히 증가하면서 액란, 냉동 및 건조 가공 계란 산업의 성장을 약 30% 정도 상승시키는 효과를 가져왔다.

저온 살균된 가공용 계란은 주로 커스터드와 케이크를 만드는데 사용되며, 샐러드의 드레싱, 마요네즈, 동물 사료, 그리고 백신제품 등에도 사용되고 있다.

미국은 1966년 이후 미국의 식품법에 의해 모든 깨진 상업용 계란(Broken Egg)은 살균 처리를 하도록 명시하였다. 특히, 미국산 액란의 경우 위장 질환을 유발시키는 살모넬라(Salmonella)를 제거하기 위해 모든 액란에 살균 처리를 하도록 법으로 지정하여 관리하고 있다.

미국에서는 보통 60~61.7도의 온도로 약 3.5~4분 정도 가열하여 계란을 살균한다. 또한, 살균 온도와 가열시간에 변화를 주어 일반 노른자, 가염전란, 설탕 노른자 등과 같은 여러 계란 가공 식품을 만들어 내고 있다.

미국의 산란계 및 계란 생산량은 지속적으로 증가하고 있으며, 사양기술의 발달로 수당 생산량 또한 증가하고 있다. 2011년도 기준 미국의 평균 산란계수는 3억 3,843만 수이고, 계란 생산량은 9억 1,855만개인 것으로 나타났다.

표 8 미국의 연도별 산란계 현황 및 계란 생산량

단위 : 천수, 백만 개, 개

연도	평균 산란계	계란 생산량	수당 생산량
2011	338,426	91,855	271
2010	340,335	91,482	269
2009	337,376	90,359	268
2008	339,131	90,040	266

자료: USDA.

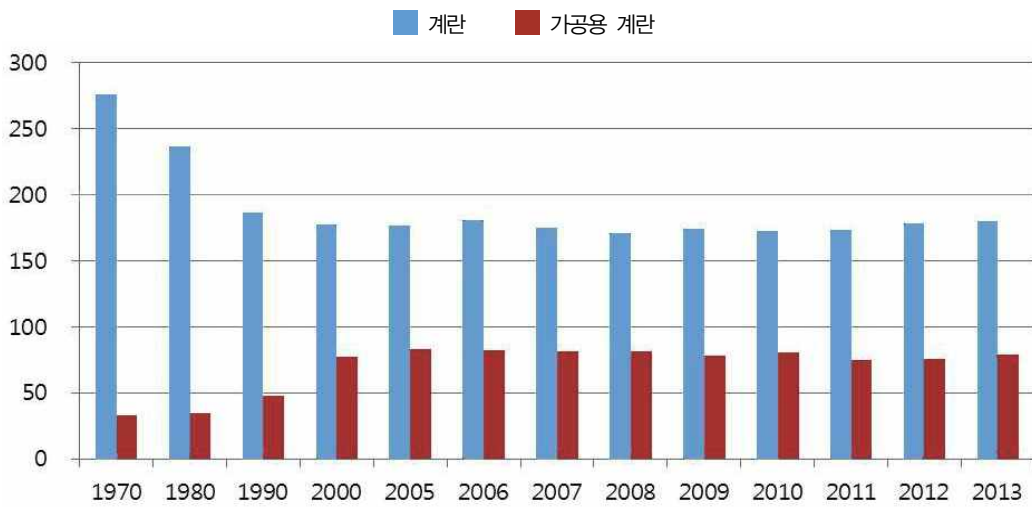
미국의 가공용 계란 생산량은 1980년대 이후 급속히 증가하였다. 2011년 가공용 계란 총 생산량은 26억 9,946파운드로 1980년 대비 약 3배 이상 증가하였다. 미국의 가공용 계란 생산량 중 전란액의 비중이 가장 높으며, 2011년에는 총 16억 6,028파운드의 생산 실적을 기록하였다. 그 다음으로 난백액과 난황액의 생산비중이 높으며 각각 6억

8,730파운드와 3억 5,187파운드의 생산실적을 기록하였다. 다음 <표 9>는 미국의 가공용 계란의 생산량 동향을 나타낸다.

미국의 1인당 계란 소비량은 1945년에 402개로 최고치를 기록하였으나, 1950년대 이후부터 지속적으로 감소하다가 1990년대에 다시 증가세를 보이고 있다. 미국의 계란 소비감소 원인은 1940년대 후반에 나온 계란에서 나오는 콜레스테롤에 대한 부정적인 연구 결과들과 많은 미국인들이 시골에서 도시로 이주하면서 가족단위의 계란 소비량이 감소한 것으로부터 기인한다. 그러나 1990년대 이후부터는 미국인들의 패스

그림 4 미국의 1인당 계란 소비 동향

단위: 개



자료: USDA

표 9 미국의 가공용 계란의 생산량

단위: 천 파운드

연도	전란액	난백액	난황액	총 생산량
2011	1,660,286	687,303	351,875	2,699,464
2010	1,700,970	657,092	326,494	2,684,556
2005	1,620,182	619,450	346,243	2,612,679
2000	1,374,899	595,630	320,766	2,291,295
1995	1,030,140	522,394	267,005	1,819,539
1990	691,017	401,706	223,935	1,316,658
1985	534,802	300,700	175,134	1,010,636
1980	445,980	272,746	171,370	890,096

자료: USDA.

트푸드 이용이 증가하여 가공용 계란의 소비확대로 이어졌으며, 이로 인해 계란의 소비량이 증가하는 결과를 가져왔다.

<그림 4>에 따르면, 1970년 미국의 1인당 계란 소비량은 309개이며 그 중 10.7%인 33개는 가공용 계란으로 소비되었다. 그러나 1990년 이후 부터는 미국의 가공용 계란 소비가 더욱 활발해지면서 전체 계란소비의 약 30.2%를 가공용 계란으로 소비하기에 이르렀다.

4.1.2. 미국의 난가공산업

미국에서 주로 생산하는 가공용 계란은 액상란, 건조란, 냉동란, 그리고 조리란 제품으로 구분할 수 있다. 액상란 제품에는 전란, 난백, 그리고 가염 전란 등이 있으며, 외식업체나 식품가공업체에서 주로 사용하고 있다. 액상란은 비교적 살균처리가 잘되어 있어, 빠르고 간편하게 사용가능하다는 장점을 가지고 있다. 건조란 제품에는 전란, 고체 난황, 건조란 또는 스크램블용 믹스 등이 있으며, 긴 유통기간과 믹스가 용이하다. 냉동란 제품에는 가당 난황, 구연산 첨가 전란, 콘 시럽 첨가 전란 등이 있으며 식가공 산업에 주로 사용된다. 특히, 냉동란 제품의 경우 유통기간이 길며, 다양하게 혼합하여 사용할 수 있다. 냉동란 제품의 경우 냉동과정에서 점도가 높아지는 것을 방지하기 위해 소금이나 설탕, 콘 시럽 등이 주로 첨가된다.

미국의 가공용 계란의 가공공정은 껍질 깨뜨리기와 살균을 보면 다음과 같다.

<껍질 깨뜨리기>

미국의 계란 살균 및 가공 설비들은 자체적으로 껍질을 깨뜨리는 설비를 갖추고 있다. 일반적으로 계란을 받아 세척하고, 행구어 위생 처리하고 빛을 쬐이는 과정²⁾을 거치게 된다. 미국 농무부의 식품안전검사국(Food Safety and Inspection Service, FSIS)에서는 오퍼레이터가 시간당 1만 3,500다스(16만 2천 개)의 계란껍질을 부수고, 분리하고 품질과 결함을 검토할 수 있도록 하고 있다.

전란 혹은 분리된 계란은 균일하게 믹스되며 껍질의 잔재, 막, 난대가 없도록 여과하는 과정을 거치게 된다. 가공된 계란은 품질확인을 목적으로 샘플 계란들을 선정하여 기계적 빛 처리 결과를 실증하기 위한 과정들 사이에 수작업으로 빛 처리를 하게 된다. 일정한 양의 가공된 샘플 계란들은 자동으로 꺼내어져 검사를 받는다. 액상란 제품은 추가 가공단계를 거치기 전에 여과, 믹스, 냉장 단계를 거치게 된다.

2) 결함 있는 계란을 구별하고 제거하기 위해 석영 할로겐 빛을 사용하는 과정

<살균>

가공용 계란의 제품에 따른 다양한 시간과 온도 조절은 효과적인 살균을 위해 필요한 과정이다. 모든 가공 계란제품들은 병원성 미생물 때문에 지속적인 검사과정을 거치게 된다. 살균된 액상계란 제품은 일상적으로 1g당 1,000마리 이하의 미생물을 가지고 있다. 살모넬라 균 실험은 가공 계란 제품 산업과 FSIS에 의해서 정기적으로 진행되고 있다.

가공된 계란의 경우 살모넬라에 대해 음성반응을 보인 제품만이 시중에 판매 될 수 있도록 허가를 받는다. 난황과 전란 제품들은 액상형태로 살균된다. 액상 난백은 액상 혹은 냉동 제품으로 판매될 때에만 살균처리 된다. 포도당이 제거된 탈수된 난백은 7일 동안 54.4°C의 열처리로 살균과정을 거치게 된다.

냉장 액상계란 제품들은 절연 또는 열 탱크 트럭이나 이동 가능한 냉장 바트(Vat)로 껍질을 깨뜨리는 설비에서 소비자들에게 직접 운반된다. 장시간 동안의 운반을 위해 기계식 냉장, 액상 이산화탄소 혹은 액상질소 쿨링시스템을 주로 사용하게 된다. 액상 전란과 난황은 4.4°C 이하로, 난백은 7.2°C 이하로 보존되어야 신선함을 유지할 수 있다. 보존은 먼저 입고된 것이 먼저 출고되는 방식으로 진행되고 있다.

냉동 액상계란 제품은 살균 냉장된 액상란을 큰 용기에 채워 -23.3°C 에서 -40°C 까지 압축 냉동장치에서 동결하여 생산된다. 냉동 액상계란 제품을 해동할 때에는 냉동 전란은 다소 유동성이 있고 취급도 쉬우나, 첨가물을 섞지 않은 냉동 난황의 경우 젤라틴화된 농도를 가지게 된다. 그러나 난황이 동결되기 전 설탕, 콘 시럽, 소금 (일반적으로 2%에서 10% 정도)과 섞이게 되면 해동할 때 유동성이 있게 된다.

건조계란 제품들은 일반적으로 분무 건조로 제조되는데 몇몇의 난백 제품은 플레이크나 분말 형태를 만들기 위해 트레이에서 건조되기도 한다. 난백이 건조되기 전에 포도당은 제거된다. 활성계면제 성분이 탄산가스 포화의 특성을 잘 살려주기 위해 첨가되기도 한다. 부피 증가제인 라우릴황산나트륨(Sodium lauryl sulfate)³⁾는 건조 전 액상 무게의 0.1% 이하로 첨가하게 된다. 장기 저장 안정성이 요구될 때에는 난백과 난황 제품에서 건조 전에 포도당을 제거한다. 포도당이 제거된 콘 시럽과 자당(Sucrose)과 같이 탄수화물이 감소되지 않았을 경우, 탄산가스 포화 특성과 저장 안정성을 향상시키기 위해 몇 제품들에게 첨가된다.

3) 6국 기재의 유화제로 주로 라우릴황산나트륨으로 이루어진 알킬황산나트륨을 가리킨다.

4.2 EU

4.2.1 EU의 계란 산업

EU의 계란 생산국은 총 28개 국가로 연간 3억 7~8,000만 개를 생산하고 있다. 주요 계란 생산국은 프랑스와 이탈리아이며, EU 전체 계란 생산량의 각각 12%를 차지하고 있다. 그 다음으로는 독일 11%, 네덜란드와 영국이 EU 전체 생산량의 10%를 각각 차지하고 있다. EU의 전체 계란 생산량 중 약 17%는 해외로 수출되고 있으며, 그 중 네덜란드가 최대 수출국으로 전체 EU 수출량의 40%를 차지한다.

프랑스는 EU회원국 중 가장 많은 계란을 생산하는 국가이다. 프랑스 계란산업은 계란 과잉 생산과 낮은 생산비로 인해 한때 위기를 맞았기도 하였으나, 계란소비가 점점 확대됨에 따라 이러한 문제들이 점차 해소되어 가고 있다. 브르타뉴(Brittany)라는 프랑스 최고 계란생산업체는 자국 내 계란 생산의 42%를 공급하고 있으며, 론 알프스(Rhon Alpes)등 그 뒤를 잇는 업체는 10% 내외로 생산에 참여하는 비중이 높지 않다.

독일의 경우 2008년에는 두 번째로 높은 계란 생산국이었으나, 2009년 이후 일반적인 계사의 사용을 모두 금지하면서 계란 생산량이 큰 폭으로 감소하였다. 이로 인해 2010년부터 일반 케이지 형태의 계사에서 닭이 움직일 수 있는 외부 공간이 제공되는 형태(Barn system)로 대부분 변경되었다. 다음 <표 10>은 EU 계란 최대 생산국의 생산량을 나타낸다.

표 10 EU 계란 최대 생산 10개국(2010)

단위: 톤

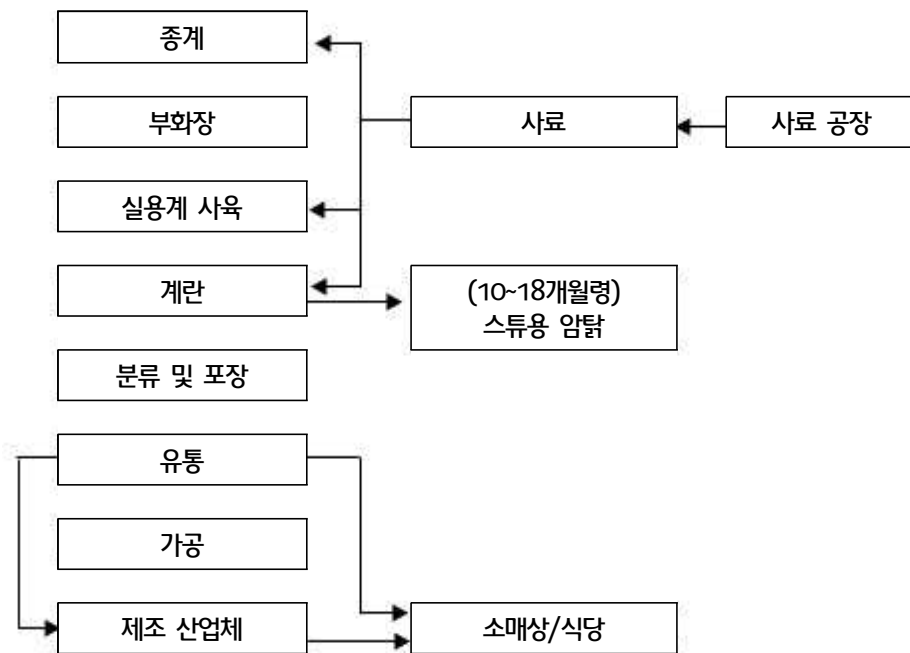
구 분	국 가	생 산 량
1	프랑스	875,380
2	이탈리아	807,907
3	스페인	768,177
4	폴란드	645,000
5	네덜란드	633,000
6	영국	595,366
7	독일	590,000
8	루마니아	335,000
9	체코	122,126
10	벨기에	173,000

자료: EU commission(CIRCA).

스페인의 계란산업은 1990년 후반부터 2004년까지 한차례 큰 성장을 이룩하였으며, 이후 침체기를 거쳤으나 최근 다시 성장세를 유지하고 있다. 스페인은 100만개 이상의 농가들이 계란을 생산하고 있으며, 500개가 넘는 작은 회사들이 유통과 포장 및 제품 생산을 담당하고 있다. 스페인은 EU 안에서 한 계사 당 사육 마릿수가 가장 많은 국가이며 일반 케이지형태 계사를 주로 사용하고 있음에도 불구하고, 다른 EU 국가들과 마찬가지로 생산비 하락에 대한 문제를 겪고 있다.

국내에서는 대부분 갈색계란이 생산되는 것과는 달리 EU에서는 갈색과 흰색 두 종류의 계란을 생산하고 있다. 색깔에 따라 맛이나 성분에 차이가 없고 소비자들도 흰색 계란에 대한 부정적인 인식이 없기 때문에 두 종류 모두 생산된다. 계란의 등급은 세 가지로 나뉘는데, 계사 형태에 따라서 'Caged(케이지)', 'Barn(평사)', 'Free-range(방사형)' 세 가지로 구분된다. 계란 생산 과정은 국내와 크게 다르지 않다<그림 5 참조>. 다만 10~18개월령 암탉의 경우 스투용으로 많이 이용되는 것이 우리나라와 다른 점이다.

그림 5 계란 생산 및 유통 체계



자료: Mintec company.

EU의 계란 생산국에서는 계란산업의 발전을 위해 다양한 방면으로 법적인 규제를 하고 있다. 크게 환경적인 부분, 식품의 안정성, 동물 복지에 대한 규제로 나눌 수 있

는데, 환경적인 부분에는 암모니아 배출량을 조절하는 내용도 포함되어 있다. 식품의 안정성을 위해서 살모넬라균 등 다양한 부패 및 균 발생 방지에 대한 규제부터 유전자변형생물체(Genetically Modified Organism, GMO)사료, 동물사료에 대한 규제도 있다. 동물복지의 경우 미국에 비해서는 더딘 편이지만, 일반적인 케이지의 사용을 금지하고 확장된 규격의 케이지를 사용하는 등 다양한 노력을 한다. 유럽에서는 계사의 형태를 3가지 종류로 나눌 수 있다. 일반 케이지 형태의 계사(750cm² 이상), 계사 안에서 닭들이 움직일 수 있는 공간을 제공하는 ‘평사 사육 시스템’(Barn System)(1m² 케이지 당 9마리 이내, 4층 이하의 계사), 그리고 공간 이외에 외부로 나갈 수 있는 장소를 개별적으로 만들어 놓은 ‘방사형 사육 시설’(Free Range System)(1m² 케이지 당 9마리 이내, 4층 이하의 계사, 한 마리 당 4m² 이내의 외부 공간)이 있다.

‘방사형 사육시설’(Free Range System)은 동물 복지가 가장 잘 실현된 계사라고 할 수 있는데, 이러한 형태의 계사 사용 비율은 영국이 50%로 가장 높은 편이고, 네덜란드 18%, 독일 14.2%, 그리고 프랑스 13.4% 순이다. 이외에도 ‘유기농 사육방법’이 있는데 이것은 방사형 사육시설(Free Range System)을 충족시키고 더불어 유기농 사료만으로 제한해야 한다.

세계 산란용 닭의 60%가 일반 케이지 형태의 계사에서 키워지고 있다는 점을 고려한다면 EU 계란 생산국에서는 동물복지에 대한 인식이 높은 편이다. EU의 계란 생산국의 경우 대부분 계란 이력제를 실시하고 있으며, 각 계란에 적혀진 코드에 생산자와 유통기한 이외에도 어떻게 키워졌는지에 대한 번호가 붙여지기 때문에 좀 더 나은 계사 형태인 평사 사육시스템이나 방사형 사육시설에 대한 생산자의 수요가 많다.

4.2.2 EU의 난가공산업

EU 주요 15개의 계란 생산국에서 생산되는 가공란은 30% 내외 수준이다. 이미 계란 공급이 포화상태에 다다른 EU에서 가공란은 수출 가능성을 높이는 수단이라 할 수 있다. 가공란 중 액란이 전체 생산량의 대부분(80%)을 차지하고 있으며, 분말형 계란(19%)이 그 뒤를 이어 높은 성장세를 보이고 있다. 액란의 경우 유통기한이 짧기 때문에 로컬 지역 안에서만 유통이 되고 있는 반면 분말형 계란(난분)은 세계 각지로 수출된다. 일본, EU 내 다른 국가, 그리고 중동지역 등 다양한 곳으로 수출되는 분말형 계란은 앞으로도 가공란산업 내에서 비중이 늘어날 것이라는 전문가들이 예측하고 있는데 이는 운송비용이 액란에 비해 훨씬 저렴하고 유통기한이 길기 때문이다.

EU의 난가공산업은 19세기 후반부터 시작되었다. 초기 계란을 통째로 얼리는 것에

서 시작해 계란을 깨서 다양한 형태로 가공되기 시작한지 50년을 훌쩍 넘었다. 계란 시장에서 하급품질(파각란, 오염란)의 계란을 소비하기 위한 방안으로 시작된 난가공 산업이 이제는 하나의 큰 산업으로서 각광받고 있다. 영국의 경우 계란 생산량의 30% 이상이 가공되어 소비될 정도로 소비자의 수요가 높은 것으로 나타났다. 가공란 생산을 위해 하급 품질(Second quality)의 계란을 쓰는 경우는 단지 8~9%에 불과하다. 대부분 가공란에 사용되는 계란은 크기가 다르거나 난각 표면이 거친 것을 포함한 상급 품질(first quality)의 계란을 주로 사용하고 있으며, 일반 계란보다 더욱 엄격한 기준을 요구하고 있다.

북서부에 위치한 영국이, 오스트리아, 그리고 독일의 경우 방사형 사육시설(free range system)에서 생산된 계란을 난가공에 이용하고 있다. 특히 영국의 경우 소비자들이 방사형 사육에 대한 관심이 크고 이에 대한 소비자의 지불용의가 높기 때문에 일반 계란 뿐만 아니라 가공란에도 그 쓰임새가 많다. 앞서 언급된 국가들의 방사형 사육 시설에서 생산된 계란이 난가공에 사용되는 비중은 15% 정도로 높은 편이며 이 비중은 지속적으로 증가하고 있다.

난가공산업은 매년 1~1.5% 정도의 성장률을 보이고 있다. 좀 더 깨끗하고 안전한 제품을 소비하고자 하는 EU의 소비자들은 일반 계란보다 가공란을 더 많이 찾고 있는 실정이다. 그 이유는 난가공제품에 대해 저온살균 규정을 요구하기 때문이다. 따라서 난가공제품은 일반 계란을 사용하는 것보다 살모넬라 등 각종 균에 대한 위험성이 줄어든다고 한다. 또한 직접 깨서 껍질을 처리하거나 또는 계란 요리에 껍질이 들어갈 가능성 자체를 없앨 수 있기 때문에 음식점, 학교 급식 등 다양한 곳에서 난가공제품에 대한 수요가 높다.

난가공제품은 여러 식품안전기준에 따라 규제되고 있다. 기사에서 발생할 수 있는 박테리아나 살모넬라와 같은 병원균과, 병원균 이외에 미생물에 따른 감염, 대장균 등에 대해서도 법적으로 규제하고 있다. 이외에도 가공란에 포함될 수 있는 외부물질(계란 껍질, 벌레, 유리, 플라스틱, 금속, 나무)과 화학물질, 알레르기유발성 물질에 대해서도 규제를 명기하고 있다. 가공란에 대한 규제가 엄격한 만큼 난가공제품에 대한 EU 소비자들의 신뢰도가 높을 수밖에 없다.

액란의 경우 스웨덴, 핀란드, 덴마크, 포르투갈 등 몇몇 지역에서 4곳 내외의 업체가 대부분을 생산하고 있다. 일반적으로 액란은 0~4℃의 냉장 보관 시 7일에서 20일까지 보관이 가능하기 때문에 생산 후 EU 내에서만 대부분 수출입 된다. 분말형 계란은 액

란보다 더 적은 지역에서 생산된다. 이는 물론 경제적인 이유도 있겠지만, 액란보다 무게가 가볍고 수송비용이 저렴하며 보관에 어려움이 덜하기 때문이다. 따로 특수한 보관방법이 필요하지 않은데도 불구하고 1년 또는 그 이상 사용에 문제가 없기 때문에 유통에 용이하다. 주요 난분공장은 프랑스, 네덜란드, 벨기에, 스칸디나비아, 이탈리아에 있으며 영국, 포르투갈을 포함한 EU의 계란 생산국은 공장이 없다.

난가공산업은 향후 EU에서 지속적으로 발전할 전망이다. 이미 미국에서는 난가공 제품이 전체 계란 제품의 35%를 상회하였고 EU 계란 생산국들도 머지않아 미국과 비슷한 수준으로 발전할 것이라 판단하고 있다. 액란은 소금이나 설탕이 가미되어 제빵, 아이스크림, 소스, 에너지 바, 음료, 요구르트 드링크, 식재료, 냉동식품 등 여러 가지 용도로 쓰이고 있으며, 특히 난황액의 경우 일반 소매상에서 흔히 판매되는 것을 볼 수 있을 정도로 소비자들에게 사용이 대중화되었다. EU의 계란 생산국들은 다양한 난가공제품의 생산을 통해 산업의 발전과 이익을 달성하기 위해 노력하고 있으며, 앞으로의 성장이 기대되는 산업이다.

5. 시사점

국내 난가공산업은 미국, EU와 비교했을 때 아직 열악한 상황이다. 국내 계란가격의 등락 심화로 원료의 안정적인 공급이 어렵고 영세한 업체들이 주도하는 시장이기에 직접 신제품을 개발하기 힘든 구조이다. 뿐만 아니라 최근에는 사용되지 말아야 할 원재료가 난가공에 사용되면서 소비자의 인식도 부정적이다.

국내 난가공산업은 아직까지 그 실체가 뚜렷하게 밝혀진 바가 없다. 규모가 작은 산업인 만큼 관련기관과 정부의 관심 또한 상대적으로 낮을 수밖에 없다. 그러나 미국과 EU의 난가공산업 발달로 미루어 볼 때 우리가 간과해서는 안 될 잠재력이 큰 산업이라 판단된다.

국내의 경우 원재료의 가격 등락폭이 커서 안정적으로 난가공제품을 생산하는데 어려움을 겪고 있다. 게다가 해외에서 수입되는 동결된 액란과 난분에 가격경쟁력마저 밀리는 상황이다. 영세한 난가공업체에서 이러한 문제점들을 해결해 나가는 데에는 한계가 있다. 아직까지 단순재료를 혼합하는 1차 난가공이 대부분을 차지하고, 2차, 3차 가공제품의 생산이 많지 않은 우리나라에서 난가공제품 생산을 통해 이윤을 얻기 어렵다. 따라서 난가공업체들이 안정적으로 계란을 공급받고 해외 난가공제품에 경쟁

력 있는 제품을 생산하기 위해서는 정부와 관련부처의 도움이 절실하다. 원재료의 안정적인 공급을 위한 정부의 대책과 다양한 제품을 생산할 수 있도록 지원해주고, 더불어 국내산 가공란의 신선함과 안전함을 토대로 소비자들이 프리미엄을 주고서라도 소비할 수 있도록 점차 인식변화를 유도하는 것이 필요할 것이다.

미국과 EU에서 계란과 가공란산업에 대해 점차 규제를 강화하는 것은 전체 산업의 장기적인 발전을 도모하고 더욱 안전하고 건강한 식품을 소비자에게 공급하기 위한 것이다. 단순히 계란 생산량을 늘리는 것이 아니라 계란과 난가공제품의 안전한 생산을 위해서 정부가 적절히 규제하고 조사, 지원하는 것은 향후 산업전체의 성장을 위해 꼭 필요한 단계이다. 소비자의 생활수준이 높아질수록 질 좋은 제품을 소비하고자 하는 욕구는 커질 수밖에 없다. 현재까지는 품질 좋고 안전한 난가공제품에 대한 소비자들의 인식과 수요가 낮은 수준이지만, 앞으로 점점 난가공제품이 늘어나고 발전할수록 소비자들의 요구도 높아질 것이다. 여전히 HACCP기준을 충족하는 난가공업체가 30%를 하회하고 식품의 안전성에 대한 기준과 규제가 적극적으로 이루어지지 못하는 상황에서 난가공산업에 대한 조사를 통해 안전한 품질의 제품을 공급할 수 있는 방안을 정부와 관련 부처가 함께 찾아야 한다.

국내 계란 생산과 소비가 점차 포화상태에 다다르고 있는 만큼 난가공산업의 발전은 전체 계란산업의 발전에도 영향을 줄 것이라 판단된다. 국내 계란 소비량의 증가와 수출의 판로를 열 가능성을 높이는 난가공산업의 발전은 많은 의미를 담고 있다. 국내 난가공업의 위생증진과 다양한 제품개발, 소비자의 신뢰확보를 위해 정부와 관련 기관, 산업체가 노력한다면 국내 난가공산업의 밝은 미래를 모색할 수 있다.

참고문헌

- Agra CEAS Consulting Ltd. 2008. The EU Egg Production Sector: Final Report for Euro Group
- Council Regulation, 1999 (EC) No 1804/1999: supplementing Regulation (EEC) No 2092/91 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs to include livestock production: L222/14.
- Council Regulation, 2007 (EC) No 1234/2007: establishing a common organisation of agricultural markets and on specific provisions for certain agricultural products (Single CMO Regulation) L299/1.
- Commission Regulation, 2008 (EC) No 589/2008: laying down detailed rules for implementing Council Regulation (EC) No1234/2007 as regards marketing standards for eggs. Annex I part A. L163/6.
- EEPA, 2011. Guide to Good Manufacturing Practice for “Liquid, Concentrated, Frozen and Dried Egg products”
- European Commission, 2010 Usable production of eggs (total eggs).
- Eurostat, 2011 Food: from farm to fork statistics, Eurostat Pocketbook, 2011 edition.
- ESL-EGG Products: The Future
- FAOSTAT 2012 Production: Livestock Primary: Hen eggs in shell.
- MINTEC company, 2013. EU Hen Eggs: Commodity Factsheet.
- Peter Van Hornel, 2014. Economic Perspective for the EU Egg Industry in LEI Wageningen UR, Indianapolis, April, 2014.
- Ton Van Dijk, 2008. Exporting Eggs and Egg Products to the EU. UNECE, Netherlands
- Van Horne, P., 2007. Production and consumption of poultry meat and eggs in the European Union. European Commission, project number SSPE-CT-2004-513737 “Healthy Poultry”
- Y Nys, M Bain, F Van Immerseel, 2011. Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg products.
- 농림축산식품부, 2014. 농림축산식품 주요 통계
- 대한양계협회, 2014. 연도별 조란 및 조란 가공품 수입실적(통관실적 기준)
- 미국가금류수출협회
- 월간양계 2009. 국내외 계란 가공산업 현주소, 4월호
- 월간양계 2013. 난 가공산업 현황과 전망, 9월호
- 축산물품질평가원, 2012. 한국의 축산물 유통
- 축산물품질평가원, 2013. 한국의 축산물 유통
- 통계청, 2015. 가축동향